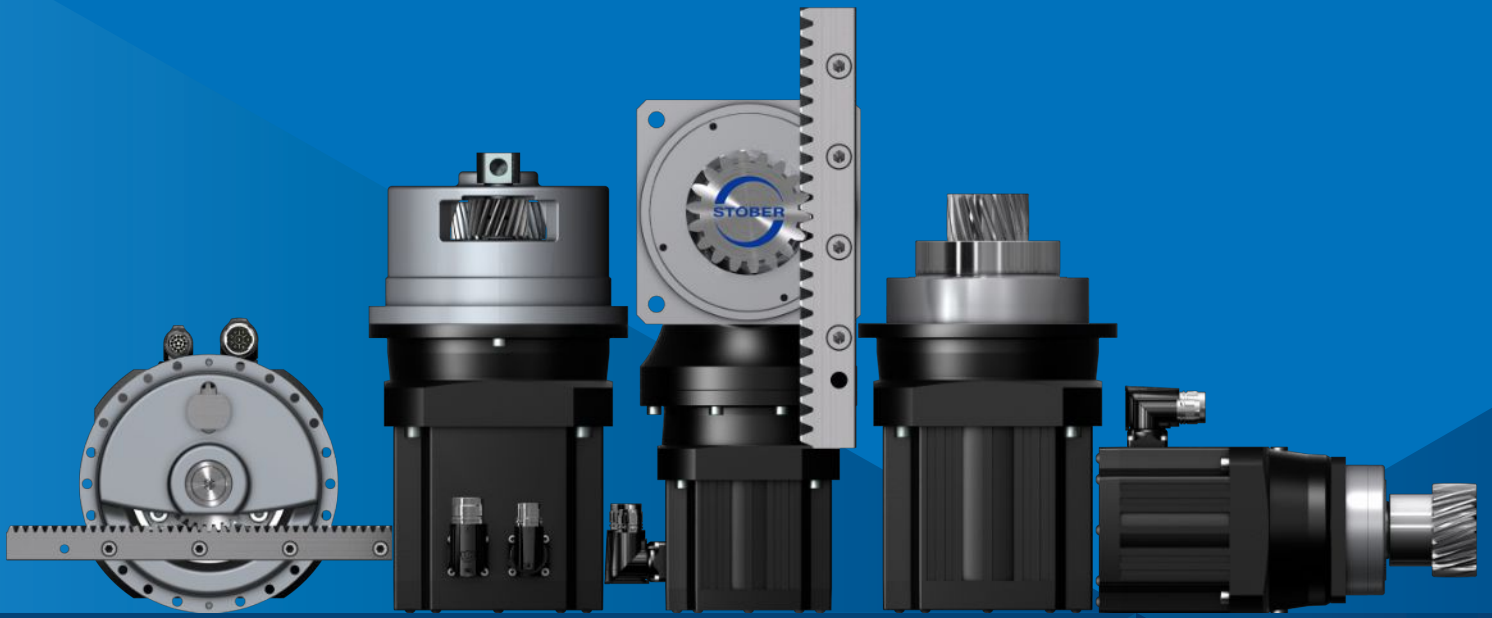




Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren



STÖBER

Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren

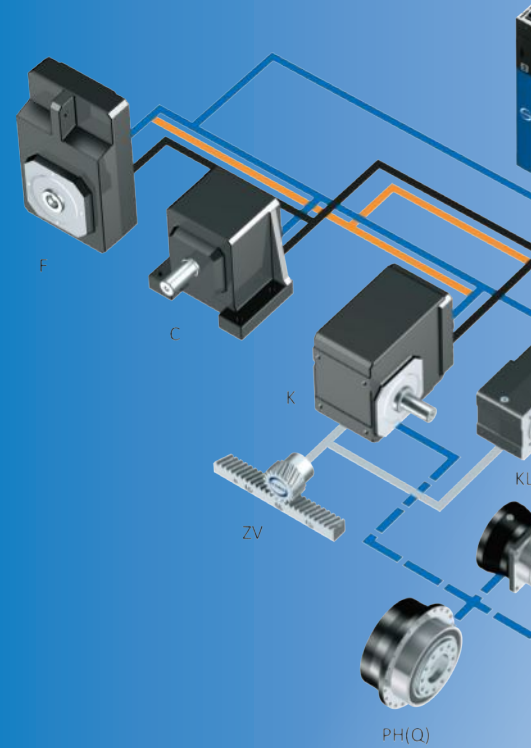
Ein Partner. Alle Möglichkeiten.

STÖBER entwickelt und produziert seit 1934 exzellente Antriebstechnik und ist mit rund 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern international an 14 Standorten aktiv. Mit passgenauen, hocheffizienten Antriebssystemen für anspruchsvolle Bewegungen überzeugt STÖBER Maschinenhersteller in unterschiedlichsten Branchen und Märkten weltweit.



„Mit unserem exakt aufeinander abgestimmten System realisieren wir zusammen mit unseren Kundinnen und Kunden die perfekte Bewegung in unterschiedlichsten Anwendungen. Immer wenn es um Präzision, Dynamik und Qualität geht, stehen wir als verlässlicher Partner an Ihrer Seite.“

Rainer Wegener, Chief Executive Officer, STÖBER Antriebstechnik



Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren – das erwartet Sie!

Aus voller Drehung ins Lineare: Mit dem innovativen Systemkonzept für Zahnstangenantriebe hat STÖBER ein kompaktes, prozesssicheres Easy-to-Use-System entwickelt, das genau auf die Anwendungsbereiche Werkzeugmaschinen, Automation und Robotik abgestimmt ist. Kombiniert mit unseren Planeten- oder Kegelradgetrieben sowie STÖBER Synchron-Servomotoren profitieren Sie von äußerst kompakten, hochdynamischen Antriebslösungen. Flexibler geht's nicht.

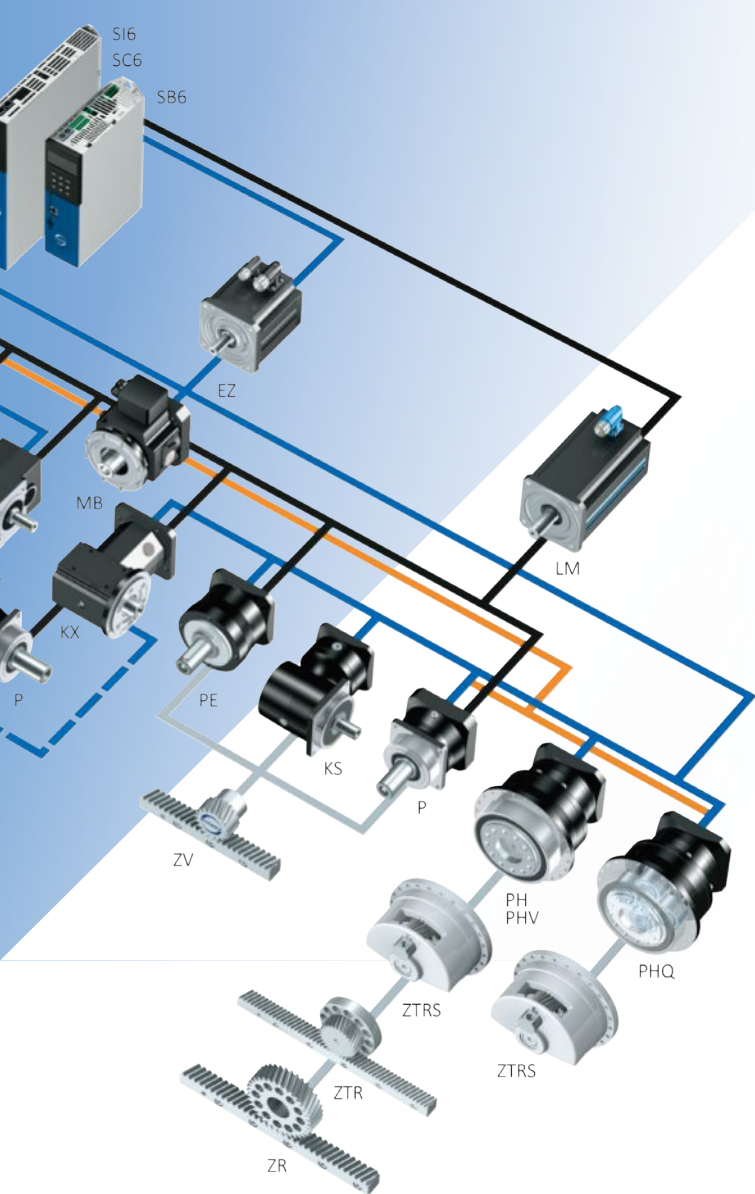
Zuhause in der Welt anspruchsvoller Bewegung

Getriebe

Getriebemotoren

Motoren

Kabel und Antriebsregler



Alles aus einer Hand.

Das STÖBER Antriebssystem aus Getrieben, Motoren, Kabeln und Antriebsreglern ist modular aufgebaut und frei skalierbar – für passgenaue, kompakte und leistungsstarke Maschinenkonzepte. Es kann bedarfsgerecht auf Ihre individuellen Anforderungen in nahezu allen Branchen und Anwendungsgebieten angepasst und kombiniert werden.

Wir prüfen jede einzelne Komponente sowie deren Zusammenspiel und übernehmen Verantwortung für den kompletten Antriebsstrang. Das bedeutet für Sie: Einen Ansprechpartner, zertifizierte Betriebssicherheit und höchste Maschinenverfügbarkeit garantiert.

Besondere Lösungen gefragt?

Zahlreiche einzigartige Produkt-Highlights und projektbezogene Anpassungen machen's möglich. Mit ganzheitlicher Betrachtungsweise für Ihre spezifische Aufgabenstellung erarbeiten wir gemeinsam individuelle Lösungen, die optimal auf Ihre Anforderungen abgestimmt sind. Engagiert und lösungsorientiert in der Unterstützung Ihrer Visionen und Projekte.

STÖBER bewegt ganzheitlich und passgenau.



„Vielseitige Produkte, unzählige Möglichkeiten. Ihre perfekte Bewegung ist unser Antrieb!“

Markus Graf, Chief Sales Officer, STÖBER Antriebstechnik



STÖBER bewegt als Team und mit Persönlichkeit.

Als Familienunternehmen legen wir besonderen Wert auf enge Beziehungen und einen vertrauensvollen Umgang untereinander. Der Mensch steht für uns im Mittelpunkt.

Wir setzen uns für das Wohlergehen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein, identifizieren uns mit den Erwartungen unserer Kundinnen und Kunden und zeigen persönlichen Einsatz für den gemeinsamen Erfolg.



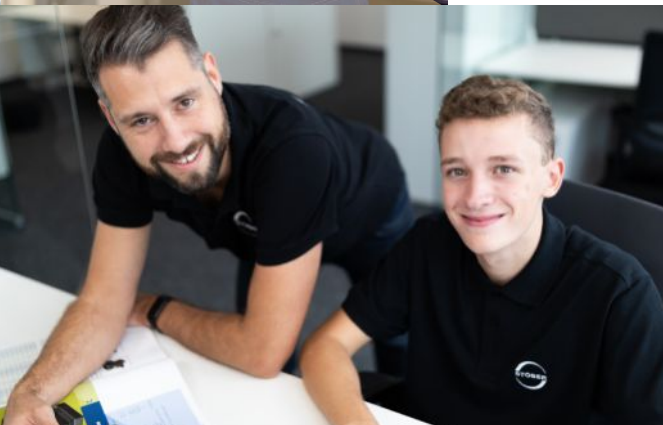
„Von STÖBER haben wir in nahezu allen unseren Anlagen Getriebe, Motoren und Antriebsregler verbaut. STÖBER unterstützt uns bei Neuprojekten vom ersten Bleistiftstrich in der Konstruktionsphase bis hin zur Inbetriebnahme. Unsere langjährige Kooperation ist geprägt durch ein offenes und ehrliches Miteinander und versprüht einen ganz besonderen Geist. Die technische Beratung, der Support – das ist echte gelebte Partnerschaft“

Jürgen Leicht, Geschäftsführer Leicht Stanzautomation



Gemeinsam. Weltweit. Erfolgreich.

Mit Blick in die Zukunft stellt sich STÖBER den Herausforderungen der Digitalisierung und investiert in ganzheitliche Lösungen und eine starke weltweite Produktions-, Vertriebs- und Service-präsenz. Ende 2019 wurde STÖBER China gegründet. Damit sind wir an 12 Standorten und mit 80 Service-Partnern weltweit in über 40 Ländern präsent.



STÖBER Drives
Systems Technology
Taicang, China.



Inhaltsverzeichnis

■	1	Auswahlhilfe.....	9
■	2	Zahnstangenantriebe ZTRSPH.....	15
■	3	Zahnstangenantriebe ZTRSPHQ.....	35
■	4	Zahnstangenantriebe ZTRSPHV.....	47
■	5	Zahnstangenantriebe ZTRPH.....	59
■	6	Zahnstangenantriebe ZTRPHV.....	87
■	7	Zahnstangenantriebe ZRPH.....	99
■	8	Zahnstangenantriebe ZVP.....	121
■	9	Zahnstangenantriebe ZVPE.....	145
■	10	Zahnstangenantriebe ZVKS.....	161
■	11	Zahnstangenantriebe ZVKL.....	187
■	12	Zahnstangenantriebe ZVK.....	201
■	13	Zahnstangen ZS.....	241
■	14	Synchron-Servomotoren EZ.....	251
■	15	Anschluss an Antriebsregler von Fremdherstellern.....	295
■	16	Weltweite Kundennähe.....	328
■	17	Anhang.....	329

1 Auswahlhilfe

1.1 Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren



Produktkapitel	ZTRSPH	ZTRSPHQ	ZTRSPHV	ZTRPH	ZTRPHV	ZRPH
Kapitelnummer	▶ 2	[3	▶ 4	[5	▶ 6	[7

Technische Daten

m_n	3 – 8 mm	8 mm	5 – 8 mm	2 – 6 mm	5 – 6 mm	2 – 4 mm
z	15 – 32	19	15 – 20	12 – 32	16 – 19	30 – 40
F_{f2acc}	5 – 79 kN	124 kN	26 – 77 kN	1,9 – 67 kN	22 – 67 kN	0,93 – 16 kN
v_{f2N}	0,12 – 3,6 m/s	0,11 – 0,23 m/s	0,14 – 0,49 m/s	0,11 – 4,3 m/s	0,13 – 0,39 m/s	0,16 – 6,7 m/s
Δs	8 – 56 μ m	70 μ m	15 – 56 μ m	4 – 44 μ m	15 – 44 μ m	10 – 56 μ m

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
Lineares Spiel	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
Preisklasse	€€€€€	€€€€€	€€€€€	€€€€	€€€€	€€€
Laufruhe	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Legende	★☆☆☆☆ gut ★★★★★ hervorragend € Economy €€€€€ Premium					

Ritzelverzahnung						
Schrägverzahnung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verzahnungsqualität	5	5	5	5	5	5
Lagerausführung						
Standard	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verstärkt				✓ (PH3 – PH5)		✓ (PH3 – PH5)
Zubehör						
Filzzahnrad	✓	✓	✓			

Im Kapitel [▶ 13](#) finden Sie die passenden Präzisionszahnstangen zu unseren Zahnstangenantrieben.

1 Auswahlhilfe

1.1 Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren



Produktkapitel	ZVP	ZVPE
Kapitelnummer	[8]	[9]

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm	2 – 3 mm
z	16 – 25	16 – 25
F_{f2acc}	0,8 – 11 kN	0,48 – 6,1 kN
v_{f2N}	0,1 – 5,3 m/s	0,17 – 4,5 m/s
Δs	8 – 44 μm	40 – 83 μm

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1].

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★★	★★★★☆
Preisklasse	€€	€
Laufruhe	★★★★☆	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆	★★★★☆
Legende	★★★★☆ gut ★★★★★ hervorragend € Economy €€€€€ Premium	
Ritzelverzahnung		
Schrägverzahnung	✓	✓
Verzahnungsqualität	6	6
Lagerausführung		
Standard	✓	✓
Axial verstärkt	✓	

Im Kapitel [13] finden Sie die passenden Präzisionszahnstangen zu unseren Zahnstangenantrieben.

1 Auswahlhilfe

1.1 Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren



Produktkapitel	ZVKS	ZVKL	ZVK
Kapitelnummer	[10]	[11]	[12]

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm	2 mm	2 – 4 mm
z	18 – 25	16 – 20	18 – 25
F_{f2acc}	1,3 – 11 kN	0,34 – 2,7 kN	0,91 – 16 kN
v_{f2N}	0,08 – 6,8 m/s	0,21 – 3,3 m/s	0,04 – 3,4 m/s
Δs	31 – 44 μm	99 – 123 μm	12 – 111 μm

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[17.1 \]](#).

Merkmale

Leistungsdichte	★★★☆☆	★★★☆☆	★☆☆☆☆
Lineares Spiel	★★★☆☆	★☆☆☆☆	★★★☆☆
Preisklasse	€€€	€	€
Laufruhe	★★★★☆	★★★☆☆	★★★☆☆
Lineare Steifigkeit	★★★☆☆	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Legende	★☆☆☆☆ gut ★★★★★ hervorragend € Economy €€€€€ Premium		
Ritzelverzahnung			
Schrägverzahnung	✓	✓	✓
Verzahnungsqualität	6	6	6

Im Kapitel [\[13 \]](#) finden Sie die passenden Präzisionszahnstangen zu unseren Zahnstangenantrieben.

1 Auswahlhilfe

1.1 Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren



Produktkapitel

Zahnstangen ZS

Kapitelnummer

[▶ 13](#)

Technische Daten

m_n	2 – 6 mm
$F_{f,max}$	12,6 – 83,1 kN
F_{sv}	8 – 203 kN

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

Merkmale

Schrägverzahnung	✓
Vergütungsstahl nach STÖBER Spezifikation	✓
Gehärtet und geschliffen	✓
Verzahnungsqualität 6 nach DIN 3962-1	✓
Länge 500, 1000 und 2000 mm	✓

1 Auswahlhilfe

1.2 Synchron-Servomotoren



Produktkapitel

EZ

Kapitelnummer

[▶ 14](#)

Technische Daten

M_N	0,4 – 91 Nm
M_0	0,44 – 100 Nm

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

Wellenausführung	
Vollwelle ohne Passfeder	✓
Encoder	
EnDat 3 One Cable Solu- tion (OCS)	✓
EnDat 2.2	✓
EnDat 2.1	✓
Resolver	✓
Kühlung	
Konvektionskühlung	✓
Fremdbelüftung	✓
Bremse	
Permanentmagnet-Halte- bremse	✓
Kennzeichen und Prüfzei- chen	
CE	✓
cURus	✓
UKCA	✓

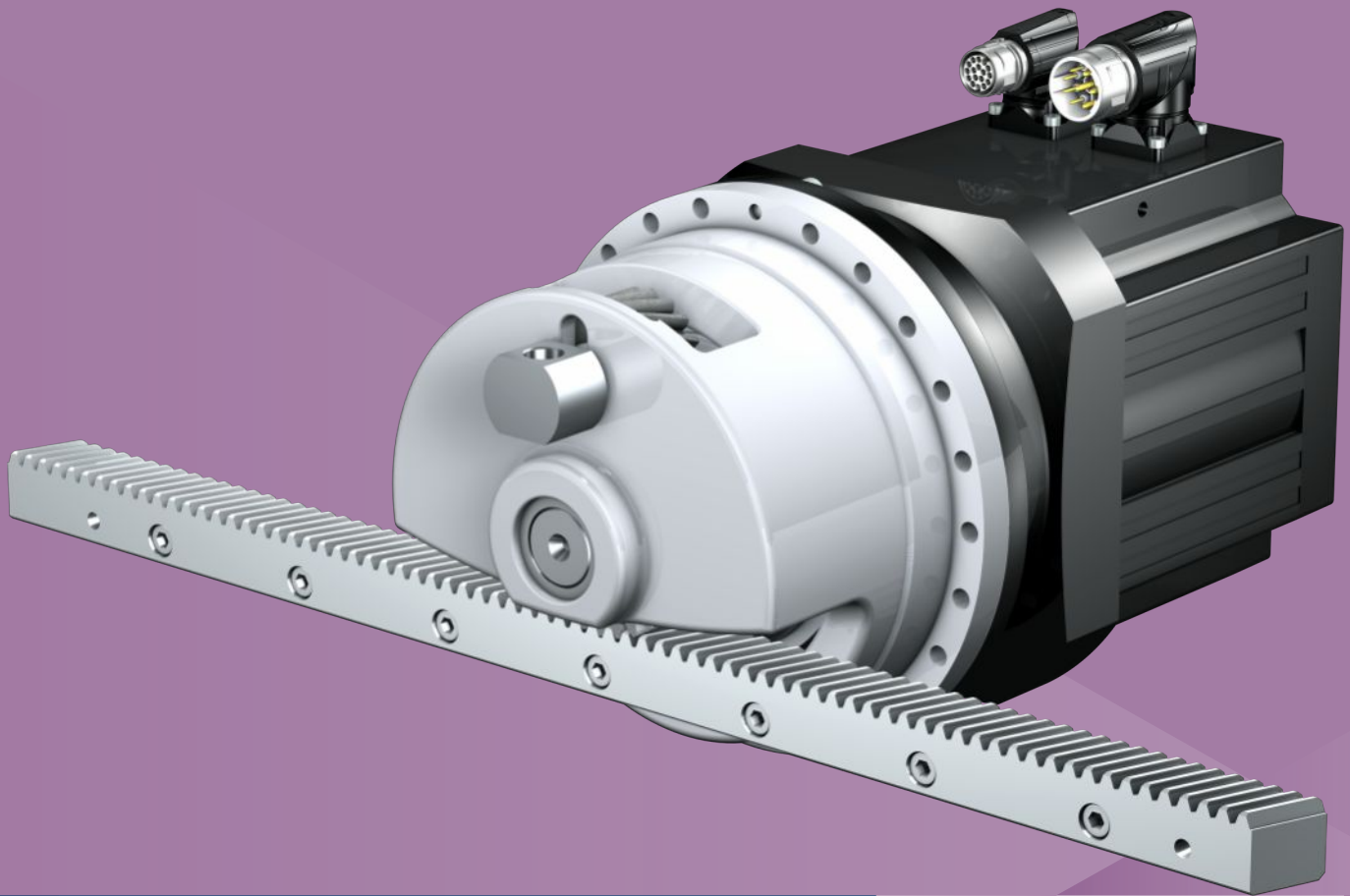
1 Auswahlhilfe

1.2 Synchron-Servomotoren

2 Zahnstangenantriebe ZTRSPH

Inhaltsverzeichnis

2.1	Übersicht	16
2.2	Auswahltabellen	17
2.3	Maßzeichnungen	25
2.4	Typenbezeichnung	28
2.5	Produktbeschreibung	29
2.5.1	Eintriebsoptionen	29
2.5.2	Zahnstange	29
2.5.3	Einbaubedingungen	29
2.5.4	Schmierstoffe	29
2.5.5	Position der Steckverbinder	29
2.5.6	Weitere Produktmerkmale.....	30
2.5.7	Drehrichtung	30
2.6	Projektierung	30
2.6.1	Antriebsauswahl.....	31
2.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	34
2.7	Weitere Dokumentation	34



2 Zahnstangenantriebe

ZTRSPH

2.1 Übersicht

High Force Präzisions-Planetengetriebemotoren mit Stützlagerglocke

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★★
Lineares Spiel	★★★★★
Preisklasse	€€€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★★
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	3 – 8 mm
z	15 – 32
F_{f2acc}	5 – 79 kN
v_{f2N}	0,12 – 3,6 m/s
Δs	8 – 56 μm

2.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen ► 13.5.1
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Für Zahnstangenantriebe mit reduziertem Drehspiel sind höhere Vorschubkräfte möglich. Diese und alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel ► 17.1.

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS3PH7 ($n_{f2N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
1,13	6,9	7,8	14	1,1	ZTRS317SPH731_0050 EZ813U	20	41	553	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
1,42	5,5	6,2	18	1,3	ZTRS317SPH731_0040 EZ813U	20	41	538	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
ZTRS3PH7 ($n_{f2N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
0,12	10	11	0,7	1,6	ZTRS317SPH732_0700 EZ501U	20	41	553	70,00	0,15	0,28	24	8	173	3	17	54,1
0,17	7,4	8,1	0,9	2,0	ZTRS317SPH732_0500 EZ501U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,17	13	14	1,5	1,1	ZTRS317SPH732_0500 EZ502U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,17	13	14	1,5	1,1	ZTRS317SPH732_0500 EZ701U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,21	5,9	6,5	1,1	2,3	ZTRS317SPH732_0400 EZ501U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,21	10	11	1,9	1,3	ZTRS317SPH732_0400 EZ502U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,21	10	11	1,9	1,3	ZTRS317SPH732_0400 EZ701U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,21	13	15	2,5	1,0	ZTRS317SPH732_0400 EZ503U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,24	5,2	5,7	1,1	2,5	ZTRS317SPH732_0350 EZ501U	19	41	521	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,24	8,9	9,6	1,8	1,4	ZTRS317SPH732_0350 EZ502U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,24	8,9	10	1,8	1,4	ZTRS317SPH732_0350 EZ701U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,24	12	13	2,4	1,1	ZTRS317SPH732_0350 EZ503U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,30	4,1	4,5	1,2	2,9	ZTRS317SPH732_0280 EZ501U	15	41	417	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,30	7,1	7,7	2,0	1,7	ZTRS317SPH732_0280 EZ502U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,30	7,1	8,0	2,0	1,7	ZTRS317SPH732_0280 EZ701U	19	41	521	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,30	9,3	11	2,7	1,3	ZTRS317SPH732_0280 EZ503U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,30	12	14	3,3	1,0	ZTRS317SPH732_0280 EZ702U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,34	3,7	4,0	1,3	3,1	ZTRS317SPH732_0250 EZ501U	14	41	372	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,34	6,4	6,9	2,3	1,8	ZTRS317SPH732_0250 EZ502U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,34	6,4	7,1	2,3	1,8	ZTRS317SPH732_0250 EZ701U	17	41	465	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,34	8,3	9,5	3,0	1,4	ZTRS317SPH732_0250 EZ503U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,34	10	12	3,8	1,1	ZTRS317SPH732_0250 EZ702U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,43	3,0	3,2	1,6	3,6	ZTRS317SPH732_0200 EZ501U	11	41	298	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,43	5,1	5,5	2,8	2,1	ZTRS317SPH732_0200 EZ502U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,43	5,1	5,7	2,8	2,1	ZTRS317SPH732_0200 EZ701U	14	41	372	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,43	6,7	7,6	3,7	1,6	ZTRS317SPH732_0200 EZ503U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,43	8,2	9,9	4,6	1,3	ZTRS317SPH732_0200 EZ702U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,43	9,3	11	5,1	1,1	ZTRS317SPH732_0200 EZ505U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,53	2,4	2,6	1,9	4,2	ZTRS317SPH732_0160 EZ501U	8,8	41	238	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	4,1	4,4	3,2	2,4	ZTRS317SPH732_0160 EZ502U	17	41	461	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	4,1	4,6	3,2	2,4	ZTRS317SPH732_0160 EZ701U	11	41	298	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	5,3	6,1	4,2	1,9	ZTRS317SPH732_0160 EZ503U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	6,6	7,9	5,2	1,5	ZTRS317SPH732_0160 EZ702U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	7,4	8,8	5,9	1,3	ZTRS317SPH732_0160 EZ505U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,53	9,1	11	7,2	1,1	ZTRS317SPH732_0160 EZ703U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,85	2,6	2,9	1,8	3,2	ZTRS317SPH731_0100 EZ701U	7,1	41	192	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
0,85	4,3	5,1	3,0	2,0	ZTRS317SPH731_0100 EZ702U	15	41	394	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
0,85	5,9	7,4	4,1	1,4	ZTRS317SPH731_0100 EZ703U	20	41	553	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
0,85	7,6	11	5,3	1,1	ZTRS317SPH731_0100 EZ705U	20	41	553	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
1,21	1,8	2,1	2,0	4,1	ZTRS317SPH731_0070 EZ701U	5,0	41	134	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
1,21	3,0	3,6	3,3	2,5	ZTRS317SPH731_0070 EZ702U	10	41	276	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
1,21	4,1	5,2	4,5	1,8	ZTRS317SPH731_0070 EZ703U	16	41	437	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1

2.2 Auswahltabellen 2 Zahnstangenantriebe ZTRSPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR33PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
1,21	5,3	7,5	5,9	1,4	ZTR3317SPH731_0070 EZ705U	20	41	553	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
1,70	2,1	2,6	5,0	3,2	ZTR3317SPH731_0050 EZ702U	7,3	41	197	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
1,70	2,9	3,7	6,8	2,3	ZTR3317SPH731_0050 EZ703U	12	41	312	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
1,70	3,8	5,4	8,8	1,8	ZTR3317SPH731_0050 EZ705U	18	41	499	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
2,13	1,7	2,0	6,5	3,7	ZTR3317SPH731_0040 EZ702U	5,8	33	157	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
2,13	2,3	3,0	8,9	2,7	ZTR3317SPH731_0040 EZ703U	9,2	33	250	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
2,13	3,0	4,3	11	2,1	ZTR3317SPH731_0040 EZ705U	15	33	399	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
ZTR33PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
1,62	6,3	11	7,6	1,1	ZTR3317SPH731_0070 EZ813U	20	41	553	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
1,62	6,5	17	7,9	1,1	ZTR3317SPH731_0070 EZ815U	20	41	553	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
2,27	4,5	7,8	11	1,4	ZTR3317SPH731_0050 EZ813U	20	41	553	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
2,27	4,6	12	12	1,3	ZTR3317SPH731_0050 EZ815U	20	41	553	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
2,83	3,6	6,2	15	1,6	ZTR3317SPH731_0040 EZ813U	20	41	538	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
2,83	3,7	9,5	16	1,5	ZTR3317SPH731_0040 EZ815U	20	41	553	4,000	1,35	2,83	24	8	189	3	17	54,1
ZTR33PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
0,46	9,1	15	2,9	1,1	ZTR3317SPH732_0280 EZ505U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,51	8,2	13	3,2	1,2	ZTR3317SPH732_0250 EZ505U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,64	6,5	11	3,7	1,4	ZTR3317SPH732_0200 EZ505U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,64	8,3	14	4,7	1,1	ZTR3317SPH732_0200 EZ703U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,80	5,2	8,4	4,1	1,7	ZTR3317SPH732_0160 EZ505U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
0,80	6,7	11	5,3	1,3	ZTR3317SPH732_0160 EZ703U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
1,28	4,3	7,1	3,4	1,7	ZTR3317SPH731_0100 EZ703U	20	41	553	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
1,28	5,8	11	4,7	1,3	ZTR3317SPH731_0100 EZ705U	20	41	553	10,00	0,71	1,42	24	8	163	3	17	54,1
1,82	3,0	5,0	3,8	2,2	ZTR3317SPH731_0070 EZ703U	16	41	437	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
1,82	4,1	7,5	5,2	1,6	ZTR3317SPH731_0070 EZ705U	20	41	553	7,000	1,01	2,02	24	8	176	3	17	54,1
2,55	2,1	3,5	5,7	2,7	ZTR3317SPH731_0050 EZ703U	12	41	312	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
2,55	2,9	5,3	7,7	2,0	ZTR3317SPH731_0050 EZ705U	18	41	499	5,000	1,25	2,83	24	8	184	3	17	54,1
ZTR33PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 20 \text{ kN}$))																	
0,24	8,2	11	0,7	1,6	ZTR3317SPH732_0700 EZ501U	20	41	553	70,00	0,15	0,28	24	8	173	3	17	54,1
0,24	13	19	1,1	1,0	ZTR3317SPH732_0700 EZ502U	20	41	553	70,00	0,15	0,28	24	8	173	3	17	54,1
0,24	13	19	1,1	1,0	ZTR3317SPH732_0700 EZ701U	20	41	553	70,00	0,15	0,28	24	8	173	3	17	54,1
0,34	5,8	7,6	0,9	2,0	ZTR3317SPH732_0500 EZ501U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,34	8,9	13	1,3	1,3	ZTR3317SPH732_0500 EZ502U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,34	8,9	14	1,3	1,3	ZTR3317SPH732_0500 EZ701U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,34	11	18	1,6	1,1	ZTR3317SPH732_0500 EZ503U	20	41	553	50,00	0,21	0,40	24	8	178	3	17	54,1
0,43	4,7	6,0	1,1	2,3	ZTR3317SPH732_0400 EZ501U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,43	7,1	11	1,7	1,5	ZTR3317SPH732_0400 EZ502U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,43	7,1	11	1,7	1,5	ZTR3317SPH732_0400 EZ701U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,43	8,5	15	2,0	1,2	ZTR3317SPH732_0400 EZ503U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,43	9,9	20	2,4	1,1	ZTR3317SPH732_0400 EZ702U	20	41	553	40,00	0,26	0,50	24	8	179	3	17	54,1
0,49	4,1	5,3	1,0	2,5	ZTR3317SPH732_0350 EZ501U	19	41	521	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,49	6,3	9,4	1,6	1,6	ZTR3317SPH732_0350 EZ502U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,49	6,3	9,5	1,6	1,6	ZTR3317SPH732_0350 EZ701U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,49	7,5	13	1,9	1,4	ZTR3317SPH732_0350 EZ503U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,49	8,7	17	2,2	1,2	ZTR3317SPH732_0350 EZ702U	20	41	553	35,00	0,30	0,57	24	8	179	3	17	54,1
0,61	3,3	4,2	1,1	2,9	ZTR3317SPH732_0280 EZ501U	15	41	417	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,61	5,0	7,5	1,7	1,9	ZTR3317SPH732_0280 EZ502U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,61	5,0	7,6	1,7	1,9	ZTR3317SPH732_0280 EZ701U	19	41	521	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,61	6,0	10	2,1	1,6	ZTR3317SPH732_0280 EZ503U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,61	6,9	14	2,4	1,4	ZTR3317SPH732_0280 EZ702U	20	41	553	28,00	0,37	0,71	24	8	182	3	17	54,1
0,68	2,9	3,8	1,3	3,1	ZTR3317SPH732_0250 EZ501U	14	41	372	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,68	4,5	6,7	2,0	2,0	ZTR3317SPH732_0250 EZ502U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,68	4,5	6,8	2,0	2,0	ZTR3317SPH732_0250 EZ701U	17	41	465	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,68	5,3	9,1	2,3	1,7	ZTR3317SPH732_0250 EZ503U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,68	6,2	12	2,7	1,5	ZTR3317SPH732_0250 EZ702U	20	41	553	25,00	0,40	0,79	24	8	180	3	17	54,1
0,85	2,3	3,0	1,5	3,6	ZTR3317SPH732_0200 EZ501U	11	41	298	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,85	3,6	5,4	2,2	2,4	ZTR3317SPH732_0200 EZ502U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,85	3,6	5,4	2,2	2,4	ZTR3317SPH732_0200 EZ701U	14	41	372	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,85	4,3	7,3	2,6	2,0	ZTR3317SPH732_0200 EZ503U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
0,85	4,9	9,8	3,1	1,7	ZTR3317SPH732_0200 EZ702U	20	41	553	20,00	0,43	0,85	24	8	180	3	17	54,1
1,06	1,9	2,4	1,6	4,2	ZTR3317SPH732_0160 EZ501U	8,8	41	238	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
1,06	2,9	4,3	2,5	2,7	ZTR3317SPH732_0160 EZ502U	17	41	461	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
1,06	2,9	4,3	2,5	2,7	ZTR3317SPH732_0160 EZ701U	11	41	298	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
1,06	3,4	5,8	3,0	2,3	ZTR3317SPH732_0160 EZ503U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1
1,06	4,0	7,9	3,4	2,0	ZTR3317SPH732_0160 EZ702U	20	41	553	16,00	0,53	1,06	24	8	183	3	17	54,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRSPH8 ($n_{fN} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,31	25	28	3,9	1,1	ZTRS332SPH832_0350 EZ813U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,38	20	22	5,7	1,1	ZTRS332SPH832_0280 EZ813U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,43	18	20	5,1	1,4	ZTRS332SPH832_0250 EZ813U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,53	14	16	5,9	1,7	ZTRS332SPH832_0200 EZ813U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
0,53	21	25	8,7	1,2	ZTRS332SPH832_0200 EZ815U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
0,67	11	13	7,5	1,9	ZTRS332SPH832_0160 EZ813U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
0,67	17	20	11	1,3	ZTRS332SPH832_0160 EZ815U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
1,07	7,3	8,2	3,8	2,1	ZTRS332SPH831_0100 EZ813U	26	55	1344	10,00	1,17	2,13	44	15	197	3	32	101,9
1,07	11	13	5,6	1,4	ZTRS332SPH831_0100 EZ815U	27	55	1392	10,00	1,17	2,13	44	15	197	3	32	101,9
1,52	5,1	5,8	4,5	3,8	ZTRS332SPH831_0070 EZ813U	18	55	941	7,000	1,52	3,05	44	15	221	3	32	101,9
1,52	7,6	9,1	6,6	2,6	ZTRS332SPH831_0070 EZ815U	26	55	1344	7,000	1,52	3,05	44	15	221	3	32	101,9
2,13	3,7	4,1	6,7	4,9	ZTRS332SPH831_0050 EZ813U	13	49	672	5,000	1,71	4,27	44	15	241	3	32	101,9
2,13	5,4	6,5	9,9	3,3	ZTRS332SPH831_0050 EZ815U	19	49	960	5,000	1,71	4,27	44	15	241	3	32	101,9
2,67	4,4	5,2	16	3,6	ZTRS332SPH831_0040 EZ815U	15	39	768	4,000	1,87	4,67	44	15	243	3	32	101,9
ZTRSPH8 ($n_{fN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,16	14	15	0,7	1,3	ZTRS332SPH832_1000 EZ701U	27	54	1380	100,0	0,16	0,32	44	15	194	3	32	101,9
0,23	9,5	11	0,6	2,6	ZTRS332SPH832_0700 EZ701U	26	55	1302	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,23	15	18	1,0	1,6	ZTRS332SPH832_0700 EZ702U	28	55	1412	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,23	21	27	1,3	1,2	ZTRS332SPH832_0700 EZ703U	28	55	1412	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,32	6,8	7,6	0,7	3,7	ZTRS332SPH832_0500 EZ701U	18	55	930	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,32	11	13	1,1	2,3	ZTRS332SPH832_0500 EZ702U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,32	15	19	1,6	1,7	ZTRS332SPH832_0500 EZ703U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,32	19	28	2,0	1,3	ZTRS332SPH832_0500 EZ705U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,40	5,4	6,1	1,0	3,7	ZTRS332SPH832_0400 EZ701U	15	55	744	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,40	8,8	11	1,6	2,3	ZTRS332SPH832_0400 EZ702U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,40	12	15	2,2	1,7	ZTRS332SPH832_0400 EZ703U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,40	16	22	2,8	1,3	ZTRS332SPH832_0400 EZ705U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,46	7,7	9,2	1,4	3,2	ZTRS332SPH832_0350 EZ702U	26	55	1335	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,46	11	13	1,9	2,3	ZTRS332SPH832_0350 EZ703U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,46	14	19	2,4	1,8	ZTRS332SPH832_0350 EZ705U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,57	6,1	7,4	1,9	3,2	ZTRS332SPH832_0280 EZ702U	21	55	1068	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,57	8,4	11	2,6	2,3	ZTRS332SPH832_0280 EZ703U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,57	11	15	3,4	1,8	ZTRS332SPH832_0280 EZ705U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,64	5,5	6,6	1,6	4,5	ZTRS332SPH832_0250 EZ702U	19	55	953	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,64	7,5	9,5	2,2	3,3	ZTRS332SPH832_0250 EZ703U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,64	9,7	14	2,9	2,5	ZTRS332SPH832_0250 EZ705U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,80	6,0	7,6	2,5	4,1	ZTRS332SPH832_0200 EZ703U	24	55	1209	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
0,80	7,8	11	3,2	3,2	ZTRS332SPH832_0200 EZ705U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
1,00	4,8	6,1	3,5	4,1	ZTRS332SPH832_0160 EZ703U	19	55	967	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
1,00	6,2	8,8	4,5	3,2	ZTRS332SPH832_0160 EZ705U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
ZTRSPH8 ($n_{fN} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,61	16	28	3,2	1,4	ZTRS332SPH832_0350 EZ813U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,61	17	43	3,3	1,3	ZTRS332SPH832_0350 EZ815U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,76	13	22	4,4	1,4	ZTRS332SPH832_0280 EZ813U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,76	13	34	4,6	1,3	ZTRS332SPH832_0280 EZ815U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,85	12	20	3,7	2,0	ZTRS332SPH832_0250 EZ813U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,85	12	31	3,9	1,9	ZTRS332SPH832_0250 EZ815U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
1,07	9,2	16	4,2	2,4	ZTRS332SPH832_0200 EZ813U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
1,07	9,5	25	4,3	2,4	ZTRS332SPH832_0200 EZ815U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
1,33	7,4	13	5,8	2,4	ZTRS332SPH832_0160 EZ813U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
1,33	7,6	20	6,0	2,4	ZTRS332SPH832_0160 EZ815U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
2,13	4,8	8,2	3,1	2,5	ZTRS332SPH831_0100 EZ813U	26	55	1344	10,00	1,17	2,13	44	15	197	3	32	101,9
2,13	4,9	13	3,2	2,4	ZTRS332SPH831_0100 EZ815U	27	55	1392	10,00	1,17	2,13	44	15	197	3	32	101,9
3,05	3,3	5,8	3,6	4,7	ZTRS332SPH831_0070 EZ813U	18	55	941	7,000	1,52	3,05	44	15	221	3	32	101,9
3,05	3,4	8,9	3,8	4,5	ZTRS332SPH831_0070 EZ815U	26	55	1344	7,000	1,52	3,05	44	15	221	3	32	101,9
ZTRSPH8 ($n_{fN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,34	15	26	1,1	1,4	ZTRS332SPH832_0700 EZ703U	28	55	1412	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,34	21	38	1,5	1,0	ZTRS332SPH832_0700 EZ705U	28	55	1412	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,48	11	18	1,3	2,0	ZTRS332SPH832_0500 EZ703U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,48	15	27	1,8	1,5	ZTRS332SPH832_0500 EZ705U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,60	8,8	15	1,8	2,0	ZTRS332SPH832_0400 EZ703U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,60	12	22	2,5	1,5	ZTRS332SPH832_0400 EZ705U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,69	7,7	13	1,6	2,8	ZTRS332SPH832_0350 EZ703U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,69	10	19	2,1	2,1	ZTRS332SPH832_0350 EZ705U	28	55	1412	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
0,86	6,2	10	2,2	2,8	ZTRS332SPH832_0280 EZ703U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
0,86	8,4	15	3,0	2,1	ZTRS332SPH832_0280 EZ705U	28	55	1412	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9

2.2 Auswahltabellen 2 Zahnstangenantriebe ZTRSPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS3PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,96	5,5	9,1	1,9	3,9	ZTRS332SPH832_0250 EZ703U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
0,96	7,5	14	2,5	2,9	ZTRS332SPH832_0250 EZ705U	28	55	1412	25,00	0,58	1,17	44	15	230	3	32	101,9
1,20	4,4	7,3	2,1	4,9	ZTRS332SPH832_0200 EZ703U	24	55	1209	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
1,20	6,0	11	2,8	3,6	ZTRS332SPH832_0200 EZ705U	28	55	1412	20,00	0,67	1,20	44	15	231	3	32	101,9
1,50	3,5	5,8	2,9	4,9	ZTRS332SPH832_0160 EZ703U	19	55	967	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
1,50	4,8	8,8	3,9	3,6	ZTRS332SPH832_0160 EZ705U	28	55	1412	16,00	0,83	1,50	44	15	227	3	32	101,9
ZTRS3PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 28 \text{ kN}$))																	
0,32	9,5	14	0,6	1,4	ZTRS332SPH832_1000 EZ701U	27	54	1380	100,0	0,16	0,32	44	15	194	3	32	101,9
0,32	13	26	0,9	1,0	ZTRS332SPH832_1000 EZ702U	27	54	1380	100,0	0,16	0,32	44	15	194	3	32	101,9
0,46	6,6	10	0,5	3,0	ZTRS332SPH832_0700 EZ701U	26	55	1302	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,46	9,2	18	0,7	2,1	ZTRS332SPH832_0700 EZ702U	28	55	1412	70,00	0,23	0,46	44	15	214	3	32	101,9
0,64	4,7	7,2	0,6	4,2	ZTRS332SPH832_0500 EZ701U	18	55	930	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,64	6,6	13	0,9	3,0	ZTRS332SPH832_0500 EZ702U	28	55	1412	50,00	0,32	0,64	44	15	226	3	32	101,9
0,80	3,8	5,8	0,9	4,2	ZTRS332SPH832_0400 EZ701U	15	55	744	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,80	5,3	10	1,2	3,0	ZTRS332SPH832_0400 EZ702U	28	55	1412	40,00	0,40	0,80	44	15	219	3	32	101,9
0,91	4,6	9,1	1,0	4,3	ZTRS332SPH832_0350 EZ702U	26	55	1335	35,00	0,46	0,91	44	15	229	3	32	101,9
1,14	3,7	7,3	1,4	4,3	ZTRS332SPH832_0280 EZ702U	21	55	1068	28,00	0,57	1,14	44	15	224	3	32	101,9
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,25	30	34	3,9	1,1	ZTRS420SPH832_0350 EZ813U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,32	24	27	5,7	1,1	ZTRS420SPH832_0280 EZ813U	45	70	1929	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,36	21	24	5,1	1,4	ZTRS420SPH832_0250 EZ813U	45	70	1929	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,44	17	19	5,9	1,7	ZTRS420SPH832_0200 EZ813U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,44	25	30	8,7	1,1	ZTRS420SPH832_0200 EZ815U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,56	14	15	7,5	1,9	ZTRS420SPH832_0160 EZ813U	45	70	1929	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
0,56	20	24	11	1,3	ZTRS420SPH832_0160 EZ815U	45	70	1929	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
0,89	8,8	9,9	3,8	2,1	ZTRS420SPH831_0100 EZ813U	32	66	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	247	4	20	84,9
0,89	13	16	5,6	1,4	ZTRS420SPH831_0100 EZ815U	33	66	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	247	4	20	84,9
1,27	6,2	6,9	4,5	3,2	ZTRS420SPH831_0070 EZ813U	22	70	941	7,000	1,27	2,54	37	12	273	4	20	84,9
1,27	9,1	11	6,6	2,2	ZTRS420SPH831_0070 EZ815U	32	70	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	273	4	20	84,9
1,78	4,4	4,9	6,7	4,1	ZTRS420SPH831_0050 EZ813U	16	59	672	5,000	1,42	3,56	37	12	294	4	20	84,9
1,78	6,5	7,8	9,9	2,7	ZTRS420SPH831_0050 EZ815U	23	59	960	5,000	1,42	3,56	37	12	294	4	20	84,9
2,22	3,5	4,0	11	4,7	ZTRS420SPH831_0040 EZ813U	13	47	538	4,000	1,56	3,89	37	12	296	4	20	84,9
2,22	5,2	6,2	16	3,2	ZTRS420SPH831_0040 EZ815U	18	47	768	4,000	1,56	3,89	37	12	296	4	20	84,9
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,13	16	18	0,7	1,3	ZTRS420SPH832_1000 EZ701U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	244	4	20	84,9
0,19	11	13	0,6	2,6	ZTRS420SPH832_0700 EZ701U	31	70	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,19	18	22	1,0	1,6	ZTRS420SPH832_0700 EZ702U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,19	25	32	1,3	1,2	ZTRS420SPH832_0700 EZ703U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,27	8,1	9,1	0,7	3,7	ZTRS420SPH832_0500 EZ701U	22	70	930	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,27	13	16	1,1	2,3	ZTRS420SPH832_0500 EZ702U	45	70	1907	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,27	18	23	1,6	1,7	ZTRS420SPH832_0500 EZ703U	45	70	1929	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,27	23	33	2,0	1,3	ZTRS420SPH832_0500 EZ705U	45	70	1929	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,33	6,5	7,3	1,0	3,7	ZTRS420SPH832_0400 EZ701U	18	70	744	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,33	11	13	1,6	2,3	ZTRS420SPH832_0400 EZ702U	36	70	1525	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,33	14	18	2,2	1,7	ZTRS420SPH832_0400 EZ703U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,33	19	26	2,8	1,3	ZTRS420SPH832_0400 EZ705U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,38	9,2	11	1,4	3,2	ZTRS420SPH832_0350 EZ702U	31	70	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,38	13	16	1,9	2,3	ZTRS420SPH832_0350 EZ703U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,38	16	23	2,4	1,8	ZTRS420SPH832_0350 EZ705U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,48	7,4	8,8	1,9	3,2	ZTRS420SPH832_0280 EZ702U	25	70	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,48	10	13	2,6	2,3	ZTRS420SPH832_0280 EZ703U	40	70	1693	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,48	13	19	3,4	1,8	ZTRS420SPH832_0280 EZ705U	45	70	1929	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,53	6,6	7,9	1,6	4,1	ZTRS420SPH832_0250 EZ702U	22	70	953	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,53	9,0	11	2,2	3,0	ZTRS420SPH832_0250 EZ703U	36	70	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,53	12	17	2,9	2,3	ZTRS420SPH832_0250 EZ705U	45	70	1929	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,67	5,3	6,3	1,8	4,7	ZTRS420SPH832_0200 EZ702U	18	70	763	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,67	7,2	9,1	2,5	3,4	ZTRS420SPH832_0200 EZ703U	28	70	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,67	9,3	13	3,2	2,7	ZTRS420SPH832_0200 EZ705U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,83	5,8	7,3	3,5	4,0	ZTRS420SPH832_0160 EZ703U	23	70	967	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
0,83	7,5	11	4,5	3,1	ZTRS420SPH832_0160 EZ705U	36	70	1548	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,51	19	34	3,2	1,4	ZTRS420SPH832_0350 EZ813U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,51	20	51	3,3	1,3	ZTRS420SPH832_0350 EZ815U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,64	15	27	4,4	1,4	ZTRS420SPH832_0280 EZ813U	45	70	1929	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,64	16	41	4,6	1,3	ZTRS420SPH832_0280 EZ815U	45	70	1929	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,71	14	24	3,7	1,8	ZTRS420SPH832_0250 EZ813U	45	70	1929	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,71	14	37	3,9	1,7	ZTRS420SPH832_0250 EZ815U	45	70	1929	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,89	11	19	4,2	2,0	ZTRS420SPH832_0200 EZ813U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
0,89	11	29	4,3	2,0	ZTRS420SPH832_0200 EZ815U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
1,11	8,8	15	5,8	2,4	ZTRS420SPH832_0160 EZ813U	45	70	1929	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
1,11	9,2	24	6,0	2,3	ZTRS420SPH832_0160 EZ815U	45	70	1929	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
1,78	5,7	9,9	3,1	2,5	ZTRS420SPH831_0100 EZ813U	32	66	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	247	4	20	84,9
1,78	5,9	15	3,2	2,4	ZTRS420SPH831_0100 EZ815U	33	66	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	247	4	20	84,9
2,54	4,0	6,9	3,6	4,0	ZTRS420SPH831_0070 EZ813U	22	70	941	7,000	1,27	2,54	37	12	273	4	20	84,9
2,54	4,1	11	3,8	3,8	ZTRS420SPH831_0070 EZ815U	32	70	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	273	4	20	84,9
3,56	2,9	4,9	5,5	5,0	ZTRS420SPH831_0050 EZ813U	16	59	672	5,000	1,42	3,56	37	12	294	4	20	84,9
3,56	3,0	7,6	5,7	4,8	ZTRS420SPH831_0050 EZ815U	23	59	960	5,000	1,42	3,56	37	12	294	4	20	84,9
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,29	19	31	1,1	1,4	ZTRS420SPH832_0700 EZ703U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,29	25	46	1,5	1,0	ZTRS420SPH832_0700 EZ705U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,40	13	22	1,3	2,0	ZTRS420SPH832_0500 EZ703U	45	70	1929	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,40	18	33	1,8	1,5	ZTRS420SPH832_0500 EZ705U	45	70	1929	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,50	11	18	1,8	2,0	ZTRS420SPH832_0400 EZ703U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,50	14	26	2,5	1,5	ZTRS420SPH832_0400 EZ705U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,57	9,3	15	1,6	2,8	ZTRS420SPH832_0350 EZ703U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,57	13	23	2,1	2,1	ZTRS420SPH832_0350 EZ705U	45	70	1929	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,71	7,4	12	2,2	2,8	ZTRS420SPH832_0280 EZ703U	40	70	1693	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,71	10	18	3,0	2,1	ZTRS420SPH832_0280 EZ705U	45	70	1929	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
0,80	6,6	11	1,9	3,5	ZTRS420SPH832_0250 EZ703U	36	70	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
0,80	9,0	16	2,5	2,6	ZTRS420SPH832_0250 EZ705U	45	70	1929	25,00	0,48	0,98	37	12	283	4	20	84,9
1,00	5,3	8,8	2,1	4,1	ZTRS420SPH832_0200 EZ703U	28	70	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
1,00	7,2	13	2,8	3,0	ZTRS420SPH832_0200 EZ705U	45	70	1929	20,00	0,56	1,00	37	12	284	4	20	84,9
1,25	4,2	7,0	2,9	4,7	ZTRS420SPH832_0160 EZ703U	23	70	967	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
1,25	5,7	11	3,9	3,5	ZTRS420SPH832_0160 EZ705U	36	70	1548	16,00	0,69	1,25	37	12	280	4	20	84,9
ZTRS4PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,27	11	17	0,6	1,4	ZTRS420SPH832_1000 EZ701U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	244	4	20	84,9
0,27	16	31	0,9	1,0	ZTRS420SPH832_1000 EZ702U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	244	4	20	84,9
0,38	8,0	12	0,5	3,0	ZTRS420SPH832_0700 EZ701U	31	70	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,38	11	22	0,7	2,1	ZTRS420SPH832_0700 EZ702U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	266	4	20	84,9
0,53	5,7	8,7	0,6	4,2	ZTRS420SPH832_0500 EZ701U	22	70	930	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,53	7,9	16	0,9	3,0	ZTRS420SPH832_0500 EZ702U	45	70	1907	50,00	0,27	0,53	37	12	278	4	20	84,9
0,67	4,6	6,9	0,9	4,2	ZTRS420SPH832_0400 EZ701U	18	70	744	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,67	6,3	13	1,2	3,0	ZTRS420SPH832_0400 EZ702U	36	70	1525	40,00	0,33	0,67	37	12	271	4	20	84,9
0,76	5,5	11	1,0	4,3	ZTRS420SPH832_0350 EZ702U	31	70	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	281	4	20	84,9
0,95	4,4	8,8	1,4	4,3	ZTRS420SPH832_0280 EZ702U	25	70	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	276	4	20	84,9
ZTRS5PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 49 \text{ kN}$))																	
0,25	30	34	3,9	1,1	ZTRS516SPH832_0350 EZ813U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,32	24	27	5,7	1,1	ZTRS516SPH832_0280 EZ813U	47	70	2000	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,36	21	24	5,1	1,4	ZTRS516SPH832_0250 EZ813U	49	70	2100	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,44	17	19	5,9	1,6	ZTRS516SPH832_0200 EZ813U	49	70	2100	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,44	25	30	8,7	1,1	ZTRS516SPH832_0200 EZ815U	49	70	2100	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,56	14	15	7,5	1,9	ZTRS516SPH832_0160 EZ813U	47	70	2000	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
0,56	20	24	11	1,3	ZTRS516SPH832_0160 EZ815U	47	70	2000	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
0,89	8,8	9,9	3,8	2,1	ZTRS516SPH831_0100 EZ813U	32	66	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	255	5	16	84,9
0,89	13	16	5,6	1,4	ZTRS516SPH831_0100 EZ815U	33	66	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	255	5	16	84,9
1,27	6,2	6,9	4,5	3,2	ZTRS516SPH831_0070 EZ813U	22	70	941	7,000	1,27	2,54	37	12	283	5	16	84,9
1,27	9,1	11	6,6	2,2	ZTRS516SPH831_0070 EZ815U	32	70	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	283	5	16	84,9
1,78	4,4	4,9	6,7	4,0	ZTRS516SPH831_0050 EZ813U	16	59	672	5,000	1,42	3,56	37	12	306	5	16	84,9
1,78	6,5	7,8	9,9	2,7	ZTRS516SPH831_0050 EZ815U	23	59	960	5,000	1,42	3,56	37	12	306	5	16	84,9
2,22	3,5	4,0	11	4,6	ZTRS516SPH831_0040 EZ813U	13	47	538	4,000	1,56	3,89	37	12	308	5	16	84,9
2,22	5,2	6,2	16	3,1	ZTRS516SPH831_0040 EZ815U	18	47	768	4,000	1,56	3,89	37	12	308	5	16	84,9
ZTRS5PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 49 \text{ kN}$))																	
0,13	16	18	0,7	1,3	ZTRS516SPH832_1000 EZ701U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	252	5	16	84,9
0,19	11	13	0,6	2,6	ZTRS516SPH832_0700 EZ701U	31	70	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,19	18	22	1,0	1,6	ZTRS516SPH832_0700 EZ702U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,19	25	32	1,3	1,2	ZTRS516SPH832_0700 EZ703U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,27	8,1	9,1	0,7	3,7	ZTRS516SPH832_0500 EZ701U	22	70	930	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,27	13	16	1,1	2,3	ZTRS516SPH832_0500 EZ702U	45	70	1907	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,27	18	23	1,6	1,7	ZTRS516SPH832_0500 EZ703U	49	70	2100	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,27	23	33	2,0	1,3	ZTRS516SPH832_0500 EZ705U	49	70	2100	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,33	6,5	7,3	1,0	3,7	ZTRS516SPH832_0400 EZ701U	18	70	744	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,33	11	13	1,6	2,3	ZTRS516SPH832_0400 EZ702U	36	70	1525	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRSSPH8 ($n_{fN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 49 \text{ kN}$))																	
0,33	14	18	2,2	1,7	ZTRS516SPH832_0400 EZ703U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,33	19	26	2,8	1,3	ZTRS516SPH832_0400 EZ705U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,38	9,2	11	1,4	3,2	ZTRS516SPH832_0350 EZ702U	31	70	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,38	13	16	1,9	2,3	ZTRS516SPH832_0350 EZ703U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,38	16	23	2,4	1,8	ZTRS516SPH832_0350 EZ705U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,48	7,4	8,8	1,9	3,2	ZTRS516SPH832_0280 EZ702U	25	70	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,48	10	13	2,6	2,3	ZTRS516SPH832_0280 EZ703U	40	70	1693	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,48	13	19	3,4	1,8	ZTRS516SPH832_0280 EZ705U	47	70	2000	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,53	6,6	7,9	1,6	4,0	ZTRS516SPH832_0250 EZ702U	22	70	953	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,53	9,0	11	2,2	2,9	ZTRS516SPH832_0250 EZ703U	36	70	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,53	12	17	2,9	2,3	ZTRS516SPH832_0250 EZ705U	49	70	2100	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,67	5,3	6,3	1,8	4,7	ZTRS516SPH832_0200 EZ702U	18	70	763	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,67	7,2	9,1	2,5	3,4	ZTRS516SPH832_0200 EZ703U	28	70	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,67	9,3	13	3,2	2,6	ZTRS516SPH832_0200 EZ705U	46	70	1934	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,83	5,8	7,3	3,5	3,9	ZTRS516SPH832_0160 EZ703U	23	70	967	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
0,83	7,5	11	4,5	3,0	ZTRS516SPH832_0160 EZ705U	36	70	1548	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
ZTRSSPH8 ($n_{fN} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 49 \text{ kN}$))																	
0,51	19	34	3,2	1,4	ZTRS516SPH832_0350 EZ813U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,51	20	51	3,3	1,3	ZTRS516SPH832_0350 EZ815U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,64	15	27	4,4	1,4	ZTRS516SPH832_0280 EZ813U	47	70	2000	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,64	16	41	4,6	1,3	ZTRS516SPH832_0280 EZ815U	47	70	2000	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,71	14	24	3,7	1,7	ZTRS516SPH832_0250 EZ813U	49	70	2100	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,71	14	37	3,9	1,7	ZTRS516SPH832_0250 EZ815U	49	70	2100	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,89	11	19	4,2	2,0	ZTRS516SPH832_0200 EZ813U	49	70	2100	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
0,89	11	29	4,3	1,9	ZTRS516SPH832_0200 EZ815U	49	70	2100	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
1,11	8,8	15	5,8	2,3	ZTRS516SPH832_0160 EZ813U	47	70	2000	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
1,11	9,2	24	6,0	2,3	ZTRS516SPH832_0160 EZ815U	47	70	2000	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
1,78	5,7	9,9	3,1	2,5	ZTRS516SPH831_0100 EZ813U	32	66	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	255	5	16	84,9
1,78	5,9	15	3,2	2,4	ZTRS516SPH831_0100 EZ815U	33	66	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	255	5	16	84,9
2,54	4,0	6,9	3,6	3,9	ZTRS516SPH831_0070 EZ813U	22	70	941	7,000	1,27	2,54	37	12	283	5	16	84,9
2,54	4,1	11	3,8	3,8	ZTRS516SPH831_0070 EZ815U	32	70	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	283	5	16	84,9
3,56	2,9	4,9	5,5	4,9	ZTRS516SPH831_0050 EZ813U	16	59	672	5,000	1,42	3,56	37	12	306	5	16	84,9
3,56	3,0	7,6	5,7	4,7	ZTRS516SPH831_0050 EZ815U	23	59	960	5,000	1,42	3,56	37	12	306	5	16	84,9
ZTRSSPH8 ($n_{fN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 49 \text{ kN}$))																	
0,29	19	31	1,1	1,4	ZTRS516SPH832_0700 EZ703U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,29	25	46	1,5	1,0	ZTRS516SPH832_0700 EZ705U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,40	13	22	1,3	2,0	ZTRS516SPH832_0500 EZ703U	49	70	2100	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,40	18	33	1,8	1,5	ZTRS516SPH832_0500 EZ705U	49	70	2100	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,50	11	18	1,8	2,0	ZTRS516SPH832_0400 EZ703U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,50	14	26	2,5	1,5	ZTRS516SPH832_0400 EZ705U	45	70	1920	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,57	9,3	15	1,6	2,8	ZTRS516SPH832_0350 EZ703U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,57	13	23	2,1	2,1	ZTRS516SPH832_0350 EZ705U	49	70	2100	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,71	7,4	12	2,2	2,8	ZTRS516SPH832_0280 EZ703U	40	70	1693	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,71	10	18	3,0	2,1	ZTRS516SPH832_0280 EZ705U	47	70	2000	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
0,80	6,6	11	1,9	3,5	ZTRS516SPH832_0250 EZ703U	36	70	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
0,80	9,0	16	2,5	2,6	ZTRS516SPH832_0250 EZ705U	49	70	2100	25,00	0,48	0,98	37	12	294	5	16	84,9
1,00	5,3	8,8	2,1	4,0	ZTRS516SPH832_0200 EZ703U	28	70	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
1,00	7,2	13	2,8	3,0	ZTRS516SPH832_0200 EZ705U	46	70	1934	20,00	0,56	1,00	37	12	295	5	16	84,9
1,25	4,2	7,0	2,9	4,7	ZTRS516SPH832_0160 EZ703U	23	70	967	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
1,25	5,7	11	3,9	3,5	ZTRS516SPH832_0160 EZ705U	36	70	1548	16,00	0,69	1,25	37	12	290	5	16	84,9
ZTRSSPH8 ($n_{fN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 45 \text{ kN}$))																	
0,27	11	17	0,6	1,4	ZTRS516SPH832_1000 EZ701U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	252	5	16	84,9
0,27	16	31	0,9	1,0	ZTRS516SPH832_1000 EZ702U	33	65	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	252	5	16	84,9
0,38	8,0	12	0,5	3,0	ZTRS516SPH832_0700 EZ701U	31	70	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,38	11	22	0,7	2,1	ZTRS516SPH832_0700 EZ702U	44	70	1848	70,00	0,19	0,38	37	12	276	5	16	84,9
0,53	5,7	8,7	0,6	4,2	ZTRS516SPH832_0500 EZ701U	22	70	930	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,53	7,9	16	0,9	3,0	ZTRS516SPH832_0500 EZ702U	45	70	1907	50,00	0,27	0,53	37	12	289	5	16	84,9
0,67	4,6	6,9	0,9	4,2	ZTRS516SPH832_0400 EZ701U	18	70	744	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,67	6,3	13	1,2	3,0	ZTRS516SPH832_0400 EZ702U	36	70	1525	40,00	0,33	0,67	37	12	281	5	16	84,9
0,76	5,5	11	1,0	4,2	ZTRS516SPH832_0350 EZ702U	31	70	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	292	5	16	84,9
0,95	4,4	8,8	1,4	4,3	ZTRS516SPH832_0280 EZ702U	25	70	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	287	5	16	84,9
ZTRSSPH9 ($n_{fN} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,19	41	46	1,3	1,5	ZTRS520SPH942_0600 EZ813U	77	154	4075	60,00	0,26	0,42	46	15	383	5	20	106,1
0,23	33	37	1,5	1,7	ZTRS520SPH942_0480 EZ813U	77	154	4075	48,00	0,32	0,52	46	15	385	5	20	106,1
0,23	49	58	2,2	1,2	ZTRS520SPH942_0480 EZ815U	77	154	4075	48,00	0,32	0,52	46	15	385	5	20	106,1
0,27	29	32	1,6	1,9	ZTRS520SPH942_0420 EZ813U	77	154	4075	42,00	0,37	0,60	46	15	387	5	20	106,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRSS5PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,27	43	51	2,3	1,3	ZTRSS520SPH942_0420 EZ815U	77	154	4075	42,00	0,37	0,60	46	15	387	5	20	106,1
0,28	27	31	1,9	1,9	ZTRSS520SPH942_0400 EZ813U	77	154	4075	40,00	0,39	0,63	46	15	383	5	20	106,1
0,28	40	48	2,9	1,3	ZTRSS520SPH942_0400 EZ815U	77	154	4075	40,00	0,39	0,63	46	15	383	5	20	106,1
0,35	22	25	2,0	2,2	ZTRSS520SPH942_0320 EZ813U	77	154	4075	32,00	0,49	0,78	46	15	388	5	20	106,1
0,35	32	39	3,0	1,5	ZTRSS520SPH942_0320 EZ815U	77	154	4075	32,00	0,49	0,78	46	15	388	5	20	106,1
0,37	21	23	2,0	2,3	ZTRSS520SPH942_0300 EZ813U	74	154	3906	30,00	0,46	0,74	46	15	388	5	20	106,1
0,37	30	36	2,9	1,6	ZTRSS520SPH942_0300 EZ815U	77	154	4075	30,00	0,46	0,74	46	15	388	5	20	106,1
0,40	19	21	1,9	2,4	ZTRSS520SPH942_0280 EZ813U	69	154	3646	28,00	0,56	0,89	46	15	392	5	20	106,1
0,40	28	34	2,8	1,7	ZTRSS520SPH942_0280 EZ815U	77	154	4075	28,00	0,56	0,89	46	15	392	5	20	106,1
0,46	16	18	2,4	2,7	ZTRSS520SPH942_0240 EZ813U	59	154	3125	24,00	0,46	0,81	46	15	389	5	20	106,1
0,46	24	29	3,6	1,8	ZTRSS520SPH942_0240 EZ815U	77	154	4075	24,00	0,46	0,81	46	15	389	5	20	106,1
0,56	14	15	2,6	3,1	ZTRSS520SPH942_0200 EZ813U	49	154	2604	20,00	0,69	1,11	46	15	396	5	20	106,1
0,56	20	24	3,9	2,1	ZTRSS520SPH942_0200 EZ815U	70	154	3720	20,00	0,69	1,11	46	15	396	5	20	106,1
0,62	12	14	2,8	3,3	ZTRSS520SPH942_0180 EZ813U	44	154	2344	18,00	0,56	0,93	46	15	391	5	20	106,1
0,62	18	22	4,1	2,2	ZTRSS520SPH942_0180 EZ815U	63	154	3348	18,00	0,56	0,93	46	15	391	5	20	106,1
0,69	11	12	3,0	3,6	ZTRSS520SPH942_0160 EZ813U	39	145	2083	16,00	0,69	1,22	46	15	397	5	20	106,1
0,69	16	19	4,4	2,4	ZTRSS520SPH942_0160 EZ815U	56	145	2976	16,00	0,69	1,22	46	15	397	5	20	106,1
0,93	8,2	9,2	3,4	4,3	ZTRSS520SPH942_0120 EZ813U	29	109	1562	12,00	0,83	1,39	46	15	401	5	20	106,1
0,93	12	14	5,1	2,9	ZTRSS520SPH942_0120 EZ815U	42	109	2232	12,00	0,83	1,39	46	15	401	5	20	106,1
ZTRSS5PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,37	27	46	0,9	1,8	ZTRSS520SPH942_0600 EZ813U	77	154	4075	60,00	0,26	0,42	46	15	383	5	20	106,1
0,37	27	71	1,0	1,7	ZTRSS520SPH942_0600 EZ815U	77	154	4075	60,00	0,26	0,42	46	15	383	5	20	106,1
0,46	21	37	0,9	2,1	ZTRSS520SPH942_0480 EZ813U	77	154	4075	48,00	0,32	0,52	46	15	385	5	20	106,1
0,46	22	56	1,0	2,0	ZTRSS520SPH942_0480 EZ815U	77	154	4075	48,00	0,32	0,52	46	15	385	5	20	106,1
0,53	19	32	1,0	2,3	ZTRSS520SPH942_0420 EZ813U	77	154	4075	42,00	0,37	0,60	46	15	387	5	20	106,1
0,53	19	49	1,0	2,2	ZTRSS520SPH942_0420 EZ815U	77	154	4075	42,00	0,37	0,60	46	15	387	5	20	106,1
0,56	18	31	1,6	2,4	ZTRSS520SPH942_0400 EZ813U	77	154	4075	40,00	0,39	0,63	46	15	383	5	20	106,1
0,56	18	47	1,6	2,3	ZTRSS520SPH942_0400 EZ815U	77	154	4075	40,00	0,39	0,63	46	15	383	5	20	106,1
0,69	14	25	1,7	2,7	ZTRSS520SPH942_0320 EZ813U	77	154	4075	32,00	0,49	0,78	46	15	388	5	20	106,1
0,69	15	38	1,7	2,7	ZTRSS520SPH942_0320 EZ815U	77	154	4075	32,00	0,49	0,78	46	15	388	5	20	106,1
0,74	13	23	1,3	2,9	ZTRSS520SPH942_0300 EZ813U	74	154	3906	30,00	0,46	0,74	46	15	388	5	20	106,1
0,74	14	35	1,3	2,8	ZTRSS520SPH942_0300 EZ815U	77	154	4075	30,00	0,46	0,74	46	15	388	5	20	106,1
0,79	12	21	1,4	3,0	ZTRSS520SPH942_0280 EZ813U	69	154	3646	28,00	0,56	0,89	46	15	392	5	20	106,1
0,79	13	33	1,5	2,9	ZTRSS520SPH942_0280 EZ815U	77	154	4075	28,00	0,56	0,89	46	15	392	5	20	106,1
1,11	8,8	15	1,7	3,8	ZTRSS520SPH942_0200 EZ813U	49	154	2604	20,00	0,69	1,11	46	15	396	5	20	106,1
1,11	9,2	24	1,8	3,6	ZTRSS520SPH942_0200 EZ815U	70	154	3720	20,00	0,69	1,11	46	15	396	5	20	106,1
ZTRSS6PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,22	34	38	1,3	1,6	ZTRSS620SPH942_0600 EZ813U	77	150	4919	60,00	0,31	0,50	56	19	354	6	20	127,3
0,22	51	60	1,9	1,1	ZTRSS620SPH942_0600 EZ815U	77	150	4919	60,00	0,31	0,50	56	19	354	6	20	127,3
0,28	27	31	1,5	2,0	ZTRSS620SPH942_0480 EZ813U	77	150	4919	48,00	0,39	0,63	56	19	357	6	20	127,3
0,28	40	48	2,2	1,4	ZTRSS620SPH942_0480 EZ815U	77	150	4919	48,00	0,39	0,63	56	19	357	6	20	127,3
0,32	24	27	1,6	2,2	ZTRSS620SPH942_0420 EZ813U	77	150	4919	42,00	0,44	0,71	56	19	359	6	20	127,3
0,32	35	42	2,3	1,5	ZTRSS620SPH942_0420 EZ815U	77	150	4919	42,00	0,44	0,71	56	19	359	6	20	127,3
0,33	23	26	1,9	2,0	ZTRSS620SPH942_0400 EZ813U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	355	6	20	127,3
0,33	34	40	2,9	1,4	ZTRSS620SPH942_0400 EZ815U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	355	6	20	127,3
0,42	18	20	2,0	2,6	ZTRSS620SPH942_0320 EZ813U	65	145	4166	32,00	0,58	0,94	56	19	360	6	20	127,3
0,42	27	32	3,0	1,8	ZTRSS620SPH942_0320 EZ815U	72	145	4600	32,00	0,58	0,94	56	19	360	6	20	127,3
0,44	17	19	2,0	2,8	ZTRSS620SPH942_0300 EZ813U	61	150	3906	30,00	0,56	0,89	56	19	361	6	20	127,3
0,44	25	30	2,9	1,9	ZTRSS620SPH942_0300 EZ815U	77	150	4919	30,00	0,56	0,89	56	19	361	6	20	127,3
0,48	16	18	1,9	2,9	ZTRSS620SPH942_0280 EZ813U	57	150	3646	28,00	0,67	1,07	56	19	366	6	20	127,3
0,48	24	28	2,8	2,0	ZTRSS620SPH942_0280 EZ815U	77	150	4919	28,00	0,67	1,07	56	19	366	6	20	127,3
0,56	14	15	2,4	3,2	ZTRSS620SPH942_0240 EZ813U	49	150	3125	24,00	0,56	0,97	56	19	362	6	20	127,3
0,56	20	24	3,6	2,2	ZTRSS620SPH942_0240 EZ815U	70	150	4464	24,00	0,56	0,97	56	19	362	6	20	127,3
0,67	11	13	2,6	3,6	ZTRSS620SPH942_0200 EZ813U	41	150	2604	20,00	0,83	1,33	56	19	370	6	20	127,3
0,67	17	20	3,9	2,5	ZTRSS620SPH942_0200 EZ815U	58	150	3720	20,00	0,83	1,33	56	19	370	6	20	127,3
0,74	10	11	2,8	3,9	ZTRSS620SPH942_0180 EZ813U	37	136	2344	18,00	0,67	1,11	56	19	364	6	20	127,3
0,74	15	18	4,1	2,6	ZTRSS620SPH942_0180 EZ815U	53	136	3348	18,00	0,67	1,11	56	19	364	6	20	127,3
0,83	9,1	10	3,0	4,2	ZTRSS620SPH942_0160 EZ813U	33	120	2083	16,00	0,83	1,46	56	19	372	6	20	127,3
0,83	13	16	4,4	2,9	ZTRSS620SPH942_0160 EZ815U	47	120	2976	16,00	0,83	1,46	56	19	372	6	20	127,3
1,11	10	12	5,1	3,5	ZTRSS620SPH942_0120 EZ815U	35	91	2232	12,00	1,00	1,67	56	19	377	6	20	127,3
ZTRSS6PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,44	22	38	0,9	2,2	ZTRSS620SPH942_0600 EZ813U	77	150	4919	60,00	0,31	0,50	56	19	354	6	20	127,3
0,44	23	59	1,0	2,1	ZTRSS620SPH942_0600 EZ815U	77	150	4919	60,00	0,31	0,50	56	19	354	6	20	127,3
0,56	18	31	0,9	2,5	ZTRSS620SPH942_0480 EZ813U	77	150	4919	48,00	0,39	0,63	56	19	357	6	20	127,3
0,56	18	47	1,0	2,4	ZTRSS620SPH942_0480 EZ815U	77	150	4919	48,00	0,39	0,63	56	19	357	6	20	127,3
0,64	15	27	1,0	2,7	ZTRSS620SPH942_0420 EZ813U	77	150	4919	42,00	0,44	0,71	56	19	359	6	20	127,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS6PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,64	16	41	1,0	2,6	ZTRS620SPH942_0420 EZ815U	77	150	4919	42,00	0,44	0,71	56	19	359	6	20	127,3
0,67	15	26	1,6	2,5	ZTRS620SPH942_0400 EZ813U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	355	6	20	127,3
0,67	15	39	1,6	2,4	ZTRS620SPH942_0400 EZ815U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	355	6	20	127,3
0,83	12	20	1,7	3,3	ZTRS620SPH942_0320 EZ813U	65	145	4166	32,00	0,58	0,94	56	19	360	6	20	127,3
0,83	12	31	1,7	3,1	ZTRS620SPH942_0320 EZ815U	72	145	4600	32,00	0,58	0,94	56	19	360	6	20	127,3
0,89	11	19	1,3	3,4	ZTRS620SPH942_0300 EZ813U	61	150	3906	30,00	0,56	0,89	56	19	361	6	20	127,3
0,89	11	29	1,3	3,3	ZTRS620SPH942_0300 EZ815U	77	150	4919	30,00	0,56	0,89	56	19	361	6	20	127,3
0,95	10	18	1,4	3,6	ZTRS620SPH942_0280 EZ813U	57	150	3646	28,00	0,67	1,07	56	19	366	6	20	127,3
0,95	11	27	1,5	3,5	ZTRS620SPH942_0280 EZ815U	77	150	4919	28,00	0,67	1,07	56	19	366	6	20	127,3
1,33	7,4	13	1,7	4,5	ZTRS620SPH942_0200 EZ813U	41	150	2604	20,00	0,83	1,33	56	19	370	6	20	127,3
1,33	7,6	20	1,8	4,3	ZTRS620SPH942_0200 EZ815U	58	150	3720	20,00	0,83	1,33	56	19	370	6	20	127,3
ZTRS8PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 79 \text{ kN}$))																	
0,22	34	38	1,3	1,6	ZTRS815SPH942_0600 EZ813U	79	150	5000	60,00	0,31	0,50	56	19	371	8	15	127,3
0,22	51	60	1,9	1,1	ZTRS815SPH942_0600 EZ815U	79	150	5000	60,00	0,31	0,50	56	19	371	8	15	127,3
0,28	27	31	1,5	2,0	ZTRS815SPH942_0480 EZ813U	79	150	5000	48,00	0,39	0,63	56	19	373	8	15	127,3
0,28	40	48	2,2	1,4	ZTRS815SPH942_0480 EZ815U	79	150	5000	48,00	0,39	0,63	56	19	373	8	15	127,3
0,32	24	27	1,6	2,2	ZTRS815SPH942_0420 EZ813U	79	150	5000	42,00	0,44	0,71	56	19	376	8	15	127,3
0,32	35	42	2,3	1,5	ZTRS815SPH942_0420 EZ815U	79	150	5000	42,00	0,44	0,71	56	19	376	8	15	127,3
0,33	23	26	1,9	2,0	ZTRS815SPH942_0400 EZ813U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	371	8	15	127,3
0,33	34	40	2,9	1,4	ZTRS815SPH942_0400 EZ815U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	371	8	15	127,3
0,42	18	20	2,0	2,6	ZTRS815SPH942_0320 EZ813U	65	145	4166	32,00	0,58	0,94	56	19	377	8	15	127,3
0,42	27	32	3,0	1,8	ZTRS815SPH942_0320 EZ815U	72	145	4600	32,00	0,58	0,94	56	19	377	8	15	127,3
0,44	17	19	2,0	2,8	ZTRS815SPH942_0300 EZ813U	61	150	3906	30,00	0,56	0,89	56	19	378	8	15	127,3
0,44	25	30	2,9	1,9	ZTRS815SPH942_0300 EZ815U	79	150	5000	30,00	0,56	0,89	56	19	378	8	15	127,3
0,48	16	18	1,9	2,9	ZTRS815SPH942_0280 EZ813U	57	150	3646	28,00	0,67	1,07	56	19	383	8	15	127,3
0,48	24	28	2,8	2,0	ZTRS815SPH942_0280 EZ815U	79	150	5000	28,00	0,67	1,07	56	19	383	8	15	127,3
0,56	14	15	2,4	3,2	ZTRS815SPH942_0240 EZ813U	49	150	3125	24,00	0,56	0,97	56	19	379	8	15	127,3
0,56	20	24	3,6	2,2	ZTRS815SPH942_0240 EZ815U	70	150	4464	24,00	0,56	0,97	56	19	379	8	15	127,3
0,67	11	13	2,6	3,6	ZTRS815SPH942_0200 EZ813U	41	150	2604	20,00	0,83	1,33	56	19	388	8	15	127,3
0,67	17	20	3,9	2,5	ZTRS815SPH942_0200 EZ815U	58	150	3720	20,00	0,83	1,33	56	19	388	8	15	127,3
0,74	10	11	2,8	3,9	ZTRS815SPH942_0180 EZ813U	37	136	2344	18,00	0,67	1,11	56	19	381	8	15	127,3
0,74	15	18	4,1	2,6	ZTRS815SPH942_0180 EZ815U	53	136	3348	18,00	0,67	1,11	56	19	381	8	15	127,3
0,83	9,1	10	3,0	4,2	ZTRS815SPH942_0160 EZ813U	33	120	2083	16,00	0,83	1,46	56	19	390	8	15	127,3
0,83	13	16	4,4	2,9	ZTRS815SPH942_0160 EZ815U	47	120	2976	16,00	0,83	1,46	56	19	390	8	15	127,3
1,11	10	12	5,1	3,5	ZTRS815SPH942_0120 EZ815U	35	91	2232	12,00	1,00	1,67	56	19	395	8	15	127,3
ZTRS8PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 79 \text{ kN}$))																	
0,44	22	38	0,9	2,2	ZTRS815SPH942_0600 EZ813U	79	150	5000	60,00	0,31	0,50	56	19	371	8	15	127,3
0,44	23	59	1,0	2,1	ZTRS815SPH942_0600 EZ815U	79	150	5000	60,00	0,31	0,50	56	19	371	8	15	127,3
0,56	18	31	0,9	2,5	ZTRS815SPH942_0480 EZ813U	79	150	5000	48,00	0,39	0,63	56	19	373	8	15	127,3
0,56	18	47	1,0	2,4	ZTRS815SPH942_0480 EZ815U	79	150	5000	48,00	0,39	0,63	56	19	373	8	15	127,3
0,64	15	27	1,0	2,7	ZTRS815SPH942_0420 EZ813U	79	150	5000	42,00	0,44	0,71	56	19	376	8	15	127,3
0,64	16	41	1,0	2,6	ZTRS815SPH942_0420 EZ815U	79	150	5000	42,00	0,44	0,71	56	19	376	8	15	127,3
0,67	15	26	1,6	2,5	ZTRS815SPH942_0400 EZ813U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	371	8	15	127,3
0,67	15	39	1,6	2,4	ZTRS815SPH942_0400 EZ815U	72	145	4600	40,00	0,47	0,75	56	19	371	8	15	127,3
0,83	12	20	1,7	3,3	ZTRS815SPH942_0320 EZ813U	65	145	4166	32,00	0,58	0,94	56	19	377	8	15	127,3
0,83	12	31	1,7	3,1	ZTRS815SPH942_0320 EZ815U	72	145	4600	32,00	0,58	0,94	56	19	377	8	15	127,3
0,89	11	19	1,3	3,4	ZTRS815SPH942_0300 EZ813U	61	150	3906	30,00	0,56	0,89	56	19	378	8	15	127,3
0,89	11	29	1,3	3,3	ZTRS815SPH942_0300 EZ815U	79	150	5000	30,00	0,56	0,89	56	19	378	8	15	127,3
0,95	10	18	1,4	3,6	ZTRS815SPH942_0280 EZ813U	57	150	3646	28,00	0,67	1,07	56	19	383	8	15	127,3
0,95	11	27	1,5	3,5	ZTRS815SPH942_0280 EZ815U	79	150	5000	28,00	0,67	1,07	56	19	383	8	15	127,3
1,33	7,4	13	1,7	4,5	ZTRS815SPH942_0200 EZ813U	41	150	2604	20,00	0,83	1,33	56	19	388	8	15	127,3
1,33	7,6	20	1,8	4,3	ZTRS815SPH942_0200 EZ815U	58	150	3720	20,00	0,83	1,33	56	19	388	8	15	127,3

2.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

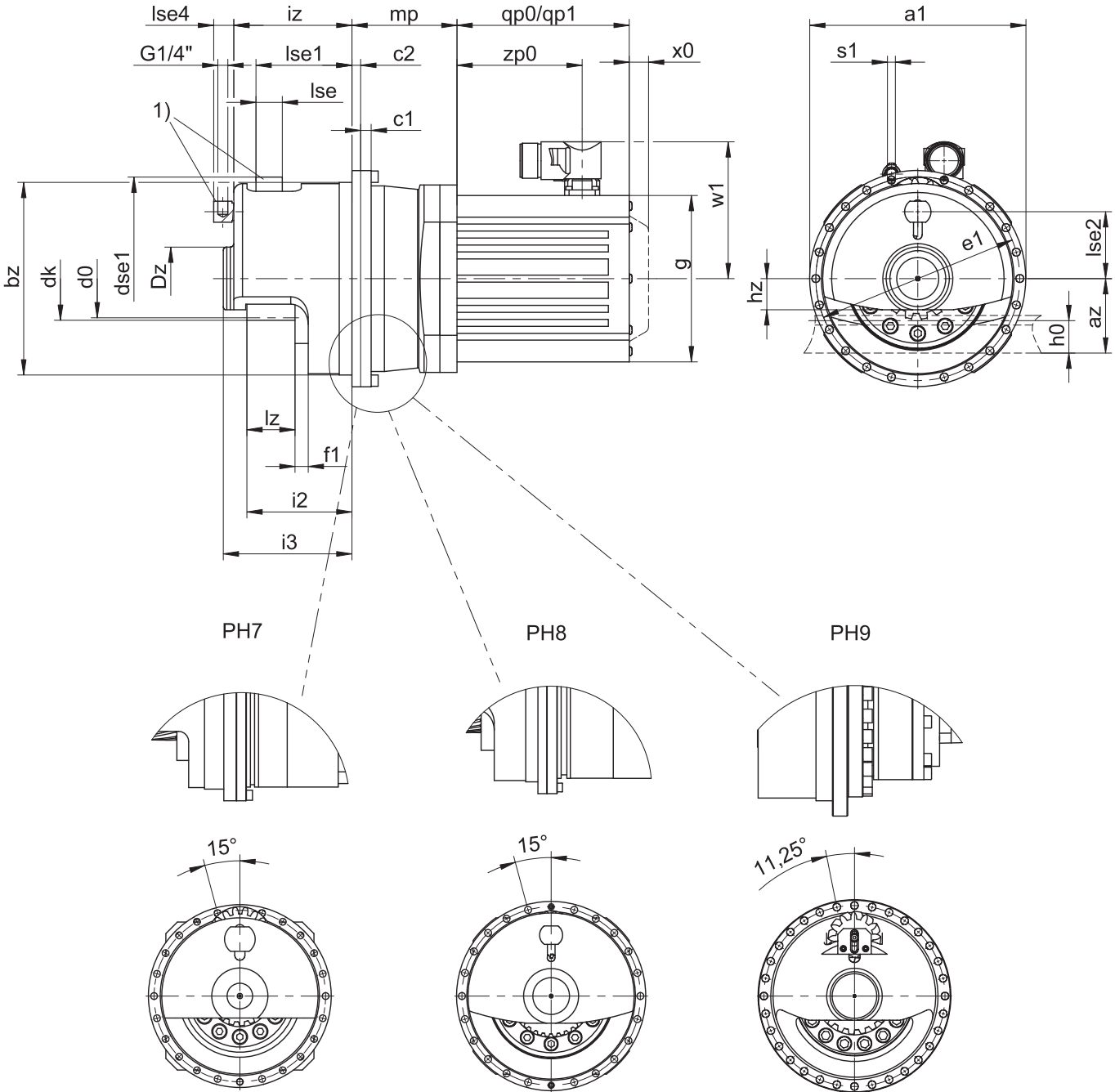
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Filzzahnrad zur Schmierung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	Ød0	Ødk	Ødse1	ØDz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	lz	lse	lse1	lse2	lse4	Øs1	x
ZTRS317SPH7_	3	179	53,06	156 _{h7}	10	12	54,11	60,1	63,6	55	168	19,0	78,5	99,5	89,5	26	21,5	32,5	25	75,2	55,7	23,0	6,6	0,00
ZTRS332SPH8_	3	247	76,93	220 _{h7}	12	10	101,86	107,9	63,6	72	233	14,0	107,0	137,0	125,0	26	35,5	42,0	30	102,6	79,5	23,0	9,0	0,00
ZTRS420SPH8_	4	247	77,44	220 _{h7}	12	10	84,88	92,8	62,8	72	233	14,0	110,0	137,0	125,0	35	35,5	45,0	30	98,6	68,9	23,0	9,0	0,00
ZTRS516SPH8_	5	247	76,44	220 _{h7}	12	10	84,88	94,8	78,6	72	233	14,5	120,0	147,0	135,0	34	35,5	55,0	30	109,6	76,5	23,0	9,0	0,00
ZTRS520SPH9_	5	346	87,05	300 _{h7}	18	18	106,10	116,1	78,6	100	325	21,5	137,0	179,0	171,0	34	45,0	55,0	30	131,1	87,1	–	13,5	0,00
ZTRS620SPH9_	6	346	106,66	300 _{h7}	18	18	127,32	139,3	94,2	100	325	21,5	147,0	189,0	181,0	43	43,5	65,0	30	131,1	104,8	–	13,5	0,00
ZTRS815SPH9_	8	346	136,66	300 _{h7}	18	18	127,32	147,3	160,0	110	325	21,5	162,0	204,7	196,5	71	55,0	80,0	65	162,0	137,7	5,5	13,5	0,25

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ5 mp	EZ7 mp	EZ8 mp
ZTRS_PH731_	–	83,0	93,0
ZTRS_PH732_	131,0	134,0	–
ZTRS_PH831_	–	–	120,0
ZTRS_PH832_	–	171,0	181,0
ZTRS_PH942_	–	–	228,5

2.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	TRS	3	17	S	PH	7	3	1	S	F	S	S	0050	EZ703U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
TRS	Ausführung	Verschraubtes Flanschritzel mit Stützlagerglocke
3	Normalmodul	$m_n = 3 \text{ mm}$ (Beispiel)
17	Zähnezahl	$z = 17$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
SF		Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$ mit Filzzahnrad zur Schmierung
PH	Typ	Planetengetriebe
7	Größe	7 (Beispiel)
3	Generation	Generation 3
4		Generation 4
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
S	Gehäuse	Standard
F	Welle	Flanschwelle
S	Lager	Standardlagerung
V		Verstärkte Lagerung (PH3 – PH5)
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert (PH3 – PH9)
0050	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 5$ (Beispiel)
EZ703U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [2.5.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [2.6.2](#)
- Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [2.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

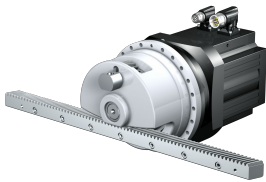
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

2.5 Produktbeschreibung

2.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotoren



Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Winkleintrieb KX mit Motoradapter MF



Auf Anfrage

Winkleintrieb K mit Motoradapter ME



Auf Anfrage

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

2.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend ($19^\circ 31' 42''$) sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6 \]](#).

2.5.3 Einbaubedingungen

Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:

- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
- Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\varnothing b_z$ eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

2.5.4 Schmierstoffe

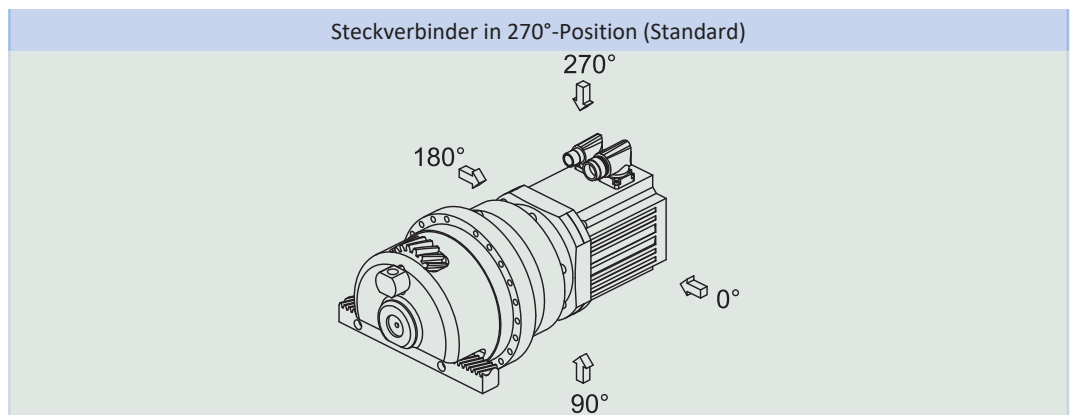
STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

2.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [\[13.5.1 \]](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

2.5.5 Position der Steckverbinder



Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

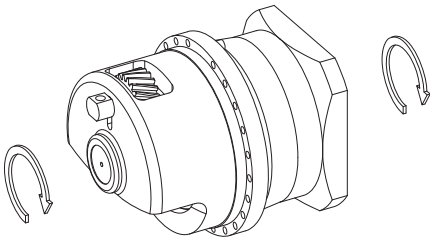
Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

2.5.6 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

2.5.7 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



2.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

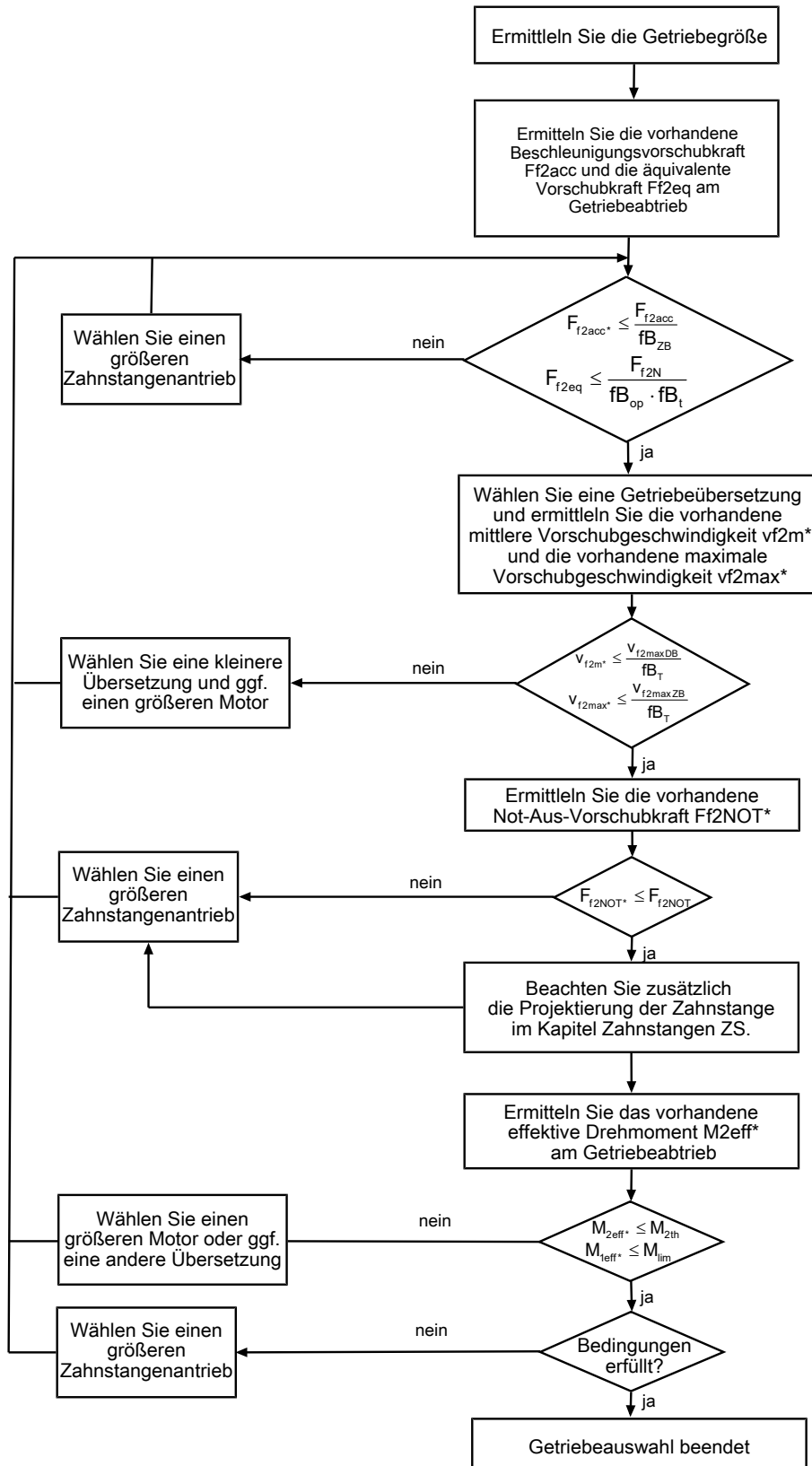
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

2.6.1 Antriebsauswahl

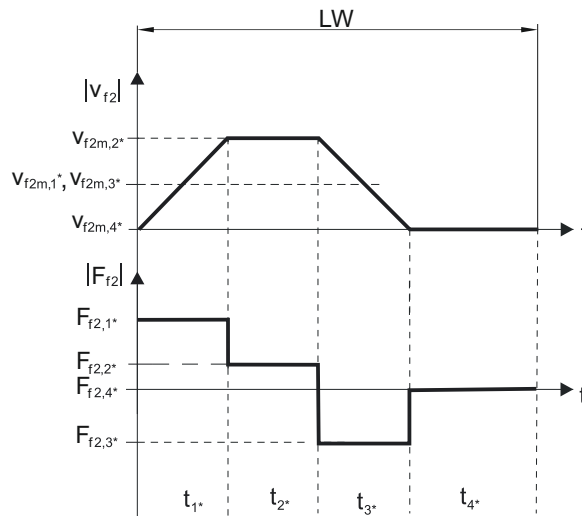


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

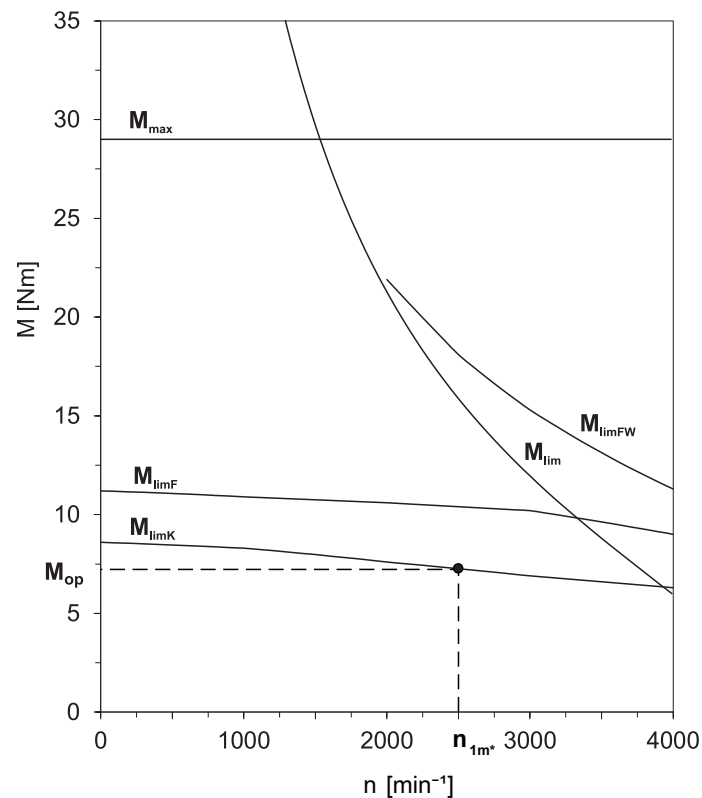
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart	fB_{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last	1,00

Laufzeit	fB_t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h	1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16 h	1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h	1,20

Zyklusbetrieb	fB_{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,15

Temperatur		fB_T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

2.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

2.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

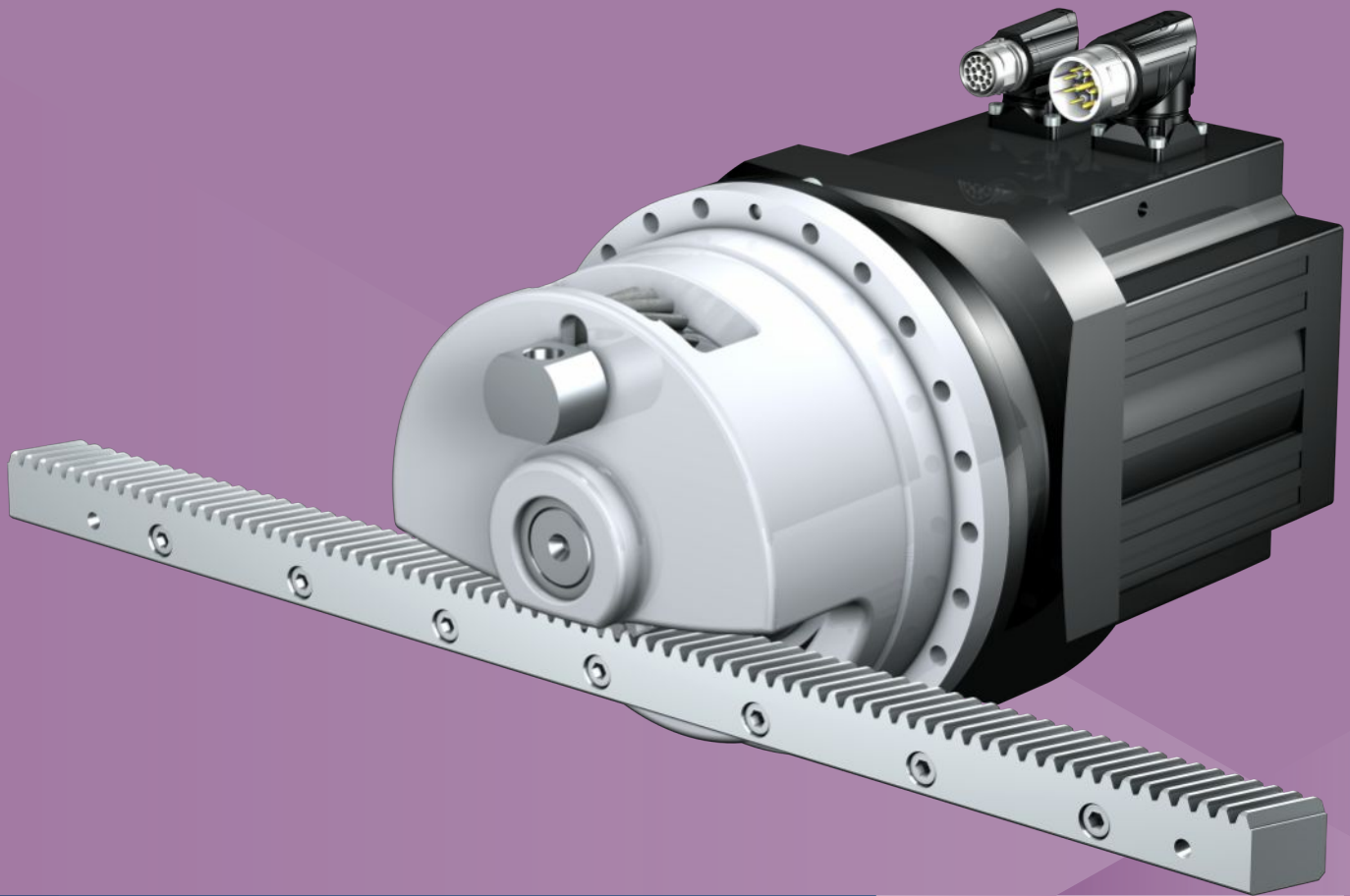
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

3 Zahnstangenantriebe ZTRSPHQ

Inhaltsverzeichnis

3.1	Übersicht	36
3.2	Auswahltabellen	37
3.3	Maßzeichnungen	38
3.4	Typenbezeichnung	39
3.5	Produktbeschreibung	39
3.5.1	Eintriebsoptionen	39
3.5.2	Zahnstange	40
3.5.3	Einbaubedingungen	40
3.5.4	Schmierstoffe	40
3.5.5	Einbaulagen	40
3.5.6	Position der Steckverbinder	41
3.5.7	Weitere Produktmerkmale	41
3.5.8	Drehrichtung	41
3.6	Projektierung	41
3.6.1	Antriebsauswahl	42
3.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	45
3.7	Weitere Dokumentation	45



3 Zahnstangenantriebe

ZTRSPHQ

3.1 Übersicht

High Force Quattro-Power Präzisions-Planetengetriebemotoren mit Stützlagerglocke

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★★
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€€€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★★
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	8 mm
z	19
F_{f2acc}	124 kN
v_{f2N}	0,11 – 0,23 m/s
Δs	70 μm

3.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS8PHQ10 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 124 \text{ kN}$))																	
0,11	65	73	0,5	1,0	ZTRS819SPHQ1043_1500 EZ813U	124	240	10000	150,0	0,14	0,23	70	–	340	8	19	161,3
0,14	52	59	0,5	1,3	ZTRS819SPHQ1043_1200 EZ813U	124	240	10000	120,0	0,14	0,25	70	–	340	8	19	161,3
0,18	42	47	0,6	1,6	ZTRS819SPHQ1043_0960 EZ813U	124	240	10000	96,00	0,18	0,31	70	–	340	8	19	161,3
0,18	62	74	0,9	1,1	ZTRS819SPHQ1043_0960 EZ815U	124	240	10000	96,00	0,18	0,31	70	–	340	8	19	161,3
ZTRS8PHQ10 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 124 \text{ kN}$))																	
0,16	59	102	0,3	1,1	ZTRS819SPHQ1043_2100 EZ813U	124	240	10000	210,0	0,11	0,18	70	–	340	8	19	161,3
0,16	61	157	0,3	1,1	ZTRS819SPHQ1043_2100 EZ815U	124	240	10000	210,0	0,11	0,18	70	–	340	8	19	161,3
0,20	47	82	0,3	1,3	ZTRS819SPHQ1043_1680 EZ813U	124	240	10000	168,0	0,14	0,23	70	–	340	8	19	161,3
0,20	49	126	0,3	1,3	ZTRS819SPHQ1043_1680 EZ815U	124	240	10000	168,0	0,14	0,23	70	–	340	8	19	161,3
0,23	42	73	0,3	1,4	ZTRS819SPHQ1043_1500 EZ813U	124	240	10000	150,0	0,14	0,23	70	–	340	8	19	161,3
0,23	44	112	0,3	1,4	ZTRS819SPHQ1043_1500 EZ815U	124	240	10000	150,0	0,14	0,23	70	–	340	8	19	161,3

3.3
Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß az in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

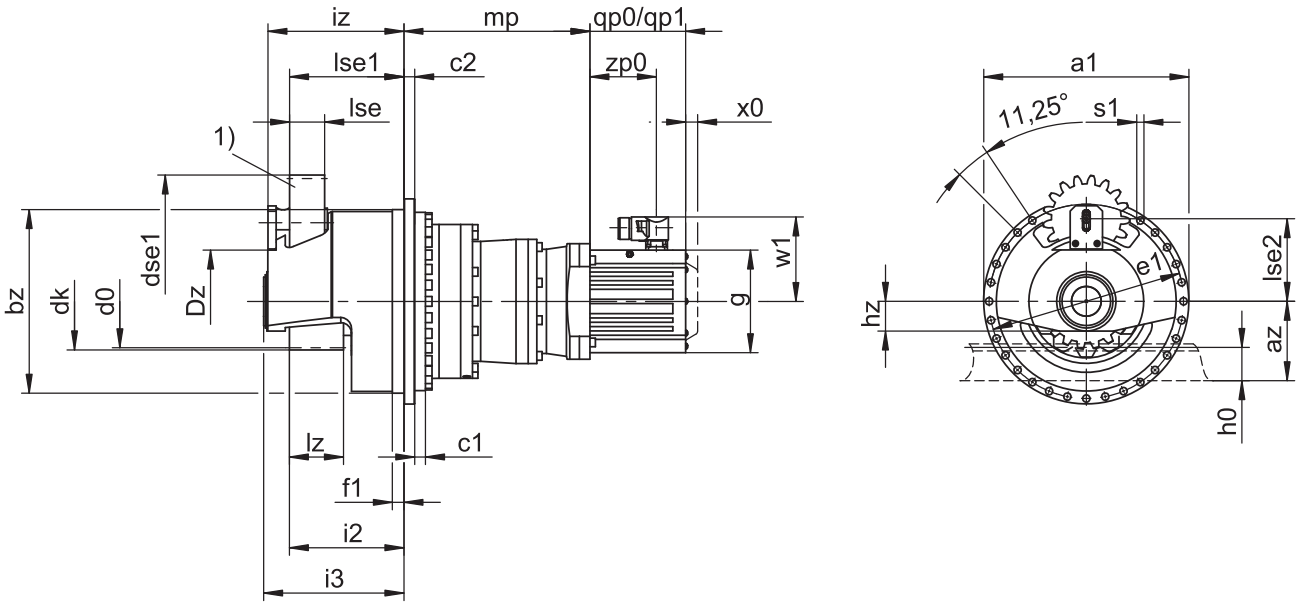
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Filzzahnrad zur Schmierung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	Ød0	Ødk	Ødse1	ØDz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	lz	lse	lse1	lse2	Øs1	x
ZTRS819SPHQ10_	8	380	151,64	340 _{h7}	20	20	161,28	177,3	160	110	360	21,5	212	260	251,9	71	55	100	65	211,7	152,8	13,5	0,00

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ813U	190	238	315	156,5	22	184
EZ815U	190	320	397	156,5	22	266

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ8
	mp
ZTRS_PHQ1043_	344,5

3.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	TRS	8	19	S	PHQ	10	4	3	F	1680	EZ813U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
TRS	Ausführung	Verschraubtes Flanschritzel mit Stützlagerglocke
8	Normalmodul	$m_n = 8 \text{ mm}$ (Beispiel)
19	Zähnezahl	$z = 19$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
SF		Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$ mit Filzzahnrad zur Schmierung
PHQ	Typ	Planetengetriebe
10	Größe	10 (Beispiel)
4	Generation	Generation 4
3	Stufen	3-stufig
F	Welle	Flanschwelle
1680	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 168$ (Beispiel)
EZ813U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Einbaulage (bei 3-stufigen Getrieben), siehe Kapitel [3.5.5](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [3.5.6](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [3.6.2](#)
- Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [3.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

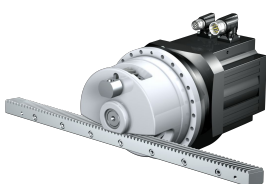
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

3.5 Produktbeschreibung

3.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Winkleintrieb K mit Motoradapter ME



Auf Anfrage

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

3.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [13.6](#).

3.5.3 Einbaubedingungen

Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:

- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
- Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\varnothing$ bz eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

3.5.4 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs. Die Füllmenge und der Aufbau der Getriebe sind von der Einbaulage abhängig.

Setzen Sie die Getriebe nur in der dafür vorgesehenen Einbaulage ein! Bauen Sie die Getriebe nur nach vorheriger Rücksprache mit STÖBER um. Ansonsten übernimmt STÖBER keine Haftung für die Getriebe.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

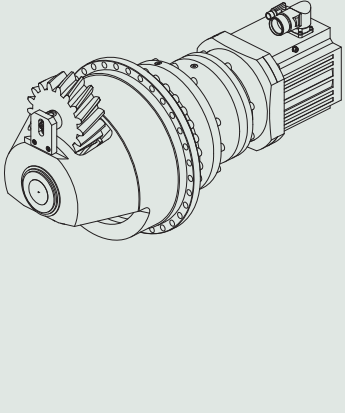
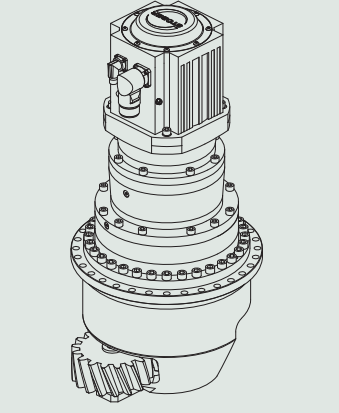
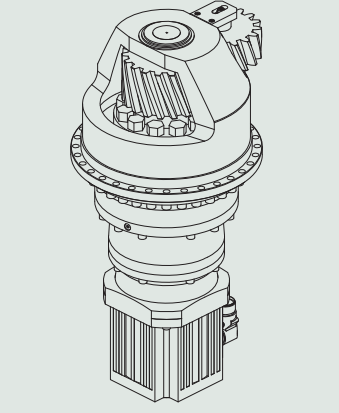
3.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [13.5.1](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

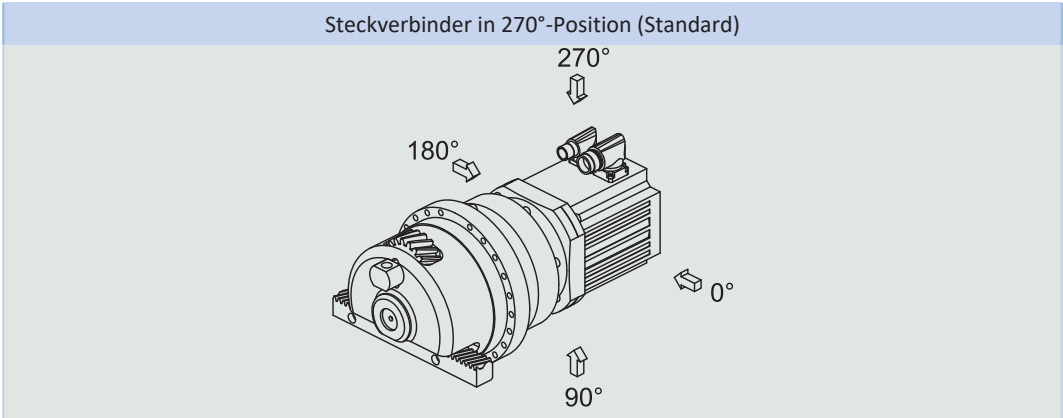
3.5.5 Einbaulagen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Standard-Einbaulagen.

Geben Sie bei der Bestellung von 3-stufigen Getriebemotoren die Einbaulage an.

EL1	EL5	EL6
		
Abtrieb horizontal	Abtrieb vertikal unten	Abtrieb vertikal oben

3.5.6 Position der Steckverbinder



Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

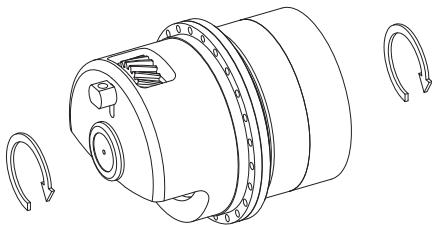
Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

3.5.7 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

3.5.8 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



3.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

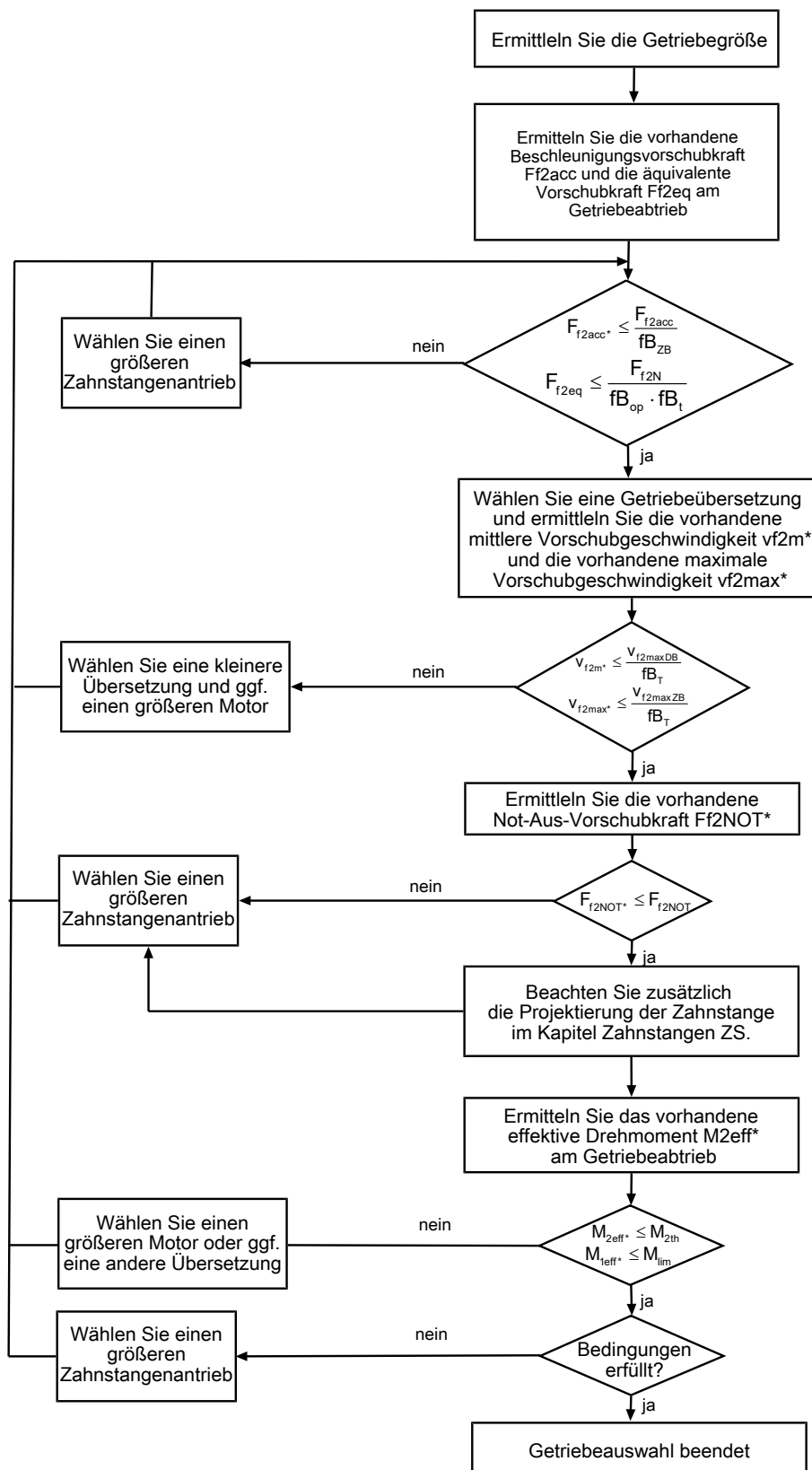
In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

3.6.1 Antriebsauswahl

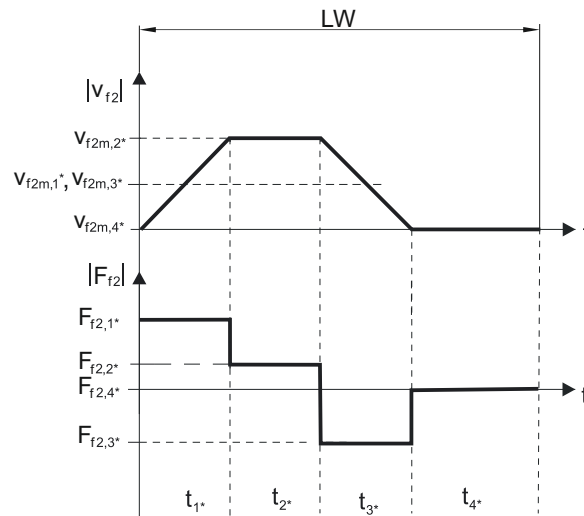


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

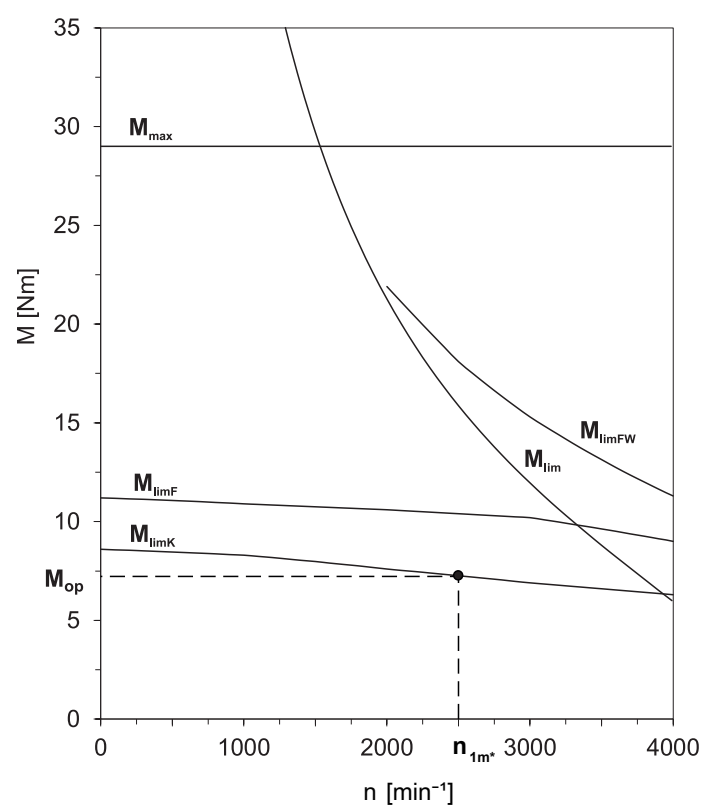
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

3.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

3.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

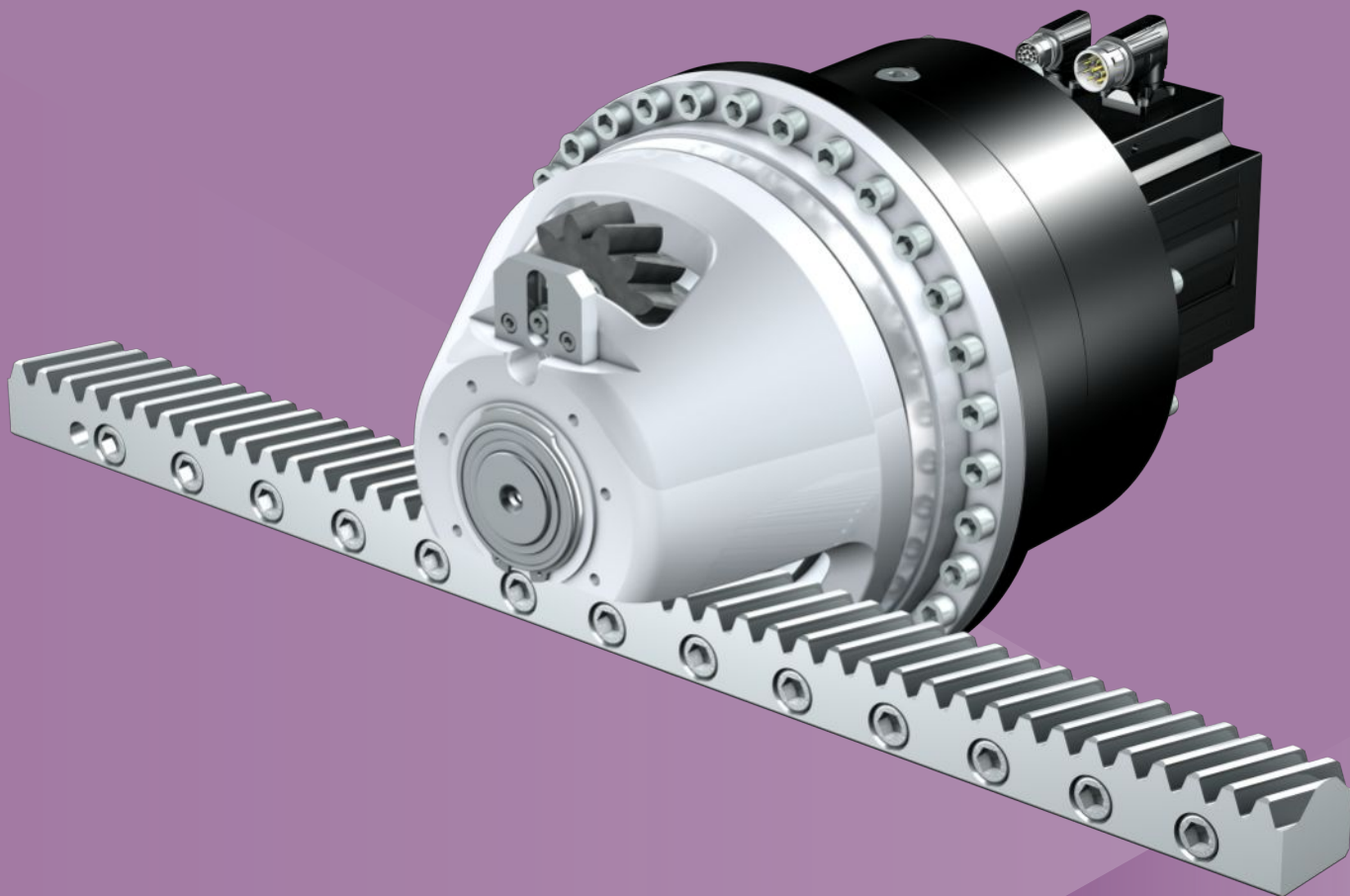
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PHQ43 – PHQ83, PHQ94 – PHQ124	443353_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

4 Zahnstangenantriebe ZTRSPHV

Inhaltsverzeichnis

4.1	Übersicht	48
4.2	Auswahltabellen	49
4.3	Maßzeichnungen	51
4.4	Typenbezeichnung	52
4.5	Produktbeschreibung	53
4.5.1	Eintriebsoptionen	53
4.5.2	Zahnstange	53
4.5.3	Einbaubedingungen	53
4.5.4	Schmierstoffe	53
4.5.5	Position der Steckverbinder	53
4.5.6	Weitere Produktmerkmale.....	54
4.5.7	Drehrichtung	54
4.6	Projektierung	54
4.6.1	Antriebsauswahl.....	55
4.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	58
4.7	Weitere Dokumentation	58



4 Zahnstangenantriebe

ZTRSPHV

4.1 Übersicht

High Force Präzisions-Planetengetriebemotoren mit Stützlagerglocke

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★★
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€€€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★★
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	5 – 8 mm
z	15 – 20
F_{f2acc}	26 – 77 kN
v_{f2N}	0,14 – 0,49 m/s
Δs	15 – 56 μm

4.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{zacc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS5PHV9 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,14	15	17	0,2	3,1	ZTRS520SPHV943_1210 EZ701U	41	154	2178	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,14	25	30	0,4	1,9	ZTRS520SPHV943_1210 EZ702U	77	154	4075	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,14	34	43	0,5	1,4	ZTRS520SPHV943_1210 EZ703U	77	154	4075	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,14	44	62	0,7	1,1	ZTRS520SPHV943_1210 EZ705U	77	154	4075	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,18	11	13	0,3	4,1	ZTRS520SPHV943_0910 EZ701U	31	154	1638	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,18	19	22	0,4	2,5	ZTRS520SPHV943_0910 EZ702U	63	154	3358	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,18	25	32	0,6	1,9	ZTRS520SPHV943_0910 EZ703U	77	154	4075	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,18	33	47	0,8	1,4	ZTRS520SPHV943_0910 EZ705U	77	154	4075	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,27	12	15	0,5	3,8	ZTRS520SPHV943_0610 EZ702U	42	154	2251	61,00	0,23	0,41	46	15	357	5	20	106,1
0,27	17	22	0,7	2,8	ZTRS520SPHV943_0610 EZ703U	67	154	3569	61,00	0,23	0,41	46	15	357	5	20	106,1
0,27	22	31	1,0	2,1	ZTRS520SPHV943_0610 EZ705U	77	154	4075	61,00	0,23	0,41	46	15	357	5	20	106,1
ZTRS5PHV9 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 77 \text{ kN}$))																	
0,21	25	41	0,4	1,7	ZTRS520SPHV943_1210 EZ703U	77	154	4075	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,21	34	62	0,6	1,3	ZTRS520SPHV943_1210 EZ705U	77	154	4075	121,0	0,12	0,21	46	15	350	5	20	106,1
0,28	19	31	0,5	2,3	ZTRS520SPHV943_0910 EZ703U	77	154	4075	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,28	25	46	0,7	1,7	ZTRS520SPHV943_0910 EZ705U	77	154	4075	91,00	0,15	0,28	46	15	355	5	20	106,1
0,41	13	21	0,6	3,4	ZTRS520SPHV943_0610 EZ703U	67	154	3569	61,00	0,23	0,41	46	15	357	5	20	106,1
0,41	17	31	0,8	2,5	ZTRS520SPHV943_0610 EZ705U	77	154	4075	61,00	0,23	0,41	46	15	357	5	20	106,1
ZTRS6PHV9 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,17	13	14	0,2	3,1	ZTRS620SPHV943_1210 EZ701U	34	141	2178	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,17	21	25	0,4	1,9	ZTRS620SPHV943_1210 EZ702U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,17	28	36	0,5	1,4	ZTRS620SPHV943_1210 EZ703U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,17	36	52	0,7	1,1	ZTRS620SPHV943_1210 EZ705U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,22	9,5	11	0,3	4,1	ZTRS620SPHV943_0910 EZ701U	26	141	1638	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,22	15	19	0,4	2,5	ZTRS620SPHV943_0910 EZ702U	53	141	3358	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,22	21	27	0,6	1,9	ZTRS620SPHV943_0910 EZ703U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,22	27	39	0,8	1,4	ZTRS620SPHV943_0910 EZ705U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,33	10	12	0,5	3,8	ZTRS620SPHV943_0610 EZ702U	35	141	2251	61,00	0,27	0,49	56	19	322	6	20	127,3
0,33	14	18	0,7	2,8	ZTRS620SPHV943_0610 EZ703U	56	141	3569	61,00	0,27	0,49	56	19	322	6	20	127,3
0,33	18	26	1,0	2,1	ZTRS620SPHV943_0610 EZ705U	67	141	4250	61,00	0,27	0,49	56	19	322	6	20	127,3
ZTRS6PHV9 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,25	21	34	0,4	1,7	ZTRS620SPHV943_1210 EZ703U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,25	28	51	0,6	1,3	ZTRS620SPHV943_1210 EZ705U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	314	6	20	127,3
0,33	16	26	0,5	2,3	ZTRS620SPHV943_0910 EZ703U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,33	21	39	0,7	1,7	ZTRS620SPHV943_0910 EZ705U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	320	6	20	127,3
0,49	10	17	0,6	3,4	ZTRS620SPHV943_0610 EZ703U	56	141	3569	61,00	0,27	0,49	56	19	322	6	20	127,3
0,49	14	26	0,8	2,5	ZTRS620SPHV943_0610 EZ705U	67	141	4250	61,00	0,27	0,49	56	19	322	6	20	127,3
ZTRS8PHV9 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,17	13	14	0,2	3,1	ZTRS815SPHV943_1210 EZ701U	34	141	2178	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,17	21	25	0,4	1,9	ZTRS815SPHV943_1210 EZ702U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,17	28	36	0,5	1,4	ZTRS815SPHV943_1210 EZ703U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,17	36	52	0,7	1,1	ZTRS815SPHV943_1210 EZ705U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,22	9,5	11	0,3	4,1	ZTRS815SPHV943_0910 EZ701U	26	141	1638	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,22	15	19	0,4	2,5	ZTRS815SPHV943_0910 EZ702U	53	141	3358	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,22	21	27	0,6	1,9	ZTRS815SPHV943_0910 EZ703U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,22	27	39	0,8	1,4	ZTRS815SPHV943_0910 EZ705U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,33	10	12	0,5	3,8	ZTRS815SPHV943_0610 EZ702U	35	141	2251	61,00	0,27	0,49	56	19	336	8	15	127,3

v_{fzN} [m/s]	F_{fzN} [kN]	$F_{fz,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{fzacc} [kN]	F_{fzNOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{fzmaxDB}$ [m/s]	$v_{fzmaxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTRS8PHV9 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,33	14	18	0,7	2,8	ZTRS815SPHV943_0610 EZ703U	56	141	3569	61,00	0,27	0,49	56	19	336	8	15	127,3
0,33	18	26	1,0	2,1	ZTRS815SPHV943_0610 EZ705U	67	141	4250	61,00	0,27	0,49	56	19	336	8	15	127,3
ZTRS8PHV9 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,25	21	34	0,4	1,7	ZTRS815SPHV943_1210 EZ703U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,25	28	51	0,6	1,3	ZTRS815SPHV943_1210 EZ705U	67	141	4250	121,0	0,14	0,25	56	19	327	8	15	127,3
0,33	16	26	0,5	2,3	ZTRS815SPHV943_0910 EZ703U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,33	21	39	0,7	1,7	ZTRS815SPHV943_0910 EZ705U	67	141	4250	91,00	0,18	0,33	56	19	334	8	15	127,3
0,49	10	17	0,6	3,4	ZTRS815SPHV943_0610 EZ703U	56	141	3569	61,00	0,27	0,49	56	19	336	8	15	127,3
0,49	14	26	0,8	2,5	ZTRS815SPHV943_0610 EZ705U	67	141	4250	61,00	0,27	0,49	56	19	336	8	15	127,3

4.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß az in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

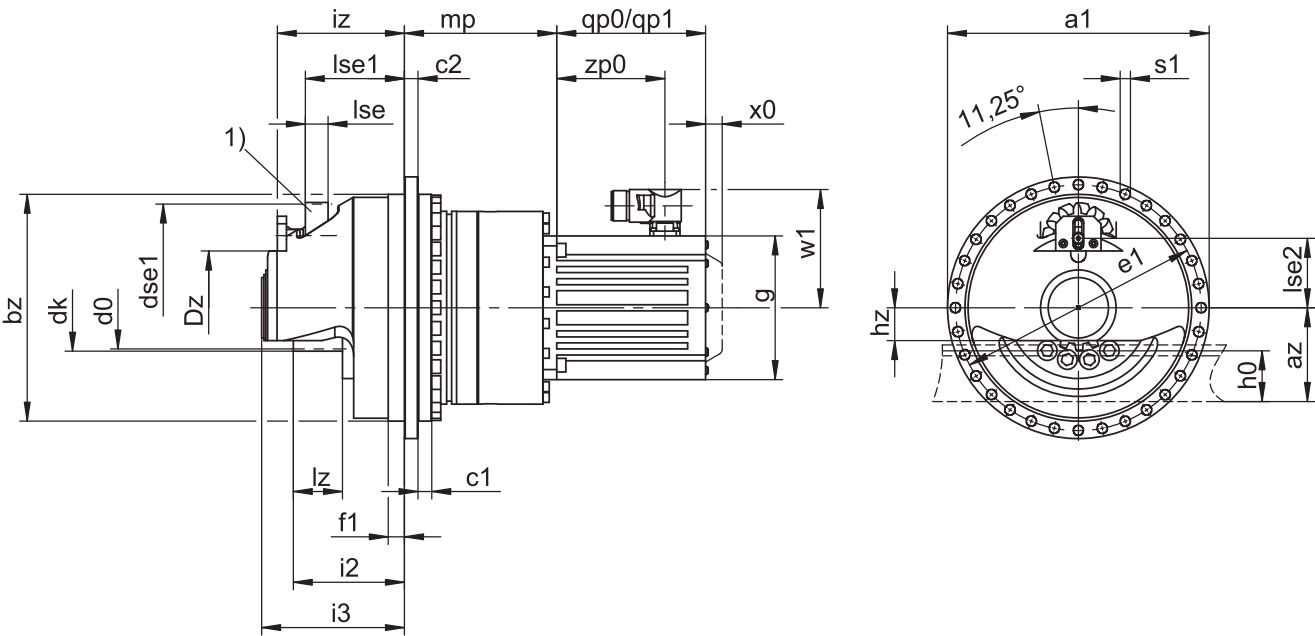
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelütete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1) Filzzahnrad zur Schmierung (Option)
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øbz	c1	c2	Ød0	Ødk	Ødse1	ØDz	Øe1	f1	i2	i3	iz	h0	hz	lz	lse	lse1	lse2	Øs1	x
ZTRS520SPHV9_	5	346	87,05	300 _{h7}	18	18	106,10	116,1	78,6	100	325	21,5	137	179,0	171,0	34	45,0	55	30	131,1	87,1	13,5	0,00
ZTRS620SPHV9_	6	346	106,66	300 _{h7}	18	18	127,32	139,3	94,2	100	325	21,5	147	189,0	181,0	43	43,5	65	30	131,1	104,8	13,5	0,00
ZTRS815SPHV9_	8	346	136,66	300 _{h7}	18	18	127,32	147,3	160,0	110	325	21,5	162	204,7	196,5	71	55,0	80	65	162,0	137,7	13,5	0,25

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ701U	145	102	161	115	22	64
EZ702U	145	127	186	115	22	89
EZ703U	145	152	211	115	22	114
EZ705U	145	207	266	134	22	165

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ7
	mp
ZTRS_PHV943_	192

4.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	TRS	6	20	S	PHV	9	4	3	S	F	S	S	0910	EZ703U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
TRS	Ausführung	Verschraubtes Flanschritzel mit Stützlagerglocke
6	Normalmodul	$m_n = 6 \text{ mm}$ (Beispiel)
20	Zähnezahl	$z = 20$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
SF		Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$ mit Filzzahnrad zur Schmierung
PHV	Typ	Planetengetriebe
9	Größe	9 (Beispiel)
4	Generation	Generation 4
3	Stufen	3-stufig
S	Gehäuse	Standard
F	Welle	Flanschwelle
S	Lager	Standardlagerung
V		Verstärkte Lagerung (PH3 – PH5)
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert (PHV9)
0910	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 91$ (Beispiel)
EZ703U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [4.5.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [4.6.2](#)
- Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [4.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

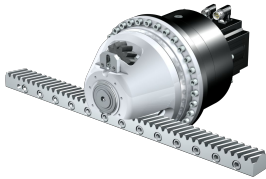
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

4.5 Produktbeschreibung

4.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

4.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend ($19^\circ 31' 42''$) sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6 \]](#).

4.5.3 Einbaubedingungen

Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:

- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
- Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\emptyset bz$ eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

4.5.4 Schmierstoffe

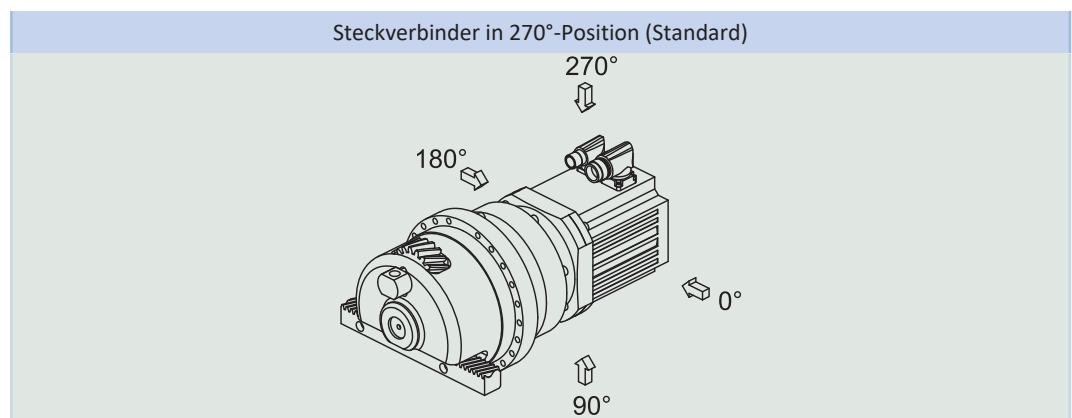
STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

4.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [\[13.5.1 \]](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

4.5.5 Position der Steckverbinder



Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

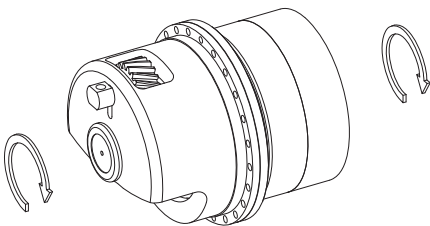
Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

4.5.6 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

4.5.7 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



4.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgter Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

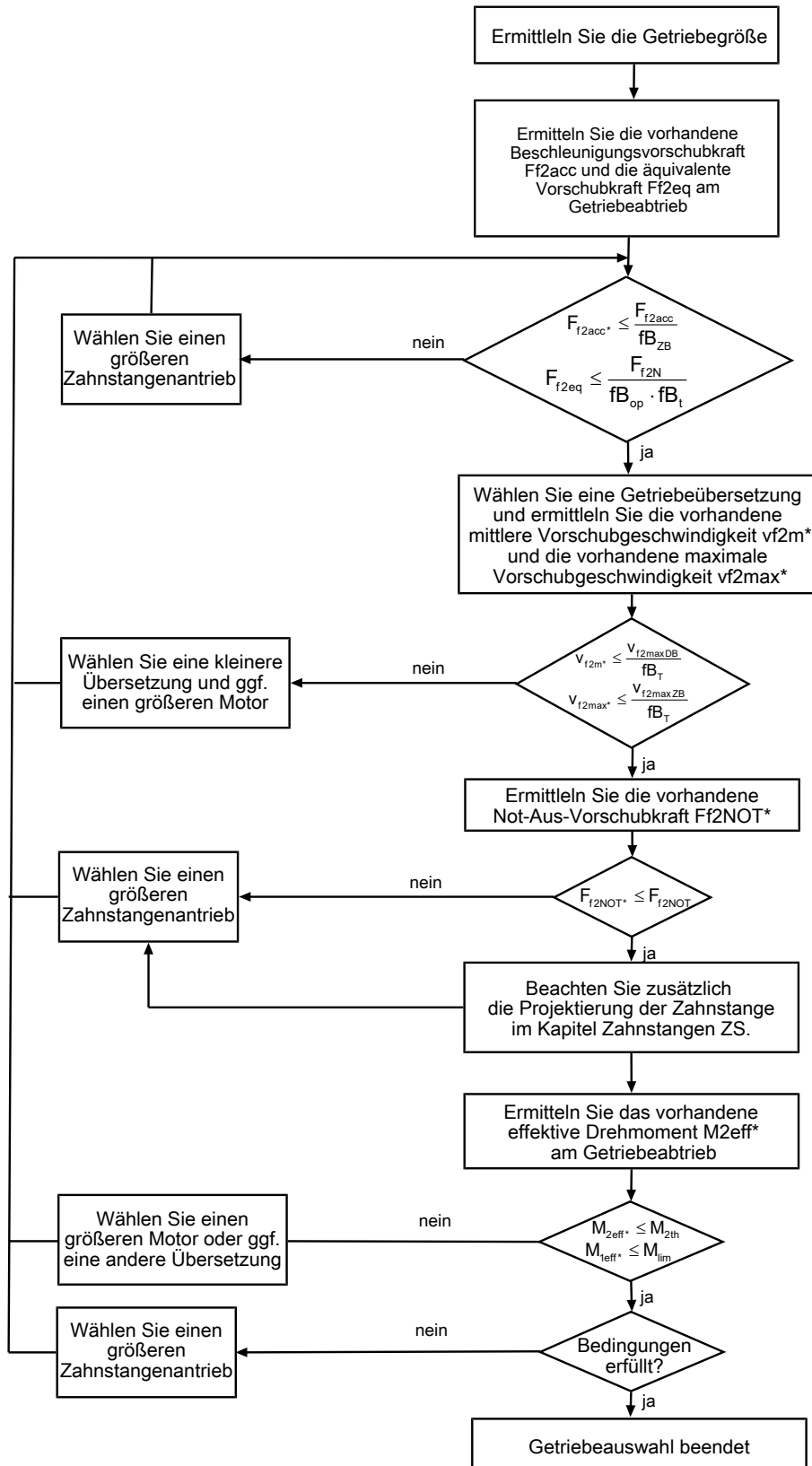
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

4.6.1 Antriebsauswahl

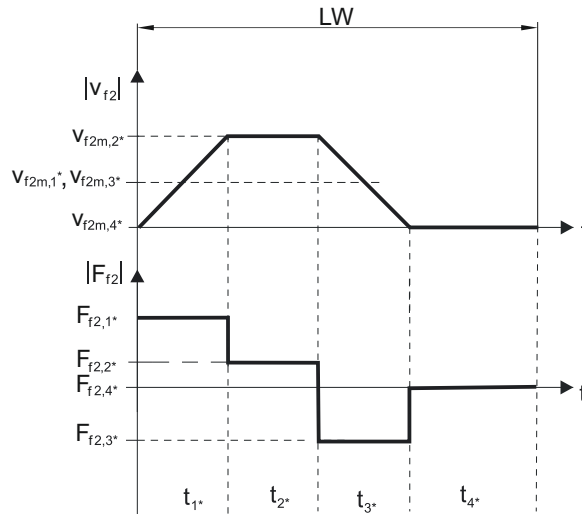


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:



Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

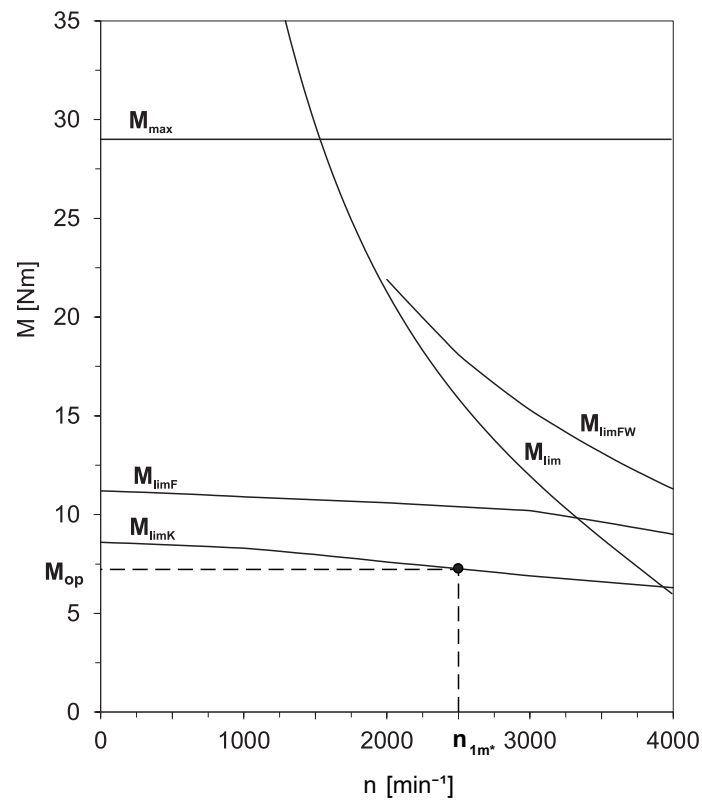
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot f_{B_T} \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für f_{B_T} der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

4.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

4.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

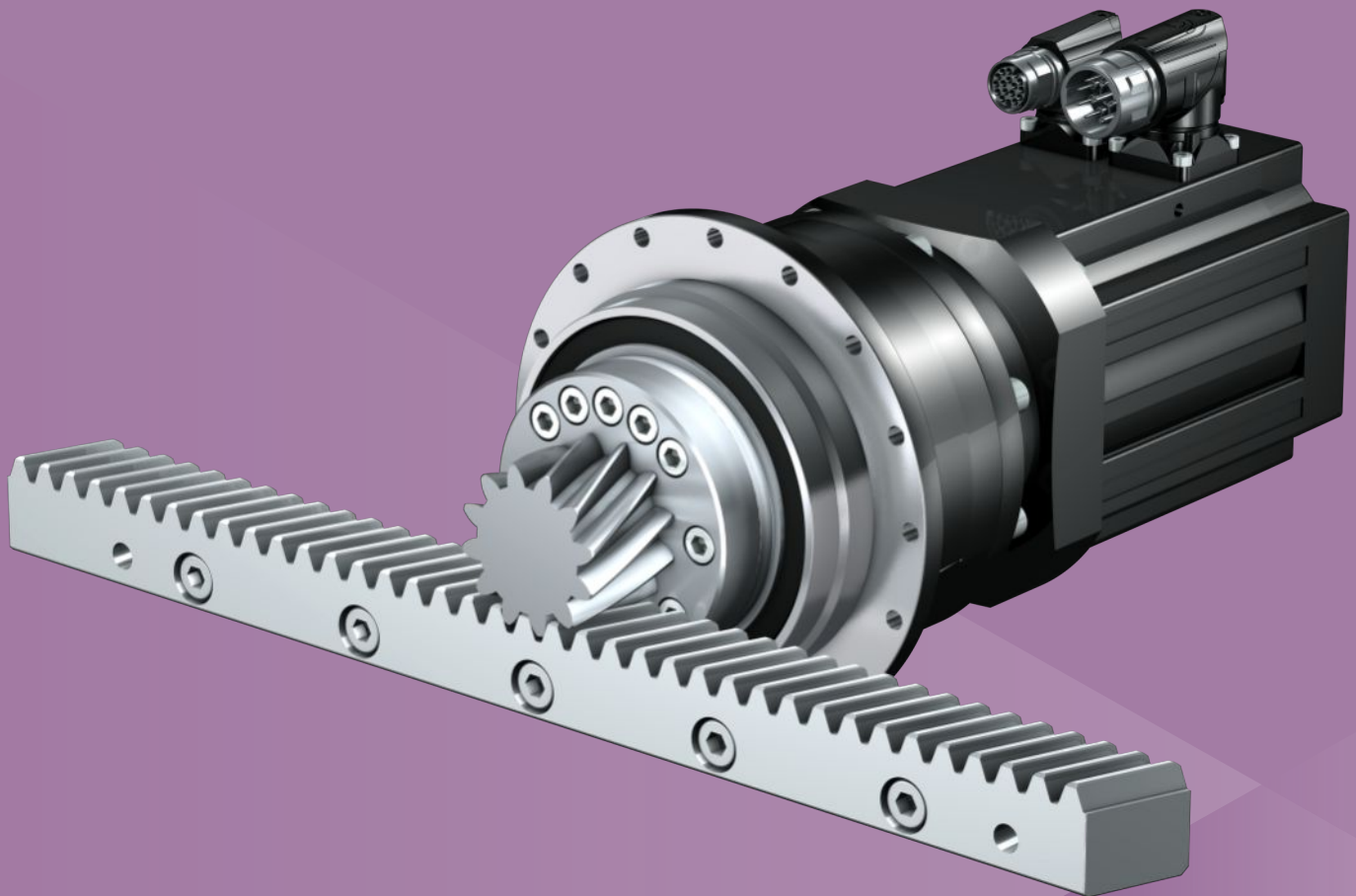
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PHV94 – PHV104	443355_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

Inhaltsverzeichnis

5.1	Übersicht	60
5.2	Auswahltabelle	61
5.3	Maßzeichnungen	77
5.4	Typenbezeichnung	80
5.5	Produktbeschreibung	81
5.5.1	Eintriebsoptionen	81
5.5.2	Zahnstange	81
5.5.3	Einbaubedingungen	81
5.5.4	Schmierstoffe	81
5.5.5	Weitere Produktmerkmale.....	81
5.5.6	Drehrichtung	82
5.6	Projektierung	82
5.6.1	Antriebsauswahl.....	83
5.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	86
5.7	Weitere Dokumentation	86



5 Zahnstangenantriebe

ZTRPH

5.1 Übersicht

High-Performance Präzisions-
Planetengetriebemotoren mit verschraubtem
Flanschritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★★
Preisklasse	€€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)	✓
Abtriebslager verstärkt (PH3 – PH5)	✓ (Option)
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirek- tanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
€ Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 6 mm
z	12 – 32
F_{f2acc}	1,9 – 67 kN
v_{f2N}	0,11 – 4,3 m/s
Δs	4 – 44 μm

5.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen ► 13.5.1
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Für Zahnstangenantriebe mit reduziertem Drehspiel bzw. verstärkter Lagerung (PH3 – PH5) sind höhere Vorschubkräfte möglich. Diese und alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel ► 17.1].

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{f2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR2PH4 ($n_{f1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
0,11	2,5	2,6	0,7	1,1	ZTR216SPH432_0500 EZ301U	6,7	9,2	114	50,00	0,16	0,28	15	5	90	2	16	34,0
0,11	2,4	2,4	0,9	1,1	ZTR212SPH432_0350 EZ301U	6,7	11	85	35,00	0,17	0,31	11	4	97	2	12	25,5
0,13	2,0	2,1	0,8	1,3	ZTR216SPH432_0400 EZ301U	6,1	9,2	104	40,00	0,20	0,36	15	5	89	2	16	34,0
0,14	1,9	1,9	1,1	1,3	ZTR212SPH432_0280 EZ301U	5,7	11	73	28,00	0,21	0,38	11	4	97	2	12	25,5
0,15	1,8	1,8	0,9	1,4	ZTR216SPH432_0350 EZ301U	5,4	9,2	91	35,00	0,23	0,41	15	5	90	2	16	34,0
0,16	1,7	1,7	1,1	1,4	ZTR212SPH432_0250 EZ301U	5,1	11	65	25,00	0,24	0,43	11	4	97	2	12	25,5
0,19	1,4	1,5	1,1	1,7	ZTR216SPH432_0280 EZ301U	4,3	9,2	73	28,00	0,29	0,51	15	5	90	2	16	34,0
0,20	1,4	1,4	1,3	1,6	ZTR212SPH432_0200 EZ301U	4,1	11	52	20,00	0,27	0,53	11	4	97	2	12	25,5
0,21	1,3	1,3	1,1	1,8	ZTR216SPH432_0250 EZ301U	3,8	9,2	65	25,00	0,32	0,57	15	5	91	2	16	34,0
0,21	2,2	2,3	1,9	1,1	ZTR216SPH432_0250 EZ302U	6,7	9,2	114	25,00	0,32	0,57	15	5	91	2	16	34,0
0,25	1,1	1,1	1,5	1,8	ZTR212SPH432_0160 EZ301U	3,3	11	42	16,00	0,33	0,67	11	4	96	2	12	25,5
0,25	1,9	2,0	2,6	1,1	ZTR212SPH432_0160 EZ302U	5,8	11	74	16,00	0,33	0,67	11	4	96	2	12	25,5
0,27	1,0	1,0	1,3	2,1	ZTR216SPH432_0200 EZ301U	3,1	9,2	52	20,00	0,36	0,71	15	5	90	2	16	34,0
0,27	1,7	1,8	2,2	1,2	ZTR216SPH432_0200 EZ302U	5,5	9,2	93	20,00	0,36	0,71	15	5	90	2	16	34,0
0,33	0,8	0,8	1,5	2,4	ZTR216SPH432_0160 EZ301U	2,5	9,2	42	16,00	0,44	0,89	15	5	90	2	16	34,0
0,33	1,4	1,5	2,6	1,4	ZTR216SPH432_0160 EZ302U	4,4	9,2	74	16,00	0,44	0,89	15	5	90	2	16	34,0
0,33	1,8	1,9	3,4	1,1	ZTR216SPH432_0160 EZ303U	6,1	9,2	104	16,00	0,44	0,89	15	5	90	2	16	34,0
0,53	1,6	1,7	2,4	1,1	ZTR216SPH431_0100 EZ401U	4,8	9,2	82	10,00	0,62	1,24	15	5	81	2	16	34,0
0,57	1,5	1,6	3,0	1,0	ZTR212SPH431_0070 EZ401U	4,5	11	57	7,000	0,61	1,14	11	4	96	2	12	25,5
0,80	1,1	1,1	4,5	1,3	ZTR212SPH431_0050 EZ401U	3,2	11	41	5,000	0,80	1,60	11	4	99	2	12	25,5
1,00	0,8	0,9	5,9	1,5	ZTR212SPH431_0040 EZ401U	2,6	11	33	4,000	0,87	1,67	11	4	99	2	12	25,5
1,07	0,8	0,8	4,5	1,7	ZTR216SPH431_0050 EZ401U	2,4	9,2	41	5,000	1,07	2,13	15	5	93	2	16	34,0
1,07	1,2	1,3	6,9	1,1	ZTR216SPH431_0050 EZ501U	4,5	9,2	77	5,000	1,07	2,13	15	5	93	2	16	34,0
1,07	1,3	1,5	7,5	1,0	ZTR216SPH431_0050 EZ402U	4,5	9,2	77	5,000	1,07	2,13	15	5	93	2	16	34,0
1,33	0,6	0,7	5,9	2,0	ZTR216SPH431_0040 EZ401U	1,9	9,2	33	4,000	1,16	2,22	15	5	95	2	16	34,0
1,33	1,0	1,1	9,0	1,3	ZTR216SPH431_0040 EZ501U	3,6	9,2	61	4,000	1,16	2,22	15	5	95	2	16	34,0
1,33	1,1	1,2	9,8	1,2	ZTR216SPH431_0040 EZ402U	3,6	9,2	61	4,000	1,16	2,22	15	5	95	2	16	34,0
ZTR2PH4 ($n_{f1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,1 \text{ kN}$))																	
0,27	2,0	2,1	1,0	1,1	ZTR216SPH432_0400 EZ301U	6,1	9,2	104	40,00	0,20	0,36	15	5	89	2	16	34,0
0,29	1,8	1,9	1,2	1,0	ZTR212SPH432_0280 EZ301U	5,7	11	73	28,00	0,21	0,38	11	4	97	2	12	25,5
0,31	1,7	1,8	1,0	1,2	ZTR216SPH432_0350 EZ301U	5,4	9,2	91	35,00	0,23	0,41	15	5	90	2	16	34,0
0,32	1,6	1,7	1,2	1,1	ZTR212SPH432_0250 EZ301U	5,1	11	65	25,00	0,24	0,43	11	4	97	2	12	25,5
0,38	1,4	1,5	1,2	1,4	ZTR216SPH432_0280 EZ301U	4,3	9,2	73	28,00	0,29	0,51	15	5	90	2	16	34,0
0,40	1,3	1,4	1,4	1,3	ZTR212SPH432_0200 EZ301U	4,1	11	52	20,00	0,27	0,53	11	4	97	2	12	25,5
0,43	1,2	1,3	1,2	1,5	ZTR216SPH432_0250 EZ301U	3,8	9,2	65	25,00	0,32	0,57	15	5	91	2	16	34,0
0,50	1,0	1,1	1,7	1,5	ZTR212SPH432_0160 EZ301U	3,3	11	42	16,00	0,33	0,67	11	4	96	2	12	25,5
0,53	1,0	1,0	1,4	1,7	ZTR216SPH432_0200 EZ301U	3,1	9,2	52	20,00	0,36	0,71	15	5	90	2	16	34,0
0,53	1,6	1,8	2,3	1,0	ZTR216SPH432_0200 EZ302U	5,5	9,2	93	20,00	0,36	0,71	15	5	90	2	16	34,0
0,67	0,8	0,8	1,7	2,0	ZTR216SPH432_0160 EZ301U	2,5	9,2	42	16,00	0,44	0,89	15	5	90	2	16	34,0
0,67	1,3	1,5	2,8	1,2	ZTR216SPH432_0160 EZ302U	4,4	9,2	74	16,00	0,44	0,89	15	5	90	2	16	34,0
1,07	1,3	1,6	2,5	1,0	ZTR216SPH431_0100 EZ401U	4,8	9,2	82	10,00	0,62	1,24	15	5	81	2	16	34,0
1,52	0,9	1,1	3,1	1,3	ZTR216SPH431_0070 EZ401U	3,4	9,2	57	7,000	0,81	1,52	15	5	89	2	16	34,0
1,60	0,9	1,1	4,6	1,2	ZTR212SPH431_0050 EZ401U	3,2	11	41	5,000	0,80	1,60	11	4	99	2	12	25,5
2,13	1,0	1,2	6,9	1,1	ZTR216SPH431_0050 EZ501U	4,5	9,2	77	5,000	1,07	2,13	15	5	93	2	16	34,0
2,13	1,0	1,4	7,1	1,1	ZTR216SPH431_0050 EZ402U	4,5	9,2	77	5,000	1,07	2,13	15	5	93	2	16	34,0

5.2 Auswahltabelle 5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

v_{I2N} [m/s]	F_{I2N} [kN]	$F_{I2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{I2acc} [kN]	F_{I2NOT} [kN]	M_{I2acc} [Nm]	i	$v_{I2maxDB}$ [m/s]	$v_{I2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR2PH5 ($n_{I1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
0,22	3,7	4,0	1,2	1,0	ZTR223SPH532_0350 EZ401U	11	14	259	35,00	0,29	0,58	21	7	89	2	23	48,8
0,25	3,2	3,5	1,4	1,0	ZTR219SPH532_0250 EZ401U	9,8	15	198	25,00	0,31	0,63	18	6	93	2	19	40,3
0,27	3,0	3,2	1,4	1,2	ZTR223SPH532_0280 EZ401U	9,1	14	221	28,00	0,37	0,73	21	7	88	2	23	48,8
0,31	2,7	2,9	1,4	1,3	ZTR223SPH532_0250 EZ401U	8,1	14	198	25,00	0,38	0,77	21	7	90	2	23	48,8
0,32	2,6	2,8	1,6	1,2	ZTR219SPH532_0200 EZ401U	7,8	15	158	20,00	0,37	0,74	18	6	93	2	19	40,3
0,40	2,1	2,2	2,0	1,4	ZTR219SPH532_0160 EZ401U	6,3	15	126	16,00	0,46	0,92	18	6	93	2	19	40,3
0,48	2,6	2,9	3,0	1,1	ZTR223SPH532_0160 EZ501U	9,8	14	238	16,00	0,56	1,12	21	7	89	2	23	48,8
0,48	2,9	3,2	3,3	1,0	ZTR223SPH532_0160 EZ402U	9,8	14	238	16,00	0,56	1,12	21	7	89	2	23	48,8
0,63	2,0	2,2	1,7	1,2	ZTR219SPH531_0100 EZ501U	7,6	15	154	10,00	0,70	1,37	18	6	87	2	19	40,3
0,91	1,4	1,6	2,1	1,5	ZTR219SPH531_0070 EZ501U	5,3	15	108	7,000	0,91	1,81	18	6	92	2	19	40,3
1,10	2,0	2,2	3,6	1,1	ZTR223SPH531_0070 EZ502U	8,5	14	208	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
1,10	2,0	2,3	3,6	1,1	ZTR223SPH531_0070 EZ701U	5,5	14	134	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
1,27	1,0	1,1	3,1	1,9	ZTR219SPH531_0050 EZ501U	3,8	15	77	5,000	1,06	2,32	18	6	95	2	19	40,3
1,27	1,8	1,9	5,3	1,1	ZTR219SPH531_0050 EZ502U	7,4	15	149	5,000	1,06	2,32	18	6	95	2	19	40,3
1,27	1,8	2,0	5,3	1,1	ZTR219SPH531_0050 EZ701U	4,8	15	96	5,000	1,06	2,32	18	6	95	2	19	40,3
1,53	0,8	0,9	3,1	2,3	ZTR223SPH531_0050 EZ501U	3,1	14	77	5,000	1,28	2,81	21	7	92	2	23	48,8
1,53	1,5	1,6	5,3	1,4	ZTR223SPH531_0050 EZ502U	6,1	14	149	5,000	1,28	2,81	21	7	92	2	23	48,8
1,53	1,5	1,6	5,3	1,4	ZTR223SPH531_0050 EZ701U	3,9	14	96	5,000	1,28	2,81	21	7	92	2	23	48,8
1,53	1,9	2,2	7,0	1,0	ZTR223SPH531_0050 EZ503U	8,5	14	206	5,000	1,28	2,81	21	7	92	2	23	48,8
1,58	0,8	0,9	4,1	2,2	ZTR219SPH531_0040 EZ501U	3,0	15	61	4,000	1,16	2,64	18	6	95	2	19	40,3
1,58	1,4	1,5	7,0	1,3	ZTR219SPH531_0040 EZ502U	5,9	15	119	4,000	1,16	2,64	18	6	95	2	19	40,3
1,58	1,4	1,6	7,0	1,3	ZTR219SPH531_0040 EZ701U	3,8	15	77	4,000	1,16	2,64	18	6	95	2	19	40,3
1,92	0,7	0,7	4,1	2,7	ZTR223SPH531_0040 EZ501U	2,5	14	61	4,000	1,41	3,19	21	7	92	2	23	48,8
1,92	1,2	1,3	7,0	1,6	ZTR223SPH531_0040 EZ502U	4,9	14	119	4,000	1,41	3,19	21	7	92	2	23	48,8
1,92	1,2	1,3	7,0	1,6	ZTR223SPH531_0040 EZ701U	3,1	14	77	4,000	1,41	3,19	21	7	92	2	23	48,8
1,92	1,5	1,7	9,1	1,2	ZTR223SPH531_0040 EZ503U	6,8	14	165	4,000	1,41	3,19	21	7	92	2	23	48,8
ZTR2PH5 ($n_{I1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
2,88	1,5	2,4	10	1,1	ZTR223SPH531_0040 EZ505U	11	14	257	4,000	1,41	3,19	21	7	92	2	23	48,8
ZTR2PH5 ($n_{I1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
0,51	2,7	3,2	1,4	1,0	ZTR219SPH532_0250 EZ401U	9,8	15	198	25,00	0,31	0,63	18	6	93	2	19	40,3
0,55	2,5	3,0	1,4	1,1	ZTR223SPH532_0280 EZ401U	9,1	14	221	28,00	0,37	0,73	21	7	88	2	23	48,8
0,61	2,2	2,7	1,4	1,2	ZTR223SPH532_0250 EZ401U	8,1	14	198	25,00	0,38	0,77	21	7	90	2	23	48,8
0,63	2,1	2,6	1,6	1,2	ZTR219SPH532_0200 EZ401U	7,8	15	158	20,00	0,37	0,74	18	6	93	2	19	40,3
0,79	1,7	2,1	1,9	1,4	ZTR219SPH532_0160 EZ401U	6,3	15	126	16,00	0,46	0,92	18	6	93	2	19	40,3
0,96	2,1	2,7	2,8	1,1	ZTR223SPH532_0160 EZ501U	9,8	14	238	16,00	0,56	1,12	21	7	89	2	23	48,8
0,96	2,1	3,0	2,9	1,1	ZTR223SPH532_0160 EZ402U	9,8	14	238	16,00	0,56	1,12	21	7	89	2	23	48,8
1,27	1,6	2,1	1,7	1,2	ZTR219SPH531_0100 EZ501U	7,6	15	154	10,00	0,70	1,37	18	6	87	2	19	40,3
1,81	1,1	1,5	2,1	1,5	ZTR219SPH531_0070 EZ501U	5,3	15	108	7,000	0,91	1,81	18	6	92	2	19	40,3
1,81	1,7	2,6	3,2	1,0	ZTR219SPH531_0070 EZ502U	10	15	208	7,000	0,91	1,81	18	6	92	2	19	40,3
1,81	1,7	2,6	3,2	1,0	ZTR219SPH531_0070 EZ701U	6,7	15	134	7,000	0,91	1,81	18	6	92	2	19	40,3
2,19	0,9	1,2	2,1	1,9	ZTR223SPH531_0070 EZ501U	4,4	14	108	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
2,19	1,4	2,1	3,2	1,2	ZTR223SPH531_0070 EZ502U	8,5	14	208	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
2,19	1,4	2,2	3,2	1,2	ZTR223SPH531_0070 EZ701U	5,5	14	134	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
2,19	1,7	2,9	3,8	1,0	ZTR223SPH531_0070 EZ503U	11	14	259	7,000	1,10	2,19	21	7	88	2	23	48,8
ZTR3PH5 ($n_{I1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 9,9 \text{ kN}$))																	
0,25	3,3	3,5	1,4	1,0	ZTR314SPH532_0280 EZ401U	9,9	14	221	28,00	0,33	0,67	19	6	86	3	14	44,6
0,28	2,9	3,1	1,4	1,1	ZTR314SPH532_0250 EZ401U	8,9	14	198	25,00	0,35	0,70	19	6	87	3	14	44,6
0,35	2,3	2,5	1,6	1,3	ZTR314SPH532_0200 EZ401U	7,1	14	158	20,00	0,41	0,82	19	6	87	3	14	44,6
0,44	1,9	2,0	2,0	1,5	ZTR314SPH532_0160 EZ401U	5,7	14	126	16,00	0,51	1,02	19	6	87	3	14	44,6
0,70	1,9	2,0	1,7	1,3	ZTR314SPH531_0100 EZ501U	6,9	14	154	10,00	0,77	1,52	19	6	80	3	14	44,6
1,00	1,3	1,4	2,1	1,7	ZTR314SPH531_0070 EZ501U	4,8	14	108	7,000	1,00	2,00	19	6	86	3	14	44,6
1,40	0,9	1,0	3,1	2,1	ZTR314SPH531_0050 EZ501U	3,4	14	77	5,000	1,17	2,57	19	6	89	3	14	44,6
1,40	1,6	1,7	5,3	1,2	ZTR314SPH531_0050 EZ502U	6,7	14	149	5,000	1,17	2,57	19	6	89	3	14	44,6
1,40	1,6	1,8	5,3	1,2	ZTR314SPH531_0050 EZ701U	4,3	14	96	5,000	1,17	2,57	19	6	89	3	14	44,6
1,75	0,7	0,8	4,1	2,4	ZTR314SPH531_0040 EZ501U	2,8	14	61	4,000	1,28	2,92	19	6	89	3	14	44,6
1,75	1,3	1,4	7,0	1,4	ZTR314SPH531_0040 EZ502U	5,3	14	119	4,000	1,28	2,92	19	6	89	3	14	44,6
1,75	1,3	1,4	7,0	1,4	ZTR314SPH531_0040 EZ701U	3,4	14	77	4,000	1,28	2,92	19	6	89	3	14	44,6
1,75	1,7	1,9	9,1	1,1	ZTR314SPH531_0040 EZ503U	7,4	14	165	4,000	1,28	2,92	19	6	89	3	14	44,6
ZTR3PH5 ($n_{I1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 9,9 \text{ kN}$))																	
0,50	2,7	3,3	1,4	1,0	ZTR314SPH532_0280 EZ401U	9,9	14	221	28,00	0,33	0,67	19	6	86	3	14	44,6
0,56	2,4	2,9	1,4	1,1	ZTR314SPH532_0250 EZ401U	8,9	14	198	25,00	0,35	0,70	19	6	87	3	14	44,6
0,70	1,9	2,3	1,6	1,3	ZTR314SPH532_0200 EZ401U	7,1	14	158	20,00	0,41	0,82	19	6	87	3	14	44,6
0,88	1,5	1,9	1,9	1,5	ZTR314SPH532_0160 EZ401U	5,7	14	126	16,00	0,51	1,02	19	6	87	3	14	44,6
1,40	1,5	1,9	1,7	1,3	ZTR314SPH531_0100 EZ501U	6,9	14	154	10,00	0,77	1,52	19	6	80	3	14	44,6
2,00	1,0	1,3	2,1	1,7	ZTR314SPH531_0070 EZ501U	4,8	14	108	7,000	1,00	2,00	19	6	86	3	14	44,6

v_{t2N} [m/s]	F_{t2N} [kN]	$F_{t2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{t2maxDB}$ [m/s]	$v_{t2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR3PH5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 9,9 \text{ kN}$))																	
2,00	1,6	2,4	3,2	1,1	ZTR314SPH531_0070 EZ502U	9,3	14	208	7,000	1,00	2,00	19	6	86	3	14	44,6
2,00	1,6	2,4	3,2	1,1	ZTR314SPH531_0070 EZ701U	6,0	14	134	7,000	1,00	2,00	19	6	86	3	14	44,6
ZTR2PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																	
0,11	11	13	0,7	1,1	ZTR223SPH732_0700 EZ501U	15	29	356	70,00	0,14	0,26	21	7	115	2	23	48,8
0,15	8,2	9,0	0,9	1,4	ZTR223SPH732_0500 EZ501U	15	29	356	50,00	0,19	0,36	21	7	117	2	23	48,8
0,19	6,6	7,2	1,1	1,6	ZTR223SPH732_0400 EZ501U	15	29	356	40,00	0,24	0,45	21	7	118	2	23	48,8
0,22	5,7	6,3	1,1	1,7	ZTR223SPH732_0350 EZ501U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,22	9,9	11	1,8	1,0	ZTR223SPH732_0350 EZ502U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,22	9,9	11	1,8	1,0	ZTR223SPH732_0350 EZ701U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,27	4,6	5,0	1,2	2,0	ZTR223SPH732_0280 EZ501U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,27	7,9	8,5	2,0	1,2	ZTR223SPH732_0280 EZ502U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,27	7,9	8,9	2,0	1,2	ZTR223SPH732_0280 EZ701U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,31	4,1	4,5	1,3	2,2	ZTR223SPH732_0250 EZ501U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,31	7,1	7,6	2,3	1,3	ZTR223SPH732_0250 EZ502U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,31	7,1	7,9	2,3	1,3	ZTR223SPH732_0250 EZ701U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,38	3,3	3,6	1,6	2,5	ZTR223SPH732_0200 EZ501U	12	29	298	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,38	5,6	6,1	2,8	1,5	ZTR223SPH732_0200 EZ502U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,38	5,6	6,3	2,8	1,5	ZTR223SPH732_0200 EZ701U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,38	7,4	8,5	3,7	1,1	ZTR223SPH732_0200 EZ503U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,48	2,6	2,9	1,9	2,9	ZTR223SPH732_0160 EZ501U	9,8	29	238	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,48	4,5	4,9	3,2	1,7	ZTR223SPH732_0160 EZ502U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,48	4,5	5,1	3,2	1,7	ZTR223SPH732_0160 EZ701U	12	29	298	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,48	5,9	6,8	4,2	1,3	ZTR223SPH732_0160 EZ503U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,48	7,3	8,8	5,2	1,0	ZTR223SPH732_0160 EZ702U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,77	2,9	3,3	1,8	2,2	ZTR223SPH731_0100 EZ701U	7,9	29	192	10,00	0,64	1,28	21	7	112	2	23	48,8
0,77	4,7	5,7	3,0	1,4	ZTR223SPH731_0100 EZ702U	15	29	356	10,00	0,64	1,28	21	7	112	2	23	48,8
0,77	6,5	8,2	4,1	1,0	ZTR223SPH731_0100 EZ703U	15	29	356	10,00	0,64	1,28	21	7	112	2	23	48,8
1,10	2,0	2,3	2,0	2,8	ZTR223SPH731_0070 EZ701U	5,5	29	134	7,000	0,91	1,83	21	7	116	2	23	48,8
1,10	3,3	4,0	3,3	1,7	ZTR223SPH731_0070 EZ702U	11	29	276	7,000	0,91	1,83	21	7	116	2	23	48,8
1,10	4,5	5,7	4,5	1,3	ZTR223SPH731_0070 EZ703U	15	29	356	7,000	0,91	1,83	21	7	116	2	23	48,8
1,53	1,5	1,6	3,1	3,5	ZTR223SPH731_0050 EZ701U	3,9	29	96	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
1,53	2,4	2,8	5,0	2,2	ZTR223SPH731_0050 EZ702U	8,1	29	197	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
1,53	3,2	4,1	6,8	1,6	ZTR223SPH731_0050 EZ703U	13	29	312	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
1,53	4,2	5,9	8,8	1,2	ZTR223SPH731_0050 EZ705U	15	29	356	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
1,92	1,2	1,3	4,0	4,1	ZTR223SPH731_0040 EZ701U	3,1	29	77	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
1,92	1,9	2,3	6,5	2,5	ZTR223SPH731_0040 EZ702U	6,5	29	157	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
1,92	2,6	3,3	8,9	1,8	ZTR223SPH731_0040 EZ703U	10	29	250	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
1,92	3,4	4,8	11	1,4	ZTR223SPH731_0040 EZ705U	15	29	356	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
ZTR2PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																	
2,56	4,0	6,9	15	1,1	ZTR223SPH731_0040 EZ813U	15	29	356	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
2,56	4,1	11	16	1,1	ZTR223SPH731_0040 EZ815U	15	29	356	4,000	1,21	2,56	21	7	121	2	23	48,8
ZTR2PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																	
0,72	5,8	9,3	4,1	1,1	ZTR223SPH732_0160 EZ505U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
1,15	4,8	7,9	3,4	1,2	ZTR223SPH731_0100 EZ703U	15	29	356	10,00	0,64	1,28	21	7	112	2	23	48,8
1,64	3,3	5,5	3,8	1,5	ZTR223SPH731_0070 EZ703U	15	29	356	7,000	0,91	1,83	21	7	116	2	23	48,8
1,64	4,5	8,3	5,2	1,1	ZTR223SPH731_0070 EZ705U	15	29	356	7,000	0,91	1,83	21	7	116	2	23	48,8
2,30	2,4	3,9	5,7	1,9	ZTR223SPH731_0050 EZ703U	13	29	312	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
2,30	3,2	5,9	7,7	1,4	ZTR223SPH731_0050 EZ705U	15	29	356	5,000	1,12	2,56	21	7	119	2	23	48,8
ZTR2PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																	
0,22	9,1	12	0,7	1,1	ZTR223SPH732_0700 EZ501U	15	29	356	70,00	0,14	0,26	21	7	115	2	23	48,8
0,31	6,5	8,4	0,9	1,4	ZTR223SPH732_0500 EZ501U	15	29	356	50,00	0,19	0,36	21	7	117	2	23	48,8
0,38	5,2	6,7	1,1	1,6	ZTR223SPH732_0400 EZ501U	15	29	356	40,00	0,24	0,45	21	7	118	2	23	48,8
0,38	7,9	12	1,7	1,0	ZTR223SPH732_0400 EZ502U	15	29	356	40,00	0,24	0,45	21	7	118	2	23	48,8
0,38	7,9	12	1,7	1,0	ZTR223SPH732_0400 EZ701U	15	29	356	40,00	0,24	0,45	21	7	118	2	23	48,8
0,44	4,5	5,9	1,0	1,7	ZTR223SPH732_0350 EZ501U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,44	6,9	10	1,6	1,1	ZTR223SPH732_0350 EZ502U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,44	6,9	11	1,6	1,1	ZTR223SPH732_0350 EZ701U	15	29	356	35,00	0,27	0,51	21	7	118	2	23	48,8
0,55	3,6	4,7	1,1	2,0	ZTR223SPH732_0280 EZ501U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,55	5,5	8,3	1,7	1,3	ZTR223SPH732_0280 EZ502U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,55	5,5	8,4	1,7	1,3	ZTR223SPH732_0280 EZ701U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,55	6,6	11	2,1	1,1	ZTR223SPH732_0280 EZ503U	15	29	356	28,00	0,34	0,64	21	7	118	2	23	48,8
0,61	3,2	4,2	1,3	2,2	ZTR223SPH732_0250 EZ501U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,61	5,0	7,4	2,0	1,4	ZTR223SPH732_0250 EZ502U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,61	5,0	7,5	2,0	1,4	ZTR223SPH732_0250 EZ701U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,61	5,9	10	2,3	1,2	ZTR223SPH732_0250 EZ503U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8
0,61	6,9	14	2,7	1,0	ZTR223SPH732_0250 EZ702U	15	29	356	25,00	0,36	0,72	21	7	118	2	23	48,8

v_{ZN} [m/s]	F_{ZN} [kN]	F_{Z0} [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{Zacc} [kN]	F_{ZNOT} [kN]	M_{Zacc} [Nm]	i	v_{ZmaxDB} [m/s]	v_{ZmaxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR2PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 15 \text{ kN}$))																	
0,77	2,6	3,4	1,5	2,5	ZTR223SPH732_0200 EZ501U	12	29	298	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,77	4,0	5,9	2,2	1,6	ZTR223SPH732_0200 EZ502U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,77	4,0	6,0	2,2	1,6	ZTR223SPH732_0200 EZ701U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,77	4,7	8,1	2,6	1,4	ZTR223SPH732_0200 EZ503U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,77	5,5	11	3,1	1,2	ZTR223SPH732_0200 EZ702U	15	29	356	20,00	0,38	0,77	21	7	118	2	23	48,8
0,96	2,1	2,7	1,6	2,9	ZTR223SPH732_0160 EZ501U	9,8	29	238	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,96	3,2	4,8	2,5	1,9	ZTR223SPH732_0160 EZ502U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,96	3,2	4,8	2,5	1,9	ZTR223SPH732_0160 EZ701U	12	29	298	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,96	3,8	6,5	3,0	1,6	ZTR223SPH732_0160 EZ503U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
0,96	4,4	8,7	3,4	1,4	ZTR223SPH732_0160 EZ702U	15	29	356	16,00	0,48	0,96	21	7	119	2	23	48,8
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
1,58	5,0	5,6	18	1,1	ZTR319SPH731_0040 EZ813U	18	26	538	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
0,11	11	12	0,7	1,1	ZTR316SPH732_0700 EZ501U	17	30	446	70,00	0,14	0,27	22	7	114	3	16	50,9
0,16	7,9	8,6	0,9	1,4	ZTR316SPH732_0500 EZ501U	17	30	446	50,00	0,20	0,37	22	7	116	3	16	50,9
0,20	6,3	6,9	1,1	1,6	ZTR316SPH732_0400 EZ501U	17	30	446	40,00	0,25	0,47	22	7	117	3	16	50,9
0,23	5,5	6,0	1,1	1,8	ZTR316SPH732_0350 EZ501U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,23	9,5	10	1,8	1,0	ZTR316SPH732_0350 EZ502U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,23	9,5	11	1,8	1,0	ZTR316SPH732_0350 EZ701U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,24	5,3	5,8	1,1	1,9	ZTR319SPH732_0400 EZ501U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,24	9,1	9,8	1,9	1,1	ZTR319SPH732_0400 EZ502U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,24	9,1	10	1,9	1,1	ZTR319SPH732_0400 EZ701U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,27	4,6	5,1	1,1	2,1	ZTR319SPH732_0350 EZ501U	17	26	521	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,27	8,0	8,6	1,8	1,2	ZTR319SPH732_0350 EZ502U	19	26	565	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,27	8,0	8,9	1,8	1,2	ZTR319SPH732_0350 EZ701U	19	26	565	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,29	4,4	4,8	1,2	2,0	ZTR316SPH732_0280 EZ501U	16	30	417	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,29	7,6	8,2	2,0	1,2	ZTR316SPH732_0280 EZ502U	17	30	446	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,29	7,6	8,5	2,0	1,2	ZTR316SPH732_0280 EZ701U	17	30	446	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,32	3,9	4,3	1,3	2,2	ZTR316SPH732_0250 EZ501U	15	30	372	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,32	6,8	7,3	2,3	1,3	ZTR316SPH732_0250 EZ502U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,32	6,8	7,6	2,3	1,3	ZTR316SPH732_0250 EZ701U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,34	3,7	4,0	1,2	2,4	ZTR319SPH732_0280 EZ501U	14	26	417	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,34	6,4	6,9	2,0	1,4	ZTR319SPH732_0280 EZ502U	19	26	565	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,34	6,4	7,1	2,0	1,4	ZTR319SPH732_0280 EZ701U	17	26	521	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,34	8,4	9,6	2,7	1,1	ZTR319SPH732_0280 EZ503U	19	26	565	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,38	3,3	3,6	1,3	2,6	ZTR319SPH732_0250 EZ501U	12	26	372	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,38	5,7	6,2	2,3	1,5	ZTR319SPH732_0250 EZ502U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,38	5,7	6,4	2,3	1,5	ZTR319SPH732_0250 EZ701U	15	26	465	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,38	7,5	8,5	3,0	1,2	ZTR319SPH732_0250 EZ503U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,40	3,1	3,4	1,6	2,6	ZTR316SPH732_0200 EZ501U	12	30	298	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,40	5,4	5,8	2,8	1,5	ZTR316SPH732_0200 EZ502U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,40	5,4	6,1	2,8	1,5	ZTR316SPH732_0200 EZ701U	15	30	372	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,40	7,1	8,1	3,7	1,1	ZTR316SPH732_0200 EZ503U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,48	2,6	2,9	1,6	3,0	ZTR319SPH732_0200 EZ501U	9,8	26	298	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,48	4,6	4,9	2,8	1,8	ZTR319SPH732_0200 EZ502U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,48	4,6	5,1	2,8	1,8	ZTR319SPH732_0200 EZ701U	12	26	372	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,48	6,0	6,8	3,7	1,3	ZTR319SPH732_0200 EZ503U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,48	7,4	8,9	4,6	1,1	ZTR319SPH732_0200 EZ702U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,50	2,5	2,7	1,9	3,0	ZTR316SPH732_0160 EZ501U	9,3	30	238	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,50	4,3	4,7	3,2	1,7	ZTR316SPH732_0160 EZ502U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,50	4,3	4,8	3,2	1,7	ZTR316SPH732_0160 EZ701U	12	30	298	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,50	5,7	6,5	4,2	1,3	ZTR316SPH732_0160 EZ503U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,50	7,0	8,4	5,2	1,1	ZTR316SPH732_0160 EZ702U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,59	2,1	2,3	1,9	3,5	ZTR319SPH732_0160 EZ501U	7,9	26	238	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,59	3,6	3,9	3,2	2,0	ZTR319SPH732_0160 EZ502U	15	26	461	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,59	3,6	4,1	3,2	2,0	ZTR319SPH732_0160 EZ701U	9,8	26	298	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,59	4,8	5,5	4,2	1,6	ZTR319SPH732_0160 EZ503U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,59	5,9	7,1	5,2	1,3	ZTR319SPH732_0160 EZ702U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,59	6,6	7,9	5,9	1,1	ZTR319SPH732_0160 EZ505U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
0,80	2,8	3,1	1,8	2,3	ZTR316SPH731_0100 EZ701U	7,5	30	192	10,00	0,67	1,33	22	7	110	3	16	50,9
0,80	4,5	5,4	3,0	1,4	ZTR316SPH731_0100 EZ702U	15	30	394	10,00	0,67	1,33	22	7	110	3	16	50,9
0,80	6,2	7,8	4,1	1,0	ZTR316SPH731_0100 EZ703U	17	30	446	10,00	0,67	1,33	22	7	110	3	16	50,9
0,95	2,3	2,6	1,8	2,7	ZTR319SPH731_0100 EZ701U	6,3	26	192	10,00	0,79	1,58	26	9	105	3	19	60,5
0,95	3,8	4,6	3,0	1,7	ZTR319SPH731_0100 EZ702U	13	26	394	10,00	0,79	1,58	26	9	105	3	19	60,5
0,95	5,2	6,6	4,1	1,2	ZTR319SPH731_0100 EZ703U	19	26	565	10,00	0,79	1,58	26	9	105	3	19	60,5
1,14	2,0	2,2	2,0	2,9	ZTR316SPH731_0070 EZ701U	5,3	30	134	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9

v_{2N} [m/s]	F_{2N} [kN]	$F_{2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{2acc} [kN]	F_{2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	v_{2maxDB} [m/s]	v_{2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
1,14	3,2	3,8	3,3	1,8	ZTR316SPH731_0070 EZ702U	11	30	276	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9
1,14	4,4	5,5	4,5	1,3	ZTR316SPH731_0070 EZ703U	17	30	437	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9
1,14	5,6	8,0	5,9	1,0	ZTR316SPH731_0070 EZ705U	17	30	446	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9
1,36	1,6	1,8	2,0	3,4	ZTR319SPH731_0070 EZ701U	4,4	26	134	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
1,36	2,7	3,2	3,3	2,1	ZTR319SPH731_0070 EZ702U	9,1	26	276	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
1,36	3,7	4,6	4,5	1,5	ZTR319SPH731_0070 EZ703U	14	26	437	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
1,36	4,7	6,7	5,9	1,2	ZTR319SPH731_0070 EZ705U	19	26	565	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
1,60	1,4	1,6	3,1	3,6	ZTR316SPH731_0050 EZ701U	3,8	30	96	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
1,60	2,3	2,7	5,0	2,2	ZTR316SPH731_0050 EZ702U	7,7	30	197	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
1,60	3,1	3,9	6,8	1,6	ZTR316SPH731_0050 EZ703U	12	30	312	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
1,60	4,0	5,7	8,8	1,3	ZTR316SPH731_0050 EZ705U	17	30	446	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
1,90	1,2	1,3	3,1	4,3	ZTR319SPH731_0050 EZ701U	3,2	26	96	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
1,90	1,9	2,3	5,0	2,6	ZTR319SPH731_0050 EZ702U	6,5	26	197	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
1,90	2,6	3,3	6,8	1,9	ZTR319SPH731_0050 EZ703U	10	26	312	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
1,90	3,4	4,8	8,8	1,5	ZTR319SPH731_0050 EZ705U	17	26	499	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
2,00	1,1	1,3	4,0	4,2	ZTR316SPH731_0040 EZ701U	3,0	30	77	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
2,00	1,8	2,2	6,5	2,6	ZTR316SPH731_0040 EZ702U	6,2	30	157	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
2,00	2,5	3,1	8,9	1,9	ZTR316SPH731_0040 EZ703U	9,8	30	250	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
2,00	3,2	4,6	11	1,5	ZTR316SPH731_0040 EZ705U	16	30	399	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
2,38	0,9	1,1	4,0	5,0	ZTR319SPH731_0040 EZ701U	2,5	26	77	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
2,38	1,5	1,8	6,5	3,1	ZTR319SPH731_0040 EZ702U	5,2	26	157	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
2,38	2,1	2,6	8,9	2,2	ZTR319SPH731_0040 EZ703U	8,3	26	250	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
2,38	2,7	3,8	11	1,7	ZTR319SPH731_0040 EZ705U	13	26	399	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
2,53	4,0	6,9	11	1,1	ZTR319SPH731_0050 EZ813U	19	26	565	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
2,53	4,1	11	12	1,1	ZTR319SPH731_0050 EZ815U	19	26	565	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
2,67	3,8	6,6	15	1,1	ZTR316SPH731_0040 EZ813U	17	30	446	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
2,67	3,9	10	16	1,1	ZTR316SPH731_0040 EZ815U	17	30	446	4,000	1,27	2,67	22	7	120	3	16	50,9
3,17	3,2	5,5	15	1,3	ZTR319SPH731_0040 EZ813U	18	26	538	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
3,17	3,3	8,5	16	1,3	ZTR319SPH731_0040 EZ815U	19	26	565	4,000	1,50	3,17	26	9	117	3	19	60,5
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
0,57	7,3	12	3,2	1,0	ZTR319SPH732_0250 EZ505U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,60	6,9	11	3,7	1,0	ZTR316SPH732_0200 EZ505U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,75	5,6	8,9	4,1	1,2	ZTR316SPH732_0160 EZ505U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
0,89	6,0	9,8	5,3	1,1	ZTR319SPH732_0160 EZ703U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
1,20	4,6	7,5	3,4	1,2	ZTR316SPH731_0100 EZ703U	17	30	446	10,00	0,67	1,33	22	7	110	3	16	50,9
1,43	5,2	9,5	4,7	1,1	ZTR319SPH731_0100 EZ705U	19	26	565	10,00	0,79	1,58	26	9	105	3	19	60,5
1,71	3,2	5,3	3,8	1,5	ZTR316SPH731_0070 EZ703U	17	30	437	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9
1,71	4,3	7,9	5,2	1,1	ZTR316SPH731_0070 EZ705U	17	30	446	7,000	0,95	1,91	22	7	115	3	16	50,9
2,04	2,7	4,4	3,8	1,8	ZTR319SPH731_0070 EZ703U	14	26	437	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
2,04	3,6	6,7	5,2	1,4	ZTR319SPH731_0070 EZ705U	19	26	565	7,000	1,13	2,26	26	9	111	3	19	60,5
2,40	2,3	3,8	5,7	1,9	ZTR316SPH731_0050 EZ703U	12	30	312	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
2,40	3,1	5,7	7,7	1,4	ZTR316SPH731_0050 EZ705U	17	30	446	5,000	1,17	2,67	22	7	118	3	16	50,9
2,85	1,9	3,2	5,7	2,3	ZTR319SPH731_0050 EZ703U	10	26	312	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
2,85	2,6	4,8	7,7	1,7	ZTR319SPH731_0050 EZ705U	17	26	499	5,000	1,39	3,17	26	9	115	3	19	60,5
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
0,23	8,7	11	0,7	1,1	ZTR316SPH732_0700 EZ501U	17	30	446	70,00	0,14	0,27	22	7	114	3	16	50,9
0,32	6,2	8,0	0,9	1,4	ZTR316SPH732_0500 EZ501U	17	30	446	50,00	0,20	0,37	22	7	116	3	16	50,9
0,38	8,0	12	1,3	1,1	ZTR319SPH732_0500 EZ502U	19	26	565	50,00	0,23	0,44	26	9	112	3	19	60,5
0,38	8,0	12	1,3	1,1	ZTR319SPH732_0500 EZ701U	19	26	565	50,00	0,23	0,44	26	9	112	3	19	60,5
0,40	5,0	6,4	1,1	1,6	ZTR316SPH732_0400 EZ501U	17	30	446	40,00	0,25	0,47	22	7	117	3	16	50,9
0,40	7,6	11	1,7	1,1	ZTR316SPH732_0400 EZ502U	17	30	446	40,00	0,25	0,47	22	7	117	3	16	50,9
0,40	7,6	12	1,7	1,1	ZTR316SPH732_0400 EZ701U	17	30	446	40,00	0,25	0,47	22	7	117	3	16	50,9
0,46	4,3	5,6	1,0	1,8	ZTR316SPH732_0350 EZ501U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,46	6,6	10	1,6	1,2	ZTR316SPH732_0350 EZ502U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,46	6,6	10	1,6	1,2	ZTR316SPH732_0350 EZ701U	17	30	446	35,00	0,28	0,53	22	7	117	3	16	50,9
0,48	4,2	5,4	1,1	1,9	ZTR319SPH732_0400 EZ501U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,48	6,4	9,6	1,7	1,2	ZTR319SPH732_0400 EZ502U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,48	6,4	9,7	1,7	1,2	ZTR319SPH732_0400 EZ701U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,48	7,6	13	2,0	1,0	ZTR319SPH732_0400 EZ503U	19	26	565	40,00	0,29	0,55	26	9	113	3	19	60,5
0,54	3,7	4,7	1,0	2,1	ZTR319SPH732_0350 EZ501U	17	26	521	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,54	5,6	8,4	1,6	1,4	ZTR319SPH732_0350 EZ502U	19	26	565	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,54	5,6	8,5	1,6	1,4	ZTR319SPH732_0350 EZ701U	19	26	565	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,54	6,7	11	1,9	1,1	ZTR319SPH732_0350 EZ503U	19	26	565	35,00	0,34	0,63	26	9	113	3	19	60,5
0,57	3,5	4,5	1,1	2,1	ZTR316SPH732_0280 EZ501U	16	30	417	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,57	5,3	8,0	1,7	1,3	ZTR316SPH732_0280 EZ502U	17	30	446	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9

v_{t2N} [m/s]	F_{t2N} [kN]	$F_{t2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{t2maxDB}$ [m/s]	$v_{t2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR3PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 19 \text{ kN}$))																	
0,57	5,3	8,1	1,7	1,3	ZTR316SPH732_0280 EZ701U	17	30	446	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,57	6,3	11	2,1	1,1	ZTR316SPH732_0280 EZ503U	17	30	446	28,00	0,35	0,67	22	7	117	3	16	50,9
0,64	3,1	4,0	1,3	2,2	ZTR316SPH732_0250 EZ501U	15	30	372	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,64	4,7	7,1	2,0	1,4	ZTR316SPH732_0250 EZ502U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,64	4,7	7,2	2,0	1,4	ZTR316SPH732_0250 EZ701U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,64	5,7	9,7	2,3	1,2	ZTR316SPH732_0250 EZ503U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,64	6,6	13	2,7	1,0	ZTR316SPH732_0250 EZ702U	17	30	446	25,00	0,37	0,75	22	7	117	3	16	50,9
0,68	2,9	3,8	1,1	2,4	ZTR319SPH732_0280 EZ501U	14	26	417	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,68	4,5	6,7	1,7	1,6	ZTR319SPH732_0280 EZ502U	19	26	565	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,68	4,5	6,8	1,7	1,6	ZTR319SPH732_0280 EZ701U	17	26	521	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,68	5,3	9,1	2,1	1,3	ZTR319SPH732_0280 EZ503U	19	26	565	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,68	6,2	12	2,4	1,1	ZTR319SPH732_0280 EZ702U	19	26	565	28,00	0,42	0,79	26	9	114	3	19	60,5
0,76	2,6	3,4	1,3	2,6	ZTR319SPH732_0250 EZ501U	12	26	372	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,76	4,0	6,0	2,0	1,7	ZTR319SPH732_0250 EZ502U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,76	4,0	6,1	2,0	1,7	ZTR319SPH732_0250 EZ701U	15	26	465	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,76	4,8	8,1	2,3	1,4	ZTR319SPH732_0250 EZ503U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,76	5,5	11	2,7	1,2	ZTR319SPH732_0250 EZ702U	19	26	565	25,00	0,44	0,89	26	9	113	3	19	60,5
0,80	2,5	3,2	1,5	2,6	ZTR316SPH732_0200 EZ501U	12	30	298	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,80	3,8	5,7	2,2	1,7	ZTR316SPH732_0200 EZ502U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,80	3,8	5,8	2,2	1,7	ZTR316SPH732_0200 EZ701U	15	30	372	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,80	4,5	7,7	2,6	1,4	ZTR316SPH732_0200 EZ503U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,80	5,3	10	3,1	1,2	ZTR316SPH732_0200 EZ702U	17	30	446	20,00	0,40	0,80	22	7	117	3	16	50,9
0,95	2,1	2,7	1,5	3,0	ZTR319SPH732_0200 EZ501U	9,8	26	298	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,95	3,2	4,8	2,2	2,0	ZTR319SPH732_0200 EZ502U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,95	3,2	4,9	2,2	2,0	ZTR319SPH732_0200 EZ701U	12	26	372	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,95	3,8	6,5	2,6	1,7	ZTR319SPH732_0200 EZ503U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
0,95	4,4	8,8	3,1	1,4	ZTR319SPH732_0200 EZ702U	19	26	565	20,00	0,48	0,95	26	9	113	3	19	60,5
1,00	2,0	2,6	1,6	3,0	ZTR316SPH732_0160 EZ501U	9,3	30	238	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
1,00	3,0	4,6	2,5	1,9	ZTR316SPH732_0160 EZ502U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
1,00	3,0	4,6	2,5	1,9	ZTR316SPH732_0160 EZ701U	12	30	298	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
1,00	3,6	6,2	3,0	1,6	ZTR316SPH732_0160 EZ503U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
1,00	4,2	8,4	3,4	1,4	ZTR316SPH732_0160 EZ702U	17	30	446	16,00	0,50	1,00	22	7	118	3	16	50,9
1,19	1,7	2,2	1,6	3,5	ZTR319SPH732_0160 EZ501U	7,9	26	238	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
1,19	2,6	3,8	2,5	2,3	ZTR319SPH732_0160 EZ502U	15	26	461	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
1,19	2,6	3,9	2,5	2,3	ZTR319SPH732_0160 EZ701U	9,8	26	298	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
1,19	3,1	5,2	3,0	1,9	ZTR319SPH732_0160 EZ503U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
1,19	3,5	7,0	3,4	1,7	ZTR319SPH732_0160 EZ702U	19	26	565	16,00	0,59	1,19	26	9	115	3	19	60,5
ZTR4PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
0,11	11	12	0,7	1,1	ZTR412SPH732_0700 EZ501U	18	28	459	70,00	0,14	0,27	22	7	110	4	12	50,9
0,16	7,9	8,6	0,9	1,3	ZTR412SPH732_0500 EZ501U	18	28	459	50,00	0,20	0,37	22	7	112	4	12	50,9
0,20	6,3	6,9	1,1	1,5	ZTR412SPH732_0400 EZ501U	18	28	459	40,00	0,25	0,47	22	7	113	4	12	50,9
0,23	5,5	6,0	1,1	1,7	ZTR412SPH732_0350 EZ501U	18	28	459	35,00	0,28	0,53	22	7	113	4	12	50,9
0,29	4,4	4,8	1,2	2,0	ZTR412SPH732_0280 EZ501U	16	28	417	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,29	7,6	8,2	2,0	1,1	ZTR412SPH732_0280 EZ502U	18	28	459	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,29	7,6	8,5	2,0	1,1	ZTR412SPH732_0280 EZ701U	18	28	459	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,32	3,9	4,3	1,3	2,1	ZTR412SPH732_0250 EZ501U	15	28	372	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,32	6,8	7,3	2,3	1,2	ZTR412SPH732_0250 EZ502U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,32	6,8	7,6	2,3	1,2	ZTR412SPH732_0250 EZ701U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,40	3,1	3,4	1,6	2,5	ZTR412SPH732_0200 EZ501U	12	28	298	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,40	5,4	5,8	2,8	1,4	ZTR412SPH732_0200 EZ502U	18	28	459	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,40	5,4	6,1	2,8	1,4	ZTR412SPH732_0200 EZ701U	15	28	372	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,40	7,1	8,1	3,7	1,1	ZTR412SPH732_0200 EZ503U	18	28	459	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,50	2,5	2,7	1,9	2,9	ZTR412SPH732_0160 EZ501U	9,3	28	238	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
0,50	4,3	4,7	3,2	1,7	ZTR412SPH732_0160 EZ502U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
0,50	4,3	4,8	3,2	1,7	ZTR412SPH732_0160 EZ701U	12	28	298	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
0,50	5,7	6,5	4,2	1,3	ZTR412SPH732_0160 EZ503U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
0,50	7,0	8,4	5,2	1,0	ZTR412SPH732_0160 EZ702U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
0,80	2,8	3,1	1,8	2,2	ZTR412SPH731_0100 EZ701U	7,5	28	192	10,00	0,67	1,33	22	7	107	4	12	50,9
0,80	4,5	5,4	3,0	1,4	ZTR412SPH731_0100 EZ702U	15	28	394	10,00	0,67	1,33	22	7	107	4	12	50,9
1,14	2,0	2,2	2,0	2,8	ZTR412SPH731_0070 EZ701U	5,3	28	134	7,000	0,95	1,91	22	7	112	4	12	50,9
1,14	3,2	3,8	3,3	1,7	ZTR412SPH731_0070 EZ702U	11	28	276	7,000	0,95	1,91	22	7	112	4	12	50,9
1,14	4,4	5,5	4,5	1,3	ZTR412SPH731_0070 EZ703U	17	28	437	7,000	0,95	1,91	22	7	112	4	12	50,9
1,60	1,4	1,6	3,1	3,5	ZTR412SPH731_0050 EZ701U	3,8	28	96	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9
1,60	2,3	2,7	5,0	2,2	ZTR412SPH731_0050 EZ702U	7,7	28	197	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9
1,60	3,1	3,9	6,8	1,6	ZTR412SPH731_0050 EZ703U	12	28	312	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9
1,60	4,0	5,7	8,8	1,2	ZTR412SPH731_0050 EZ705U	18	28	459	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9

v_{2N} [m/s]	F_{2N} [kN]	$F_{2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{2acc} [kN]	F_{2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	v_{2maxDB} [m/s]	v_{2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR4PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
2,00	1,1	1,3	4,0	4,0	ZTR412SPH731_0040 EZ701U	3,0	28	77	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
2,00	1,8	2,2	6,5	2,5	ZTR412SPH731_0040 EZ702U	6,2	28	157	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
2,00	2,5	3,1	8,9	1,8	ZTR412SPH731_0040 EZ703U	9,8	28	250	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
2,00	3,2	4,6	11	1,4	ZTR412SPH731_0040 EZ705U	16	28	399	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
ZTR4PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
2,67	3,8	6,6	15	1,1	ZTR412SPH731_0040 EZ813U	18	28	459	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
2,67	3,9	10	16	1,0	ZTR412SPH731_0040 EZ815U	18	28	459	4,000	1,27	2,67	22	7	116	4	12	50,9
ZTR4PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
0,75	5,6	8,9	4,1	1,1	ZTR412SPH732_0160 EZ505U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
1,20	4,6	7,5	3,4	1,2	ZTR412SPH731_0100 EZ703U	18	28	459	10,00	0,67	1,33	22	7	107	4	12	50,9
1,71	3,2	5,3	3,8	1,5	ZTR412SPH731_0070 EZ703U	17	28	437	7,000	0,95	1,91	22	7	112	4	12	50,9
1,71	4,3	7,9	5,2	1,1	ZTR412SPH731_0070 EZ705U	18	28	459	7,000	0,95	1,91	22	7	112	4	12	50,9
2,40	2,3	3,8	5,7	1,9	ZTR412SPH731_0050 EZ703U	12	28	312	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9
2,40	3,1	5,7	7,7	1,4	ZTR412SPH731_0050 EZ705U	18	28	459	5,000	1,17	2,67	22	7	115	4	12	50,9
ZTR4PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 18 \text{ kN}$))																	
0,23	8,7	11	0,7	1,1	ZTR412SPH732_0700 EZ501U	18	28	459	70,00	0,14	0,27	22	7	110	4	12	50,9
0,32	6,2	8,0	0,9	1,3	ZTR412SPH732_0500 EZ501U	18	28	459	50,00	0,20	0,37	22	7	112	4	12	50,9
0,40	5,0	6,4	1,1	1,6	ZTR412SPH732_0400 EZ501U	18	28	459	40,00	0,25	0,47	22	7	113	4	12	50,9
0,40	7,6	11	1,7	1,0	ZTR412SPH732_0400 EZ502U	18	28	459	40,00	0,25	0,47	22	7	113	4	12	50,9
0,40	7,6	12	1,7	1,0	ZTR412SPH732_0400 EZ701U	18	28	459	40,00	0,25	0,47	22	7	113	4	12	50,9
0,46	4,3	5,6	1,0	1,7	ZTR412SPH732_0350 EZ501U	18	28	459	35,00	0,28	0,53	22	7	113	4	12	50,9
0,46	6,6	10	1,6	1,1	ZTR412SPH732_0350 EZ502U	18	28	459	35,00	0,28	0,53	22	7	113	4	12	50,9
0,46	6,6	10	1,6	1,1	ZTR412SPH732_0350 EZ701U	18	28	459	35,00	0,28	0,53	22	7	113	4	12	50,9
0,57	3,5	4,5	1,1	2,0	ZTR412SPH732_0280 EZ501U	16	28	417	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,57	5,3	8,0	1,7	1,3	ZTR412SPH732_0280 EZ502U	18	28	459	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,57	5,3	8,1	1,7	1,3	ZTR412SPH732_0280 EZ701U	18	28	459	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,57	6,3	11	2,1	1,1	ZTR412SPH732_0280 EZ503U	18	28	459	28,00	0,35	0,67	22	7	114	4	12	50,9
0,64	3,1	4,0	1,3	2,1	ZTR412SPH732_0250 EZ501U	15	28	372	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,64	4,7	7,1	2,0	1,4	ZTR412SPH732_0250 EZ502U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,64	4,7	7,2	2,0	1,4	ZTR412SPH732_0250 EZ701U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,64	5,7	9,7	2,3	1,2	ZTR412SPH732_0250 EZ503U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,64	6,6	13	2,7	1,0	ZTR412SPH732_0250 EZ702U	18	28	459	25,00	0,37	0,75	22	7	113	4	12	50,9
0,80	2,5	3,2	1,5	2,5	ZTR412SPH732_0200 EZ501U	12	28	298	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,80	3,8	5,7	2,2	1,6	ZTR412SPH732_0200 EZ502U	18	28	459	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,80	3,8	5,8	2,2	1,6	ZTR412SPH732_0200 EZ701U	15	28	372	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,80	4,5	7,7	2,6	1,4	ZTR412SPH732_0200 EZ503U	18	28	459	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
0,80	5,3	10	3,1	1,2	ZTR412SPH732_0200 EZ702U	18	28	459	20,00	0,40	0,80	22	7	113	4	12	50,9
1,00	2,0	2,6	1,6	2,9	ZTR412SPH732_0160 EZ501U	9,3	28	238	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
1,00	3,0	4,6	2,5	1,9	ZTR412SPH732_0160 EZ502U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
1,00	3,0	4,6	2,5	1,9	ZTR412SPH732_0160 EZ701U	12	28	298	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
1,00	3,6	6,2	3,0	1,6	ZTR412SPH732_0160 EZ503U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
1,00	4,2	8,4	3,4	1,4	ZTR412SPH732_0160 EZ702U	18	28	459	16,00	0,50	1,00	22	7	114	4	12	50,9
ZTR3PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,31	25	28	3,9	1,0	ZTR332SPH832_0350 EZ813U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,38	20	22	5,7	1,1	ZTR332SPH832_0280 EZ813U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,43	18	20	5,1	1,3	ZTR332SPH832_0250 EZ813U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,53	14	16	5,9	1,5	ZTR332SPH832_0200 EZ813U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
0,53	21	25	8,7	1,0	ZTR332SPH832_0200 EZ815U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
0,67	11	13	7,5	1,8	ZTR332SPH832_0160 EZ813U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
0,67	17	20	11	1,2	ZTR332SPH832_0160 EZ815U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
1,07	7,3	8,2	3,8	2,1	ZTR332SPH831_0100 EZ813U	25	44	1294	10,00	1,17	2,13	44	15	162	3	32	101,9
1,07	11	13	5,6	1,4	ZTR332SPH831_0100 EZ815U	25	44	1294	10,00	1,17	2,13	44	15	162	3	32	101,9
1,52	5,1	5,8	4,5	2,9	ZTR332SPH831_0070 EZ813U	18	44	941	7,000	1,52	3,05	44	15	179	3	32	101,9
1,52	7,6	9,1	6,6	2,0	ZTR332SPH831_0070 EZ815U	25	44	1294	7,000	1,52	3,05	44	15	179	3	32	101,9
2,13	3,7	4,1	6,7	3,7	ZTR332SPH831_0050 EZ813U	13	44	672	5,000	1,71	4,27	44	15	192	3	32	101,9
2,13	5,4	6,5	9,9	2,5	ZTR332SPH831_0050 EZ815U	19	44	960	5,000	1,71	4,27	44	15	192	3	32	101,9
2,67	2,9	3,3	11	4,3	ZTR332SPH831_0040 EZ813U	11	39	538	4,000	1,87	4,67	44	15	193	3	32	101,9
2,67	4,4	5,2	16	2,9	ZTR332SPH831_0040 EZ815U	15	39	768	4,000	1,87	4,67	44	15	193	3	32	101,9
ZTR3PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,16	14	15	0,7	1,3	ZTR332SPH832_1000 EZ701U	25	44	1294	100,0	0,16	0,32	44	15	161	3	32	101,9
0,23	9,5	11	0,6	2,6	ZTR332SPH832_0700 EZ701U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,23	15	18	1,0	1,6	ZTR332SPH832_0700 EZ702U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,23	21	27	1,3	1,2	ZTR332SPH832_0700 EZ703U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,32	6,8	7,6	0,7	3,7	ZTR332SPH832_0500 EZ701U	18	44	930	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,32	11	13	1,1	2,3	ZTR332SPH832_0500 EZ702U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9

5.2 Auswahltablelle 5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

v_{I2N} [m/s]	F_{I2N} [kN]	$F_{I2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{I2acc} [kN]	F_{I2NOT} [kN]	M_{I2acc} [Nm]	i	$v_{I2maxDB}$ [m/s]	$v_{I2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR3PH8 ($n_{I1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,32	15	19	1,6	1,7	ZTR332SPH832_0500 EZ703U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,32	19	28	2,0	1,3	ZTR332SPH832_0500 EZ705U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,40	5,4	6,1	1,0	3,7	ZTR332SPH832_0400 EZ701U	15	44	744	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,40	8,8	11	1,6	2,3	ZTR332SPH832_0400 EZ702U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,40	12	15	2,2	1,7	ZTR332SPH832_0400 EZ703U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,40	16	22	2,8	1,3	ZTR332SPH832_0400 EZ705U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,46	4,7	5,3	0,8	4,8	ZTR332SPH832_0350 EZ701U	13	44	651	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,46	7,7	9,2	1,4	2,9	ZTR332SPH832_0350 EZ702U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,46	11	13	1,9	2,1	ZTR332SPH832_0350 EZ703U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,46	14	19	2,4	1,7	ZTR332SPH832_0350 EZ705U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,57	6,1	7,4	1,9	3,2	ZTR332SPH832_0280 EZ702U	21	44	1068	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,57	8,4	11	2,6	2,3	ZTR332SPH832_0280 EZ703U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,57	11	15	3,4	1,8	ZTR332SPH832_0280 EZ705U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,64	5,5	6,6	1,6	3,7	ZTR332SPH832_0250 EZ702U	19	44	953	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,64	7,5	9,5	2,2	2,7	ZTR332SPH832_0250 EZ703U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,64	9,7	14	2,9	2,1	ZTR332SPH832_0250 EZ705U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,80	4,4	5,3	1,8	4,3	ZTR332SPH832_0200 EZ702U	15	44	763	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
0,80	6,0	7,6	2,5	3,1	ZTR332SPH832_0200 EZ703U	24	44	1209	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
0,80	7,8	11	3,2	2,4	ZTR332SPH832_0200 EZ705U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
1,00	3,5	4,2	2,5	5,0	ZTR332SPH832_0160 EZ702U	12	44	610	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
1,00	4,8	6,1	3,5	3,6	ZTR332SPH832_0160 EZ703U	19	44	967	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
1,00	6,2	8,8	4,5	2,8	ZTR332SPH832_0160 EZ705U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
ZTR3PH8 ($n_{I1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,61	16	28	3,2	1,3	ZTR332SPH832_0350 EZ813U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,61	17	43	3,3	1,2	ZTR332SPH832_0350 EZ815U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,76	13	22	4,4	1,4	ZTR332SPH832_0280 EZ813U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,76	13	34	4,6	1,3	ZTR332SPH832_0280 EZ815U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,85	12	20	3,7	1,6	ZTR332SPH832_0250 EZ813U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,85	12	31	3,9	1,5	ZTR332SPH832_0250 EZ815U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
1,07	9,2	16	4,2	1,9	ZTR332SPH832_0200 EZ813U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
1,07	9,5	25	4,3	1,8	ZTR332SPH832_0200 EZ815U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
1,33	7,4	13	5,8	2,2	ZTR332SPH832_0160 EZ813U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
1,33	7,6	20	6,0	2,1	ZTR332SPH832_0160 EZ815U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
2,13	4,8	8,2	3,1	2,5	ZTR332SPH831_0100 EZ813U	25	44	1294	10,00	1,17	2,13	44	15	162	3	32	101,9
2,13	4,9	13	3,2	2,4	ZTR332SPH831_0100 EZ815U	25	44	1294	10,00	1,17	2,13	44	15	162	3	32	101,9
3,05	3,3	5,8	3,6	3,6	ZTR332SPH831_0070 EZ813U	18	44	941	7,000	1,52	3,05	44	15	179	3	32	101,9
3,05	3,4	8,9	3,8	3,5	ZTR332SPH831_0070 EZ815U	25	44	1294	7,000	1,52	3,05	44	15	179	3	32	101,9
4,27	2,4	4,1	5,5	4,5	ZTR332SPH831_0050 EZ813U	13	44	672	5,000	1,71	4,27	44	15	192	3	32	101,9
4,27	2,5	6,3	5,7	4,4	ZTR332SPH831_0050 EZ815U	19	44	960	5,000	1,71	4,27	44	15	192	3	32	101,9
ZTR3PH8 ($n_{I1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,34	15	26	1,1	1,4	ZTR332SPH832_0700 EZ703U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,34	21	38	1,5	1,0	ZTR332SPH832_0700 EZ705U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,48	11	18	1,3	2,0	ZTR332SPH832_0500 EZ703U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,48	15	27	1,8	1,5	ZTR332SPH832_0500 EZ705U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,60	8,8	15	1,8	2,0	ZTR332SPH832_0400 EZ703U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,60	12	22	2,5	1,5	ZTR332SPH832_0400 EZ705U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,69	7,7	13	1,6	2,6	ZTR332SPH832_0350 EZ703U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,69	10	19	2,1	1,9	ZTR332SPH832_0350 EZ705U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
0,86	6,2	10	2,2	2,8	ZTR332SPH832_0280 EZ703U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,86	8,4	15	3,0	2,1	ZTR332SPH832_0280 EZ705U	25	44	1294	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
0,96	5,5	9,1	1,9	3,2	ZTR332SPH832_0250 EZ703U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
0,96	7,5	14	2,5	2,4	ZTR332SPH832_0250 EZ705U	25	44	1294	25,00	0,58	1,17	44	15	185	3	32	101,9
1,20	4,4	7,3	2,1	3,7	ZTR332SPH832_0200 EZ703U	24	44	1209	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
1,20	6,0	11	2,8	2,7	ZTR332SPH832_0200 EZ705U	25	44	1294	20,00	0,67	1,20	44	15	185	3	32	101,9
1,50	3,5	5,8	2,9	4,3	ZTR332SPH832_0160 EZ703U	19	44	967	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
1,50	4,8	8,8	3,9	3,2	ZTR332SPH832_0160 EZ705U	25	44	1294	16,00	0,83	1,50	44	15	183	3	32	101,9
ZTR3PH8 ($n_{I1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{I2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,32	9,5	14	0,6	1,4	ZTR332SPH832_1000 EZ701U	25	44	1294	100,0	0,16	0,32	44	15	161	3	32	101,9
0,32	13	26	0,9	1,0	ZTR332SPH832_1000 EZ702U	25	44	1294	100,0	0,16	0,32	44	15	161	3	32	101,9
0,46	6,6	10	0,5	3,0	ZTR332SPH832_0700 EZ701U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,46	9,2	18	0,7	2,1	ZTR332SPH832_0700 EZ702U	25	44	1294	70,00	0,23	0,46	44	15	174	3	32	101,9
0,64	4,7	7,2	0,6	4,2	ZTR332SPH832_0500 EZ701U	18	44	930	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,64	6,6	13	0,9	3,0	ZTR332SPH832_0500 EZ702U	25	44	1294	50,00	0,32	0,64	44	15	182	3	32	101,9
0,80	3,8	5,8	0,9	4,2	ZTR332SPH832_0400 EZ701U	15	44	744	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9
0,80	5,3	10	1,2	3,0	ZTR332SPH832_0400 EZ702U	25	44	1294	40,00	0,40	0,80	44	15	178	3	32	101,9

v_{t2N} [m/s]	F_{t2N} [kN]	$F_{t2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{t2maxDB}$ [m/s]	$v_{t2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR3PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 25 \text{ kN}$))																	
0,91	4,6	9,1	1,0	3,9	ZTR332SPH832_0350 EZ702U	25	44	1294	35,00	0,46	0,91	44	15	184	3	32	101,9
1,14	3,7	7,3	1,4	4,3	ZTR332SPH832_0280 EZ702U	21	44	1068	28,00	0,57	1,14	44	15	181	3	32	101,9
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,36	21	24	5,1	1,1	ZTR420SPH832_0250 EZ813U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,38	20	23	5,9	1,1	ZTR417SPH832_0200 EZ813U	35	55	1263	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,47	16	18	7,5	1,2	ZTR417SPH832_0160 EZ813U	35	55	1263	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
0,76	10	12	3,8	1,6	ZTR417SPH831_0100 EZ813U	35	55	1263	10,00	0,83	1,51	31	10	201	4	17	72,2
0,76	15	18	5,6	1,1	ZTR417SPH831_0100 EZ815U	35	55	1263	10,00	0,83	1,51	31	10	201	4	17	72,2
0,89	8,8	9,9	3,8	1,9	ZTR420SPH831_0100 EZ813U	32	50	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	188	4	20	84,9
0,89	13	16	5,6	1,3	ZTR420SPH831_0100 EZ815U	33	50	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	188	4	20	84,9
1,08	7,3	8,1	4,5	2,1	ZTR417SPH831_0070 EZ813U	26	55	941	7,000	1,08	2,16	31	10	213	4	17	72,2
1,08	11	13	6,6	1,4	ZTR417SPH831_0070 EZ815U	35	55	1263	7,000	1,08	2,16	31	10	213	4	17	72,2
1,27	6,2	6,9	4,5	2,4	ZTR420SPH831_0070 EZ813U	22	50	941	7,000	1,27	2,54	37	12	203	4	20	84,9
1,27	9,1	11	6,6	1,6	ZTR420SPH831_0070 EZ815U	32	50	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	203	4	20	84,9
1,51	5,2	5,8	6,7	2,6	ZTR417SPH831_0050 EZ813U	19	55	672	5,000	1,21	3,02	31	10	222	4	17	72,2
1,51	7,7	9,1	9,9	1,7	ZTR417SPH831_0050 EZ815U	27	55	960	5,000	1,21	3,02	31	10	222	4	17	72,2
1,78	4,4	4,9	6,7	3,0	ZTR420SPH831_0050 EZ813U	16	50	672	5,000	1,42	3,56	37	12	214	4	20	84,9
1,78	6,5	7,8	9,9	2,0	ZTR420SPH831_0050 EZ815U	23	50	960	5,000	1,42	3,56	37	12	214	4	20	84,9
1,89	4,2	4,7	11	3,0	ZTR417SPH831_0040 EZ813U	15	55	538	4,000	1,32	3,31	31	10	223	4	17	72,2
1,89	6,1	7,3	16	2,0	ZTR417SPH831_0040 EZ815U	21	55	768	4,000	1,32	3,31	31	10	223	4	17	72,2
2,22	3,5	4,0	11	3,5	ZTR420SPH831_0040 EZ813U	13	47	538	4,000	1,56	3,89	37	12	215	4	20	84,9
2,22	5,2	6,2	16	2,4	ZTR420SPH831_0040 EZ815U	18	47	768	4,000	1,56	3,89	37	12	215	4	20	84,9
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,11	19	21	0,7	1,3	ZTR417SPH832_1000 EZ701U	35	55	1263	100,0	0,11	0,23	31	10	200	4	17	72,2
0,16	13	15	0,6	2,1	ZTR417SPH832_0700 EZ701U	35	55	1263	70,00	0,16	0,32	31	10	210	4	17	72,2
0,16	22	26	1,0	1,3	ZTR417SPH832_0700 EZ702U	35	55	1263	70,00	0,16	0,32	31	10	210	4	17	72,2
0,19	11	13	0,6	2,5	ZTR420SPH832_0700 EZ701U	31	50	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	199	4	20	84,9
0,19	18	22	1,0	1,5	ZTR420SPH832_0700 EZ702U	36	50	1511	70,00	0,19	0,38	37	12	199	4	20	84,9
0,19	25	32	1,3	1,1	ZTR420SPH832_0700 EZ703U	36	50	1511	70,00	0,19	0,38	37	12	199	4	20	84,9
0,23	9,5	11	0,7	2,6	ZTR417SPH832_0500 EZ701U	26	55	930	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,23	15	19	1,1	1,6	ZTR417SPH832_0500 EZ702U	35	55	1263	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,23	21	27	1,6	1,2	ZTR417SPH832_0500 EZ703U	35	55	1263	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,27	8,1	9,1	0,7	3,1	ZTR420SPH832_0500 EZ701U	22	50	930	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,27	13	16	1,1	1,9	ZTR420SPH832_0500 EZ702U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,27	18	23	1,6	1,4	ZTR420SPH832_0500 EZ703U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,27	23	33	2,0	1,1	ZTR420SPH832_0500 EZ705U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,28	7,6	8,6	1,0	3,1	ZTR417SPH832_0400 EZ701U	21	55	744	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,28	12	15	1,6	1,9	ZTR417SPH832_0400 EZ702U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,28	17	21	2,2	1,4	ZTR417SPH832_0400 EZ703U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,28	22	31	2,8	1,1	ZTR417SPH832_0400 EZ705U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,32	6,7	7,5	0,8	3,3	ZTR417SPH832_0350 EZ701U	18	55	651	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,32	11	13	1,4	2,1	ZTR417SPH832_0350 EZ702U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,32	15	19	1,9	1,5	ZTR417SPH832_0350 EZ703U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,32	19	27	2,4	1,2	ZTR417SPH832_0350 EZ705U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,33	6,5	7,3	1,0	3,6	ZTR420SPH832_0400 EZ701U	18	50	744	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,33	11	13	1,6	2,2	ZTR420SPH832_0400 EZ702U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,33	14	18	2,2	1,6	ZTR420SPH832_0400 EZ703U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,33	19	26	2,8	1,2	ZTR420SPH832_0400 EZ705U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,38	5,7	6,4	0,8	3,9	ZTR420SPH832_0350 EZ701U	15	50	651	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,38	9,2	11	1,4	2,4	ZTR420SPH832_0350 EZ702U	31	50	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,38	13	16	1,9	1,7	ZTR420SPH832_0350 EZ703U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,38	16	23	2,4	1,4	ZTR420SPH832_0350 EZ705U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,41	5,3	6,0	1,2	3,9	ZTR417SPH832_0280 EZ701U	14	55	521	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,41	8,7	10	1,9	2,4	ZTR417SPH832_0280 EZ702U	30	55	1068	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,41	12	15	2,6	1,7	ZTR417SPH832_0280 EZ703U	35	55	1263	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,41	15	22	3,4	1,3	ZTR417SPH832_0280 EZ705U	35	55	1263	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,45	4,8	5,3	1,0	4,2	ZTR417SPH832_0250 EZ701U	13	55	465	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,45	7,7	9,3	1,6	2,6	ZTR417SPH832_0250 EZ702U	26	55	953	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,45	11	13	2,2	1,9	ZTR417SPH832_0250 EZ703U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,45	14	19	2,9	1,4	ZTR417SPH832_0250 EZ705U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,48	4,5	5,1	1,2	4,5	ZTR420SPH832_0280 EZ701U	12	50	521	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,48	7,4	8,8	1,9	2,8	ZTR420SPH832_0280 EZ702U	25	50	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,48	10	13	2,6	2,0	ZTR420SPH832_0280 EZ703U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,48	13	19	3,4	1,6	ZTR420SPH832_0280 EZ705U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,53	4,1	4,5	1,0	4,9	ZTR420SPH832_0250 EZ701U	11	50	465	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,53	6,6	7,9	1,6	3,0	ZTR420SPH832_0250 EZ702U	22	50	953	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9

5.2 Auswahltabelle 5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

v_{ZN} [m/s]	F_{ZN} [kN]	F_{Z0} [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{Zacc} [kN]	F_{ZNOT} [kN]	M_{Zacc} [Nm]	i	v_{ZmaxDB} [m/s]	v_{ZmaxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,53	9,0	11	2,2	2,2	ZTR420SPH832_0250 EZ703U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,53	12	17	2,9	1,7	ZTR420SPH832_0250 EZ705U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,57	3,8	4,3	1,1	4,8	ZTR417SPH832_0200 EZ701U	10	55	372	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,57	6,2	7,4	1,8	3,0	ZTR417SPH832_0200 EZ702U	21	55	763	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,57	8,5	11	2,5	2,2	ZTR417SPH832_0200 EZ703U	34	55	1209	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,57	11	16	3,2	1,7	ZTR417SPH832_0200 EZ705U	35	55	1263	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,67	5,3	6,3	1,8	3,5	ZTR420SPH832_0200 EZ702U	18	50	763	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
0,67	7,2	9,1	2,5	2,5	ZTR420SPH832_0200 EZ703U	28	50	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
0,67	9,3	13	3,2	2,0	ZTR420SPH832_0200 EZ705U	36	50	1511	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
0,71	4,9	5,9	2,5	3,5	ZTR417SPH832_0160 EZ702U	17	55	610	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
0,71	6,8	8,6	3,5	2,5	ZTR417SPH832_0160 EZ703U	27	55	967	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
0,71	8,8	12	4,5	2,0	ZTR417SPH832_0160 EZ705U	35	55	1263	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
0,83	4,2	5,0	2,5	4,1	ZTR420SPH832_0160 EZ702U	14	50	610	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
0,83	5,8	7,3	3,5	2,9	ZTR420SPH832_0160 EZ703U	23	50	967	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
0,83	7,5	11	4,5	2,3	ZTR420SPH832_0160 EZ705U	36	50	1511	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,51	19	34	3,2	1,0	ZTR420SPH832_0350 EZ813U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,51	20	51	3,3	1,0	ZTR420SPH832_0350 EZ815U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,54	18	32	4,4	1,0	ZTR417SPH832_0280 EZ813U	35	55	1263	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,60	16	28	3,7	1,1	ZTR417SPH832_0250 EZ813U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,60	17	43	3,9	1,1	ZTR417SPH832_0250 EZ815U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,64	15	27	4,4	1,2	ZTR420SPH832_0280 EZ813U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,64	16	41	4,6	1,2	ZTR420SPH832_0280 EZ815U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,71	14	24	3,7	1,3	ZTR420SPH832_0250 EZ813U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,71	14	37	3,9	1,3	ZTR420SPH832_0250 EZ815U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,76	13	23	4,2	1,3	ZTR417SPH832_0200 EZ813U	35	55	1263	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,76	13	35	4,3	1,2	ZTR417SPH832_0200 EZ815U	35	55	1263	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,89	11	19	4,2	1,5	ZTR420SPH832_0200 EZ813U	36	50	1511	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
0,89	11	29	4,3	1,5	ZTR420SPH832_0200 EZ815U	36	50	1511	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
0,94	10	18	5,8	1,5	ZTR417SPH832_0160 EZ813U	35	55	1263	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
0,94	11	28	6,0	1,4	ZTR417SPH832_0160 EZ815U	35	55	1263	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
1,11	8,8	15	5,8	1,8	ZTR420SPH832_0160 EZ813U	36	50	1511	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
1,11	9,2	24	6,0	1,7	ZTR420SPH832_0160 EZ815U	36	50	1511	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
1,51	6,7	12	3,1	2,0	ZTR417SPH831_0100 EZ813U	35	55	1263	10,00	0,83	1,51	31	10	201	4	17	72,2
1,51	6,9	18	3,2	1,9	ZTR417SPH831_0100 EZ815U	35	55	1263	10,00	0,83	1,51	31	10	201	4	17	72,2
1,78	5,7	9,9	3,1	2,3	ZTR420SPH831_0100 EZ813U	32	50	1344	10,00	0,98	1,78	37	12	188	4	20	84,9
1,78	5,9	15	3,2	2,2	ZTR420SPH831_0100 EZ815U	33	50	1392	10,00	0,98	1,78	37	12	188	4	20	84,9
2,16	4,7	8,1	3,6	2,5	ZTR417SPH831_0070 EZ813U	26	55	941	7,000	1,08	2,16	31	10	213	4	17	72,2
2,16	4,9	13	3,8	2,4	ZTR417SPH831_0070 EZ815U	35	55	1263	7,000	1,08	2,16	31	10	213	4	17	72,2
2,54	4,0	6,9	3,6	2,9	ZTR420SPH831_0070 EZ813U	22	50	941	7,000	1,27	2,54	37	12	203	4	20	84,9
2,54	4,1	11	3,8	2,8	ZTR420SPH831_0070 EZ815U	32	50	1344	7,000	1,27	2,54	37	12	203	4	20	84,9
3,02	3,4	5,8	5,5	3,2	ZTR417SPH831_0050 EZ813U	19	55	672	5,000	1,21	3,02	31	10	222	4	17	72,2
3,02	3,5	8,9	5,7	3,0	ZTR417SPH831_0050 EZ815U	27	55	960	5,000	1,21	3,02	31	10	222	4	17	72,2
3,56	2,9	4,9	5,5	3,7	ZTR420SPH831_0050 EZ813U	16	50	672	5,000	1,42	3,56	37	12	214	4	20	84,9
3,56	3,0	7,6	5,7	3,6	ZTR420SPH831_0050 EZ815U	23	50	960	5,000	1,42	3,56	37	12	214	4	20	84,9
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,24	22	36	1,1	1,1	ZTR417SPH832_0700 EZ703U	35	55	1263	70,00	0,16	0,32	31	10	210	4	17	72,2
0,34	16	26	1,3	1,4	ZTR417SPH832_0500 EZ703U	35	55	1263	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,34	21	39	1,8	1,0	ZTR417SPH832_0500 EZ705U	35	55	1263	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,40	13	22	1,3	1,6	ZTR420SPH832_0500 EZ703U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,40	18	33	1,8	1,2	ZTR420SPH832_0500 EZ705U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,43	12	21	1,8	1,6	ZTR417SPH832_0400 EZ703U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,43	17	31	2,5	1,2	ZTR417SPH832_0400 EZ705U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,49	11	18	1,6	1,8	ZTR417SPH832_0350 EZ703U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,49	15	27	2,1	1,3	ZTR417SPH832_0350 EZ705U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,50	11	18	1,8	1,9	ZTR420SPH832_0400 EZ703U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,50	14	26	2,5	1,4	ZTR420SPH832_0400 EZ705U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,57	9,3	15	1,6	2,1	ZTR420SPH832_0350 EZ703U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,57	13	23	2,1	1,5	ZTR420SPH832_0350 EZ705U	36	50	1511	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,61	8,7	14	2,2	2,1	ZTR417SPH832_0280 EZ703U	35	55	1263	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,61	12	22	3,0	1,5	ZTR417SPH832_0280 EZ705U	35	55	1263	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,68	7,8	13	1,9	2,2	ZTR417SPH832_0250 EZ703U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,68	11	19	2,5	1,6	ZTR417SPH832_0250 EZ705U	35	55	1263	25,00	0,41	0,83	31	10	218	4	17	72,2
0,71	7,4	12	2,2	2,4	ZTR420SPH832_0280 EZ703U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,71	10	18	3,0	1,8	ZTR420SPH832_0280 EZ705U	36	50	1511	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
0,80	6,6	11	1,9	2,6	ZTR420SPH832_0250 EZ703U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9

v_{t2N} [m/s]	F_{t2N} [kN]	$F_{t2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{t2acc} [kN]	F_{t2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{t2maxDB}$ [m/s]	$v_{t2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,80	9,0	16	2,5	1,9	ZTR420SPH832_0250 EZ705U	36	50	1511	25,00	0,48	0,98	37	12	208	4	20	84,9
0,85	6,2	10	2,1	2,6	ZTR417SPH832_0200 EZ703U	34	55	1209	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
0,85	8,5	15	2,8	1,9	ZTR417SPH832_0200 EZ705U	35	55	1263	20,00	0,47	0,85	31	10	218	4	17	72,2
1,00	5,3	8,8	2,1	3,0	ZTR420SPH832_0200 EZ703U	28	50	1209	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
1,00	7,2	13	2,8	2,2	ZTR420SPH832_0200 EZ705U	36	50	1511	20,00	0,56	1,00	37	12	208	4	20	84,9
1,06	5,0	8,2	2,9	3,0	ZTR417SPH832_0160 EZ703U	27	55	967	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
1,06	6,8	12	3,9	2,2	ZTR417SPH832_0160 EZ705U	35	55	1263	16,00	0,59	1,06	31	10	216	4	17	72,2
1,25	4,2	7,0	2,9	3,5	ZTR420SPH832_0160 EZ703U	23	50	967	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
1,25	5,7	11	3,9	2,6	ZTR420SPH832_0160 EZ705U	36	50	1511	16,00	0,69	1,25	37	12	206	4	20	84,9
ZTR4PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 36 \text{ kN}$))																	
0,23	13	20	0,6	1,4	ZTR417SPH832_1000 EZ701U	35	55	1263	100,0	0,11	0,23	31	10	200	4	17	72,2
0,23	19	37	0,9	1,0	ZTR417SPH832_1000 EZ702U	35	55	1263	100,0	0,11	0,23	31	10	200	4	17	72,2
0,27	11	17	0,6	1,4	ZTR420SPH832_1000 EZ701U	33	50	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	186	4	20	84,9
0,27	16	31	0,9	1,0	ZTR420SPH832_1000 EZ702U	33	50	1380	100,0	0,13	0,27	37	12	186	4	20	84,9
0,32	9,4	14	0,5	2,4	ZTR417SPH832_0700 EZ701U	35	55	1263	70,00	0,16	0,32	31	10	210	4	17	72,2
0,32	13	26	0,7	1,7	ZTR417SPH832_0700 EZ702U	35	55	1263	70,00	0,16	0,32	31	10	210	4	17	72,2
0,38	8,0	12	0,5	2,8	ZTR420SPH832_0700 EZ701U	31	50	1302	70,00	0,19	0,38	37	12	199	4	20	84,9
0,38	11	22	0,7	2,0	ZTR420SPH832_0700 EZ702U	36	50	1511	70,00	0,19	0,38	37	12	199	4	20	84,9
0,45	6,7	10	0,6	3,0	ZTR417SPH832_0500 EZ701U	26	55	930	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,45	9,3	18	0,9	2,1	ZTR417SPH832_0500 EZ702U	35	55	1263	50,00	0,23	0,45	31	10	216	4	17	72,2
0,53	5,7	8,7	0,6	3,5	ZTR420SPH832_0500 EZ701U	22	50	930	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,53	7,9	16	0,9	2,5	ZTR420SPH832_0500 EZ702U	36	50	1511	50,00	0,27	0,53	37	12	205	4	20	84,9
0,57	5,4	8,1	0,9	3,4	ZTR417SPH832_0400 EZ701U	21	55	744	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,57	7,4	15	1,2	2,5	ZTR417SPH832_0400 EZ702U	35	55	1263	40,00	0,28	0,57	31	10	213	4	17	72,2
0,65	4,7	7,1	0,7	3,8	ZTR417SPH832_0350 EZ701U	18	55	651	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,65	6,5	13	1,0	2,7	ZTR417SPH832_0350 EZ702U	35	55	1263	35,00	0,32	0,65	31	10	217	4	17	72,2
0,67	4,6	6,9	0,9	4,0	ZTR420SPH832_0400 EZ701U	18	50	744	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,67	6,3	13	1,2	2,9	ZTR420SPH832_0400 EZ702U	36	50	1511	40,00	0,33	0,67	37	12	202	4	20	84,9
0,76	4,0	6,1	0,7	4,4	ZTR420SPH832_0350 EZ701U	15	50	651	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,76	5,5	11	1,0	3,2	ZTR420SPH832_0350 EZ702U	31	50	1335	35,00	0,38	0,76	37	12	207	4	20	84,9
0,81	3,8	5,7	1,0	4,4	ZTR417SPH832_0280 EZ701U	14	55	521	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,81	5,2	10	1,4	3,2	ZTR417SPH832_0280 EZ702U	30	55	1068	28,00	0,41	0,81	31	10	215	4	17	72,2
0,95	4,4	8,8	1,4	3,7	ZTR420SPH832_0280 EZ702U	25	50	1068	28,00	0,48	0,95	37	12	204	4	20	84,9
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,36	21	24	5,7	1,1	ZTR518SPH832_0280 EZ813U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,40	19	21	5,1	1,2	ZTR518SPH832_0250 EZ813U	34	44	1621	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,50	15	17	5,9	1,4	ZTR518SPH832_0200 EZ813U	34	44	1621	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
0,63	12	14	7,5	1,6	ZTR518SPH832_0160 EZ813U	34	44	1621	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
0,63	18	21	11	1,1	ZTR518SPH832_0160 EZ815U	34	44	1621	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
1,00	7,8	8,8	3,8	2,1	ZTR518SPH831_0100 EZ813U	28	44	1344	10,00	1,10	2,00	42	14	179	5	18	95,5
1,00	12	14	5,6	1,4	ZTR518SPH831_0100 EZ815U	29	44	1392	10,00	1,10	2,00	42	14	179	5	18	95,5
1,43	5,5	6,2	4,5	2,6	ZTR518SPH831_0070 EZ813U	20	44	941	7,000	1,43	2,86	42	14	197	5	18	95,5
1,43	8,1	9,7	6,6	1,8	ZTR518SPH831_0070 EZ815U	28	44	1344	7,000	1,43	2,86	42	14	197	5	18	95,5
2,00	3,9	4,4	6,7	3,3	ZTR518SPH831_0050 EZ813U	14	44	672	5,000	1,60	4,00	42	14	210	5	18	95,5
2,00	5,8	6,9	9,9	2,2	ZTR518SPH831_0050 EZ815U	20	44	960	5,000	1,60	4,00	42	14	210	5	18	95,5
2,50	3,1	3,5	11	3,8	ZTR518SPH831_0040 EZ813U	11	42	538	4,000	1,75	4,38	42	14	212	5	18	95,5
2,50	4,6	5,5	16	2,6	ZTR518SPH831_0040 EZ815U	16	42	768	4,000	1,75	4,38	42	14	212	5	18	95,5
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{t2acc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,15	14	16	0,7	1,3	ZTR518SPH832_1000 EZ701U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	177	5	18	95,5
0,21	10	11	0,6	2,6	ZTR518SPH832_0700 EZ701U	27	44	1302	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,21	16	20	1,0	1,6	ZTR518SPH832_0700 EZ702U	34	44	1621	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,21	22	28	1,3	1,2	ZTR518SPH832_0700 EZ703U	34	44	1621	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,30	7,2	8,1	0,7	3,4	ZTR518SPH832_0500 EZ701U	19	44	930	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,30	12	14	1,1	2,1	ZTR518SPH832_0500 EZ702U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,30	16	20	1,6	1,5	ZTR518SPH832_0500 EZ703U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,30	21	29	2,0	1,2	ZTR518SPH832_0500 EZ705U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,38	5,8	6,5	1,0	3,7	ZTR518SPH832_0400 EZ701U	16	44	744	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,38	9,3	11	1,6	2,3	ZTR518SPH832_0400 EZ702U	32	44	1525	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,38	13	16	2,2	1,7	ZTR518SPH832_0400 EZ703U	34	44	1621	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,38	17	24	2,8	1,3	ZTR518SPH832_0400 EZ705U	34	44	1621	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,43	5,0	5,7	0,8	4,3	ZTR518SPH832_0350 EZ701U	14	44	651	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,43	8,2	9,8	1,4	2,6	ZTR518SPH832_0350 EZ702U	28	44	1335	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,43	11	14	1,9	1,9	ZTR518SPH832_0350 EZ703U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,43	15	21	2,4	1,5	ZTR518SPH832_0350 EZ705U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,54	4,0	4,5	1,2	5,0	ZTR518SPH832_0280 EZ701U	11	44	521	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,54	6,5	7,9	1,9	3,1	ZTR518SPH832_0280 EZ702U	22	44	1068	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5

5.2 Auswahltabelle 5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

v_{ZN} [m/s]	F_{ZN} [kN]	F_{Z0} [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{Zacc} [kN]	F_{ZNOT} [kN]	M_{Zacc} [Nm]	i	v_{ZmaxDB} [m/s]	v_{ZmaxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,54	9,0	11	2,6	2,2	ZTR518SPH832_0280 EZ703U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,54	12	16	3,4	1,7	ZTR518SPH832_0280 EZ705U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,60	5,8	7,0	1,6	3,3	ZTR518SPH832_0250 EZ702U	20	44	953	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,60	8,0	10	2,2	2,4	ZTR518SPH832_0250 EZ703U	32	44	1511	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,60	10	15	2,9	1,9	ZTR518SPH832_0250 EZ705U	34	44	1621	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,75	4,7	5,6	1,8	3,8	ZTR518SPH832_0200 EZ702U	16	44	763	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
0,75	6,4	8,1	2,5	2,8	ZTR518SPH832_0200 EZ703U	25	44	1209	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
0,75	8,3	12	3,2	2,2	ZTR518SPH832_0200 EZ705U	34	44	1621	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
0,94	3,7	4,5	2,5	4,4	ZTR518SPH832_0160 EZ702U	13	44	610	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
0,94	5,1	6,5	3,5	3,2	ZTR518SPH832_0160 EZ703U	20	44	967	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
0,94	6,6	9,4	4,5	2,5	ZTR518SPH832_0160 EZ705U	32	44	1548	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,57	17	30	3,2	1,1	ZTR518SPH832_0350 EZ813U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,57	18	46	3,3	1,1	ZTR518SPH832_0350 EZ815U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,71	14	24	4,4	1,3	ZTR518SPH832_0280 EZ813U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,71	14	37	4,6	1,3	ZTR518SPH832_0280 EZ815U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,80	12	21	3,7	1,4	ZTR518SPH832_0250 EZ813U	34	44	1621	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,80	13	33	3,9	1,4	ZTR518SPH832_0250 EZ815U	34	44	1621	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
1,00	9,8	17	4,2	1,7	ZTR518SPH832_0200 EZ813U	34	44	1621	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
1,00	10	26	4,3	1,6	ZTR518SPH832_0200 EZ815U	34	44	1621	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
1,25	7,9	14	5,8	1,9	ZTR518SPH832_0160 EZ813U	34	44	1621	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
1,25	8,1	21	6,0	1,9	ZTR518SPH832_0160 EZ815U	34	44	1621	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
2,00	5,1	8,8	3,1	2,5	ZTR518SPH831_0100 EZ813U	28	44	1344	10,00	1,10	2,00	42	14	179	5	18	95,5
2,00	5,2	13	3,2	2,4	ZTR518SPH831_0100 EZ815U	29	44	1392	10,00	1,10	2,00	42	14	179	5	18	95,5
2,86	3,5	6,2	3,6	3,2	ZTR518SPH831_0070 EZ813U	20	44	941	7,000	1,43	2,86	42	14	197	5	18	95,5
2,86	3,7	9,4	3,8	3,1	ZTR518SPH831_0070 EZ815U	28	44	1344	7,000	1,43	2,86	42	14	197	5	18	95,5
4,00	2,5	4,4	5,5	4,0	ZTR518SPH831_0050 EZ813U	14	44	672	5,000	1,60	4,00	42	14	210	5	18	95,5
4,00	2,6	6,7	5,7	3,9	ZTR518SPH831_0050 EZ815U	20	44	960	5,000	1,60	4,00	42	14	210	5	18	95,5
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,32	16	27	1,1	1,4	ZTR518SPH832_0700 EZ703U	34	44	1621	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,32	22	41	1,5	1,0	ZTR518SPH832_0700 EZ705U	34	44	1621	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,45	12	19	1,3	1,8	ZTR518SPH832_0500 EZ703U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,45	16	29	1,8	1,3	ZTR518SPH832_0500 EZ705U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,56	9,4	16	1,8	2,0	ZTR518SPH832_0400 EZ703U	34	44	1621	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,56	13	23	2,5	1,5	ZTR518SPH832_0400 EZ705U	34	44	1621	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,64	8,2	14	1,6	2,3	ZTR518SPH832_0350 EZ703U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,64	11	20	2,1	1,7	ZTR518SPH832_0350 EZ705U	34	44	1621	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,80	6,6	11	2,2	2,7	ZTR518SPH832_0280 EZ703U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,80	8,9	16	3,0	2,0	ZTR518SPH832_0280 EZ705U	34	44	1621	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
0,90	5,9	9,7	1,9	2,9	ZTR518SPH832_0250 EZ703U	32	44	1511	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
0,90	8,0	15	2,5	2,1	ZTR518SPH832_0250 EZ705U	34	44	1621	25,00	0,54	1,10	42	14	203	5	18	95,5
1,13	4,7	7,8	2,1	3,3	ZTR518SPH832_0200 EZ703U	25	44	1209	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
1,13	6,4	12	2,8	2,4	ZTR518SPH832_0200 EZ705U	34	44	1621	20,00	0,63	1,13	42	14	204	5	18	95,5
1,41	3,8	6,2	2,9	3,9	ZTR518SPH832_0160 EZ703U	20	44	967	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
1,41	5,1	9,3	3,9	2,8	ZTR518SPH832_0160 EZ705U	32	44	1548	16,00	0,78	1,41	42	14	201	5	18	95,5
ZTR5PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 34 \text{ kN}$))																	
0,30	10	15	0,6	1,4	ZTR518SPH832_1000 EZ701U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	177	5	18	95,5
0,30	14	28	0,9	1,0	ZTR518SPH832_1000 EZ702U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	177	5	18	95,5
0,43	7,1	11	0,5	3,0	ZTR518SPH832_0700 EZ701U	27	44	1302	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,43	9,8	19	0,7	2,1	ZTR518SPH832_0700 EZ702U	34	44	1621	70,00	0,21	0,43	42	14	192	5	18	95,5
0,60	5,1	7,7	0,6	3,8	ZTR518SPH832_0500 EZ701U	19	44	930	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,60	7,0	14	0,9	2,8	ZTR518SPH832_0500 EZ702U	34	44	1621	50,00	0,30	0,60	42	14	200	5	18	95,5
0,75	4,1	6,2	0,9	4,2	ZTR518SPH832_0400 EZ701U	16	44	744	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,75	5,6	11	1,2	3,0	ZTR518SPH832_0400 EZ702U	32	44	1525	40,00	0,38	0,75	42	14	195	5	18	95,5
0,86	3,5	5,4	0,7	4,8	ZTR518SPH832_0350 EZ701U	14	44	651	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
0,86	4,9	9,7	1,0	3,5	ZTR518SPH832_0350 EZ702U	28	44	1335	35,00	0,43	0,86	42	14	202	5	18	95,5
1,07	3,9	7,8	1,4	4,0	ZTR518SPH832_0280 EZ702U	22	44	1068	28,00	0,54	1,07	42	14	199	5	18	95,5
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
0,36	21	24	5,7	1,1	ZTR615SPH832_0280 EZ813U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,40	19	21	5,1	1,1	ZTR615SPH832_0250 EZ813U	33	44	1577	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,50	15	17	5,9	1,3	ZTR615SPH832_0200 EZ813U	33	44	1577	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
0,63	12	14	7,5	1,5	ZTR615SPH832_0160 EZ813U	33	44	1577	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
0,63	18	21	11	1,0	ZTR615SPH832_0160 EZ815U	33	44	1577	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
1,00	7,8	8,8	3,8	2,0	ZTR615SPH831_0100 EZ813U	28	44	1344	10,00	1,10	2,00	42	14	180	6	15	95,5
1,00	12	14	5,6	1,4	ZTR615SPH831_0100 EZ815U	29	44	1392	10,00	1,10	2,00	42	14	180	6	15	95,5
1,43	5,5	6,2	4,5	2,6	ZTR615SPH831_0070 EZ813U	20	44	941	7,000	1,43	2,86	42	14	198	6	15	95,5

v_{2N} [m/s]	F_{2N} [kN]	$F_{2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{2acc} [kN]	F_{2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	v_{2maxDB} [m/s]	v_{2maxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
1,43	8,1	9,7	6,6	1,7	ZTR615SPH831_0070 EZ815U	28	44	1344	7,000	1,43	2,86	42	14	198	6	15	95,5
2,00	3,9	4,4	6,7	3,2	ZTR615SPH831_0050 EZ813U	14	44	672	5,000	1,60	4,00	42	14	211	6	15	95,5
2,00	5,8	6,9	9,9	2,2	ZTR615SPH831_0050 EZ815U	20	44	960	5,000	1,60	4,00	42	14	211	6	15	95,5
2,50	3,1	3,5	11	3,8	ZTR615SPH831_0040 EZ813U	11	42	538	4,000	1,75	4,38	42	14	213	6	15	95,5
2,50	4,6	5,5	16	2,5	ZTR615SPH831_0040 EZ815U	16	42	768	4,000	1,75	4,38	42	14	213	6	15	95,5
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
0,15	14	16	0,7	1,3	ZTR615SPH832_1000 EZ701U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	178	6	15	95,5
0,21	10	11	0,6	2,6	ZTR615SPH832_0700 EZ701U	27	44	1302	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,21	16	20	1,0	1,6	ZTR615SPH832_0700 EZ702U	33	44	1577	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,21	22	28	1,3	1,2	ZTR615SPH832_0700 EZ703U	33	44	1577	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,30	7,2	8,1	0,7	3,3	ZTR615SPH832_0500 EZ701U	19	44	930	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,30	12	14	1,1	2,0	ZTR615SPH832_0500 EZ702U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,30	16	20	1,6	1,5	ZTR615SPH832_0500 EZ703U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,30	21	29	2,0	1,2	ZTR615SPH832_0500 EZ705U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,38	5,8	6,5	1,0	3,7	ZTR615SPH832_0400 EZ701U	16	44	744	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,38	9,3	11	1,6	2,3	ZTR615SPH832_0400 EZ702U	32	44	1525	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,38	13	16	2,2	1,7	ZTR615SPH832_0400 EZ703U	33	44	1577	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,38	17	24	2,8	1,3	ZTR615SPH832_0400 EZ705U	33	44	1577	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,43	5,0	5,7	0,8	4,2	ZTR615SPH832_0350 EZ701U	14	44	651	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,43	8,2	9,8	1,4	2,6	ZTR615SPH832_0350 EZ702U	28	44	1335	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,43	11	14	1,9	1,9	ZTR615SPH832_0350 EZ703U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,43	15	21	2,4	1,5	ZTR615SPH832_0350 EZ705U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,54	4,0	4,5	1,2	4,9	ZTR615SPH832_0280 EZ701U	11	44	521	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,54	6,5	7,9	1,9	3,0	ZTR615SPH832_0280 EZ702U	22	44	1068	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,54	9,0	11	2,6	2,2	ZTR615SPH832_0280 EZ703U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,54	12	16	3,4	1,7	ZTR615SPH832_0280 EZ705U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,60	5,8	7,0	1,6	3,2	ZTR615SPH832_0250 EZ702U	20	44	953	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,60	8,0	10	2,2	2,4	ZTR615SPH832_0250 EZ703U	32	44	1511	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,60	10	15	2,9	1,8	ZTR615SPH832_0250 EZ705U	33	44	1577	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,75	4,7	5,6	1,8	3,8	ZTR615SPH832_0200 EZ702U	16	44	763	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
0,75	6,4	8,1	2,5	2,7	ZTR615SPH832_0200 EZ703U	25	44	1209	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
0,75	8,3	12	3,2	2,1	ZTR615SPH832_0200 EZ705U	33	44	1577	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
0,94	3,7	4,5	2,5	4,4	ZTR615SPH832_0160 EZ702U	13	44	610	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
0,94	5,1	6,5	3,5	3,2	ZTR615SPH832_0160 EZ703U	20	44	967	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
0,94	6,6	9,4	4,5	2,5	ZTR615SPH832_0160 EZ705U	32	44	1548	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
0,57	17	30	3,2	1,1	ZTR615SPH832_0350 EZ813U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,57	18	46	3,3	1,1	ZTR615SPH832_0350 EZ815U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,71	14	24	4,4	1,3	ZTR615SPH832_0280 EZ813U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,71	14	37	4,6	1,3	ZTR615SPH832_0280 EZ815U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,80	12	21	3,7	1,4	ZTR615SPH832_0250 EZ813U	33	44	1577	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,80	13	33	3,9	1,4	ZTR615SPH832_0250 EZ815U	33	44	1577	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
1,00	9,8	17	4,2	1,6	ZTR615SPH832_0200 EZ813U	33	44	1577	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
1,00	10	26	4,3	1,6	ZTR615SPH832_0200 EZ815U	33	44	1577	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
1,25	7,9	14	5,8	1,9	ZTR615SPH832_0160 EZ813U	33	44	1577	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
1,25	8,1	21	6,0	1,8	ZTR615SPH832_0160 EZ815U	33	44	1577	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
2,00	5,1	8,8	3,1	2,5	ZTR615SPH831_0100 EZ813U	28	44	1344	10,00	1,10	2,00	42	14	180	6	15	95,5
2,00	5,2	13	3,2	2,4	ZTR615SPH831_0100 EZ815U	29	44	1392	10,00	1,10	2,00	42	14	180	6	15	95,5
2,86	3,5	6,2	3,6	3,2	ZTR615SPH831_0070 EZ813U	20	44	941	7,000	1,43	2,86	42	14	198	6	15	95,5
2,86	3,7	9,4	3,8	3,1	ZTR615SPH831_0070 EZ815U	28	44	1344	7,000	1,43	2,86	42	14	198	6	15	95,5
4,00	2,5	4,4	5,5	4,0	ZTR615SPH831_0050 EZ813U	14	44	672	5,000	1,60	4,00	42	14	211	6	15	95,5
4,00	2,6	6,7	5,7	3,8	ZTR615SPH831_0050 EZ815U	20	44	960	5,000	1,60	4,00	42	14	211	6	15	95,5
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{2acc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
0,32	16	27	1,1	1,4	ZTR615SPH832_0700 EZ703U	33	44	1577	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,32	22	41	1,5	1,0	ZTR615SPH832_0700 EZ705U	33	44	1577	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,45	12	19	1,3	1,8	ZTR615SPH832_0500 EZ703U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,45	16	29	1,8	1,3	ZTR615SPH832_0500 EZ705U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,56	9,4	16	1,8	2,0	ZTR615SPH832_0400 EZ703U	33	44	1577	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,56	13	23	2,5	1,5	ZTR615SPH832_0400 EZ705U	33	44	1577	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,64	8,2	14	1,6	2,2	ZTR615SPH832_0350 EZ703U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,64	11	20	2,1	1,7	ZTR615SPH832_0350 EZ705U	33	44	1577	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,80	6,6	11	2,2	2,6	ZTR615SPH832_0280 EZ703U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,80	8,9	16	3,0	1,9	ZTR615SPH832_0280 EZ705U	33	44	1577	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
0,90	5,9	9,7	1,9	2,8	ZTR615SPH832_0250 EZ703U	32	44	1511	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
0,90	8,0	15	2,5	2,1	ZTR615SPH832_0250 EZ705U	33	44	1577	25,00	0,54	1,10	42	14	204	6	15	95,5
1,13	4,7	7,8	2,1	3,3	ZTR615SPH832_0200 EZ703U	25	44	1209	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5

5.2 Auswahltabelle 5 Zahnstangenantriebe ZTRPH

v_{ZN} [m/s]	F_{ZN} [kN]	F_{Z0} [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{Zacc} [kN]	F_{ZNOT} [kN]	M_{Zacc} [Nm]	i	v_{ZmaxDB} [m/s]	v_{ZmaxZB} [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
1,13	6,4	12	2,8	2,4	ZTR615SPH832_0200 EZ705U	33	44	1577	20,00	0,63	1,13	42	14	204	6	15	95,5
1,41	3,8	6,2	2,9	3,8	ZTR615SPH832_0160 EZ703U	20	44	967	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
1,41	5,1	9,3	3,9	2,8	ZTR615SPH832_0160 EZ705U	32	44	1548	16,00	0,78	1,41	42	14	202	6	15	95,5
ZTR6PH8 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 33 \text{ kN}$))																	
0,30	10	15	0,6	1,4	ZTR615SPH832_1000 EZ701U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	178	6	15	95,5
0,30	14	28	0,9	1,0	ZTR615SPH832_1000 EZ702U	29	44	1380	100,0	0,15	0,30	42	14	178	6	15	95,5
0,43	7,1	11	0,5	3,0	ZTR615SPH832_0700 EZ701U	27	44	1302	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,43	9,8	19	0,7	2,1	ZTR615SPH832_0700 EZ702U	33	44	1577	70,00	0,21	0,43	42	14	193	6	15	95,5
0,60	5,1	7,7	0,6	3,7	ZTR615SPH832_0500 EZ701U	19	44	930	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,60	7,0	14	0,9	2,7	ZTR615SPH832_0500 EZ702U	33	44	1577	50,00	0,30	0,60	42	14	201	6	15	95,5
0,75	4,1	6,2	0,9	4,2	ZTR615SPH832_0400 EZ701U	16	44	744	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,75	5,6	11	1,2	3,0	ZTR615SPH832_0400 EZ702U	32	44	1525	40,00	0,38	0,75	42	14	196	6	15	95,5
0,86	3,5	5,4	0,7	4,7	ZTR615SPH832_0350 EZ701U	14	44	651	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
0,86	4,9	9,7	1,0	3,4	ZTR615SPH832_0350 EZ702U	28	44	1335	35,00	0,43	0,86	42	14	203	6	15	95,5
1,07	3,9	7,8	1,4	4,0	ZTR615SPH832_0280 EZ702U	22	44	1068	28,00	0,54	1,07	42	14	199	6	15	95,5
ZTR5PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,18	43	48	1,3	1,1	ZTR519SPH942_0600 EZ813U	67	133	3360	60,00	0,25	0,40	44	15	299	5	19	100,8
0,22	35	39	1,5	1,2	ZTR519SPH942_0480 EZ813U	67	133	3360	48,00	0,31	0,50	44	15	300	5	19	100,8
0,25	30	34	1,6	1,3	ZTR519SPH942_0420 EZ813U	67	133	3360	42,00	0,35	0,57	44	15	301	5	19	100,8
0,26	29	32	1,9	1,4	ZTR519SPH942_0400 EZ813U	67	133	3360	40,00	0,37	0,59	44	15	299	5	19	100,8
0,33	23	26	2,0	1,6	ZTR519SPH942_0320 EZ813U	67	133	3360	32,00	0,46	0,74	44	15	302	5	19	100,8
0,33	34	41	3,0	1,1	ZTR519SPH942_0320 EZ815U	67	133	3360	32,00	0,46	0,74	44	15	302	5	19	100,8
0,35	22	24	2,0	1,7	ZTR519SPH942_0300 EZ813U	67	133	3360	30,00	0,44	0,70	44	15	302	5	19	100,8
0,35	32	38	2,9	1,1	ZTR519SPH942_0300 EZ815U	67	133	3360	30,00	0,44	0,70	44	15	302	5	19	100,8
0,38	20	23	1,9	1,8	ZTR519SPH942_0280 EZ813U	67	133	3360	28,00	0,53	0,85	44	15	304	5	19	100,8
0,38	30	36	2,8	1,2	ZTR519SPH942_0280 EZ815U	67	133	3360	28,00	0,53	0,85	44	15	304	5	19	100,8
0,44	17	19	2,4	1,9	ZTR519SPH942_0240 EZ813U	62	133	3125	24,00	0,44	0,77	44	15	302	5	19	100,8
0,44	26	30	3,6	1,3	ZTR519SPH942_0240 EZ815U	67	133	3360	24,00	0,44	0,77	44	15	302	5	19	100,8
0,53	14	16	2,6	2,2	ZTR519SPH942_0200 EZ813U	52	133	2604	20,00	0,66	1,06	44	15	306	5	19	100,8
0,53	21	25	3,9	1,5	ZTR519SPH942_0200 EZ815U	67	133	3360	20,00	0,66	1,06	44	15	306	5	19	100,8
0,59	13	15	2,8	2,4	ZTR519SPH942_0180 EZ813U	47	133	2344	18,00	0,53	0,88	44	15	303	5	19	100,8
0,59	19	23	4,1	1,6	ZTR519SPH942_0180 EZ815U	66	133	3348	18,00	0,53	0,88	44	15	303	5	19	100,8
0,66	12	13	3,0	2,6	ZTR519SPH942_0160 EZ813U	41	133	2083	16,00	0,66	1,15	44	15	307	5	19	100,8
0,66	17	20	4,4	1,7	ZTR519SPH942_0160 EZ815U	59	133	2976	16,00	0,66	1,15	44	15	307	5	19	100,8
0,88	8,6	9,7	3,4	3,1	ZTR519SPH942_0120 EZ813U	31	114	1562	12,00	0,79	1,32	44	15	309	5	19	100,8
0,88	13	15	5,1	2,1	ZTR519SPH942_0120 EZ815U	44	114	2232	12,00	0,79	1,32	44	15	309	5	19	100,8
ZTR5PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,35	28	48	0,9	1,3	ZTR519SPH942_0600 EZ813U	67	133	3360	60,00	0,25	0,40	44	15	299	5	19	100,8
0,35	29	74	1,0	1,3	ZTR519SPH942_0600 EZ815U	67	133	3360	60,00	0,25	0,40	44	15	299	5	19	100,8
0,44	22	39	0,9	1,5	ZTR519SPH942_0480 EZ813U	67	133	3360	48,00	0,31	0,50	44	15	300	5	19	100,8
0,44	23	59	1,0	1,5	ZTR519SPH942_0480 EZ815U	67	133	3360	48,00	0,31	0,50	44	15	300	5	19	100,8
0,50	20	34	1,0	1,6	ZTR519SPH942_0420 EZ813U	67	133	3360	42,00	0,35	0,57	44	15	301	5	19	100,8
0,50	20	52	1,0	1,6	ZTR519SPH942_0420 EZ815U	67	133	3360	42,00	0,35	0,57	44	15	301	5	19	100,8
0,53	19	32	1,6	1,7	ZTR519SPH942_0400 EZ813U	67	133	3360	40,00	0,37	0,59	44	15	299	5	19	100,8
0,53	19	50	1,6	1,6	ZTR519SPH942_0400 EZ815U	67	133	3360	40,00	0,37	0,59	44	15	299	5	19	100,8
0,66	15	26	1,7	2,0	ZTR519SPH942_0320 EZ813U	67	133	3360	32,00	0,46	0,74	44	15	302	5	19	100,8
0,66	15	40	1,7	1,9	ZTR519SPH942_0320 EZ815U	67	133	3360	32,00	0,46	0,74	44	15	302	5	19	100,8
0,70	14	24	1,3	2,1	ZTR519SPH942_0300 EZ813U	67	133	3360	30,00	0,44	0,70	44	15	302	5	19	100,8
0,70	14	37	1,3	2,0	ZTR519SPH942_0300 EZ815U	67	133	3360	30,00	0,44	0,70	44	15	302	5	19	100,8
0,75	13	23	1,4	2,2	ZTR519SPH942_0280 EZ813U	67	133	3360	28,00	0,53	0,85	44	15	304	5	19	100,8
0,75	13	35	1,5	2,1	ZTR519SPH942_0280 EZ815U	67	133	3360	28,00	0,53	0,85	44	15	304	5	19	100,8
1,06	9,3	16	1,7	2,7	ZTR519SPH942_0200 EZ813U	52	133	2604	20,00	0,66	1,06	44	15	306	5	19	100,8
1,06	9,6	25	1,8	2,6	ZTR519SPH942_0200 EZ815U	67	133	3360	20,00	0,66	1,06	44	15	306	5	19	100,8
ZTR6PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{Zacc,max} = 56 \text{ kN}$))																	
0,18	43	48	1,3	1,1	ZTR616SPH942_0600 EZ813U	56	112	2844	60,00	0,25	0,40	44	15	305	6	16	101,9
0,22	34	38	1,5	1,2	ZTR616SPH942_0480 EZ813U	56	112	2844	48,00	0,31	0,50	44	15	306	6	16	101,9
0,25	30	34	1,6	1,3	ZTR616SPH942_0420 EZ813U	56	112	2844	42,00	0,36	0,57	44	15	307	6	16	101,9
0,27	28	32	1,9	1,4	ZTR616SPH942_0400 EZ813U	56	112	2844	40,00	0,37	0,60	44	15	305	6	16	101,9
0,33	23	26	2,0	1,6	ZTR616SPH942_0320 EZ813U	56	112	2844	32,00	0,47	0,75	44	15	308	6	16	101,9
0,33	34	40	3,0	1,1	ZTR616SPH942_0320 EZ815U	56	112	2844	32,00	0,47	0,75	44	15	308	6	16	101,9
0,36	21	24	2,0	1,7	ZTR616SPH942_0300 EZ813U	56	112	2844	30,00	0,44	0,71	44	15	308	6	16	101,9
0,36	32	38	2,9	1,1	ZTR616SPH942_0300 EZ815U	56	112	2844	30,00	0,44	0,71	44	15	308	6	16	101,9
0,38	20	22	1,9	1,7	ZTR616SPH942_0280 EZ813U	56	112	2844	28,00	0,53	0,86	44	15	310	6	16	101,9
0,38	30	35	2,8	1,2	ZTR616SPH942_0280 EZ815U	56	112	2844	28,00	0,53	0,86	44	15	310	6	16	101,9
0,44	17	19	2,4	1,9	ZTR616SPH942_0240 EZ813U	56	112	2844	24,00	0,44	0,78	44	15	308	6	16	101,9
0,44	25	30	3,6	1,3	ZTR616SPH942_0240 EZ815U	56	112	2844	24,00	0,44	0,78	44	15	308	6	16	101,9

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{zacc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR6PH9 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 56 \text{ kN}$))																	
0,53	14	16	2,6	2,2	ZTR616SPH942_0200 EZ813U	51	112	2604	20,00	0,67	1,07	44	15	312	6	16	101,9
0,53	21	25	3,9	1,5	ZTR616SPH942_0200 EZ815U	56	112	2844	20,00	0,67	1,07	44	15	312	6	16	101,9
0,59	13	14	2,8	2,3	ZTR616SPH942_0180 EZ813U	46	112	2344	18,00	0,53	0,89	44	15	309	6	16	101,9
0,59	19	23	4,1	1,6	ZTR616SPH942_0180 EZ815U	56	112	2844	18,00	0,53	0,89	44	15	309	6	16	101,9
0,67	11	13	3,0	2,5	ZTR616SPH942_0160 EZ813U	41	112	2083	16,00	0,67	1,17	44	15	313	6	16	101,9
0,67	17	20	4,4	1,7	ZTR616SPH942_0160 EZ815U	56	112	2844	16,00	0,67	1,17	44	15	313	6	16	101,9
0,89	8,5	9,6	3,4	3,1	ZTR616SPH942_0120 EZ813U	31	112	1562	12,00	0,80	1,33	44	15	315	6	16	101,9
0,89	13	15	5,1	2,1	ZTR616SPH942_0120 EZ815U	44	112	2232	12,00	0,80	1,33	44	15	315	6	16	101,9
ZTR6PH9 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 56 \text{ kN}$))																	
0,36	28	48	0,9	1,3	ZTR616SPH942_0600 EZ813U	56	112	2844	60,00	0,25	0,40	44	15	305	6	16	101,9
0,36	29	74	1,0	1,2	ZTR616SPH942_0600 EZ815U	56	112	2844	60,00	0,25	0,40	44	15	305	6	16	101,9
0,44	22	38	0,9	1,5	ZTR616SPH942_0480 EZ813U	56	112	2844	48,00	0,31	0,50	44	15	306	6	16	101,9
0,44	23	59	1,0	1,4	ZTR616SPH942_0480 EZ815U	56	112	2844	48,00	0,31	0,50	44	15	306	6	16	101,9
0,51	19	34	1,0	1,6	ZTR616SPH942_0420 EZ813U	56	112	2844	42,00	0,36	0,57	44	15	307	6	16	101,9
0,51	20	51	1,0	1,6	ZTR616SPH942_0420 EZ815U	56	112	2844	42,00	0,36	0,57	44	15	307	6	16	101,9
0,53	18	32	1,6	1,7	ZTR616SPH942_0400 EZ813U	56	112	2844	40,00	0,37	0,60	44	15	305	6	16	101,9
0,53	19	49	1,6	1,6	ZTR616SPH942_0400 EZ815U	56	112	2844	40,00	0,37	0,60	44	15	305	6	16	101,9
0,67	15	26	1,7	2,0	ZTR616SPH942_0320 EZ813U	56	112	2844	32,00	0,47	0,75	44	15	308	6	16	101,9
0,67	15	39	1,7	1,9	ZTR616SPH942_0320 EZ815U	56	112	2844	32,00	0,47	0,75	44	15	308	6	16	101,9
0,71	14	24	1,3	2,0	ZTR616SPH942_0300 EZ813U	56	112	2844	30,00	0,44	0,71	44	15	308	6	16	101,9
0,71	14	37	1,3	2,0	ZTR616SPH942_0300 EZ815U	56	112	2844	30,00	0,44	0,71	44	15	308	6	16	101,9
0,76	13	22	1,4	2,1	ZTR616SPH942_0280 EZ813U	56	112	2844	28,00	0,53	0,86	44	15	310	6	16	101,9
0,76	13	34	1,5	2,1	ZTR616SPH942_0280 EZ815U	56	112	2844	28,00	0,53	0,86	44	15	310	6	16	101,9
1,07	9,2	16	1,7	2,7	ZTR616SPH942_0200 EZ813U	51	112	2604	20,00	0,67	1,07	44	15	312	6	16	101,9
1,07	9,5	25	1,8	2,6	ZTR616SPH942_0200 EZ815U	56	112	2844	20,00	0,67	1,07	44	15	312	6	16	101,9

5.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

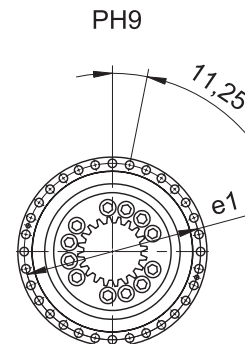
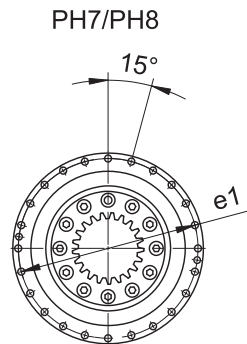
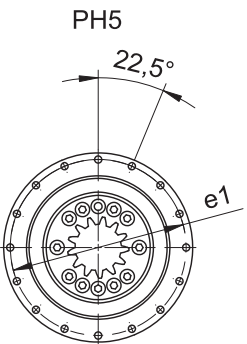
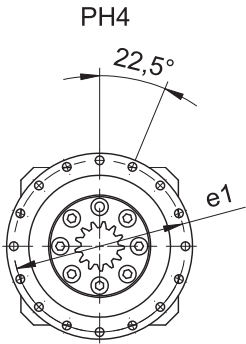
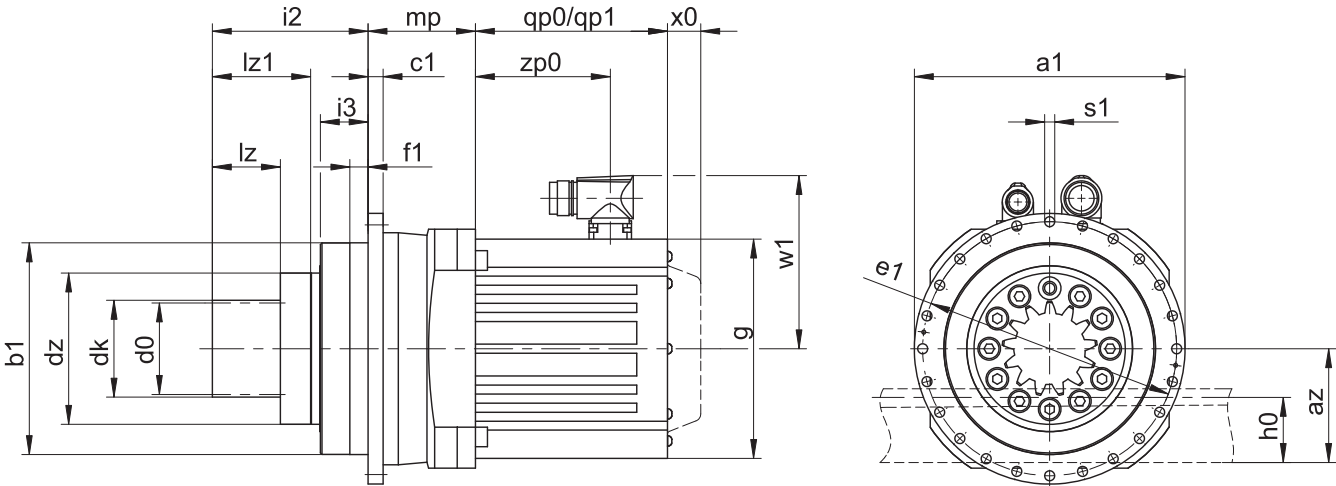
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.

w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødk	dz	Øe1	f1	h0	i2	i3	lz	lz1	Øs1	x
ZTR212SPH4_	2	118	35,73	90 _{h7}	7	25,47	31,5	63	109	10	22	71,0	23,5	26,0	41,0	5,5	0,50
ZTR216SPH4_	2	118	38,98	90 _{h7}	7	33,95	38,0	63	109	10	22	71,0	23,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR219SPH5_	2	145	42,16	110 _{h7}	8	40,32	44,3	80	135	12	22	70,0	22,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR223SPH5_	2	145	46,40	110 _{h7}	8	48,81	52,8	80	135	12	22	70,0	22,5	26,0	41,0	5,5	0,00
ZTR314SPH5_	3	145	49,18	110 _{h7}	8	44,56	52,4	80	135	12	26	76,5	22,5	32,5	47,5	5,5	0,30
ZTR223SPH7_	2	179	46,40	140 _{h7}	10	48,81	52,8	100	168	12	22	84,0	31,5	26,0	46,0	6,6	0,00
ZTR316SPH7_	3	179	51,46	140 _{h7}	10	50,93	56,9	100	168	12	26	90,5	31,5	32,5	52,5	6,6	0,00
ZTR319SPH7_	3	179	56,24	140 _{h7}	10	60,48	66,5	100	168	12	26	90,5	31,5	32,5	52,5	6,6	0,00
ZTR412SPH7_	4	179	62,46	140 _{h7}	10	50,93	62,9	100	168	12	35	103,0	31,5	45,0	65,0	6,6	0,50
ZTR332SPH8_	3	247	76,93	200 _{h7}	12	101,86	107,9	148	233	15	26	107,5	41,5	32,5	57,5	9,0	0,00
ZTR417SPH8_	4	247	71,08	200 _{h7}	12	72,15	80,2	148	233	15	35	120,0	41,5	45,0	70,0	9,0	0,00
ZTR420SPH8_	4	247	77,44	200 _{h7}	12	84,88	92,9	148	233	15	35	120,0	41,5	45,0	70,0	9,0	0,00
ZTR518SPH8_	5	247	81,75	200 _{h7}	12	95,49	105,5	148	233	15	34	130,0	41,5	55,0	80,0	9,0	0,00
ZTR615SPH8_	6	247	90,75	200 _{h7}	12	95,49	107,5	148	233	15	43	140,0	41,5	65,0	90,0	9,0	0,00
ZTR519SPH9_	5	300	84,40	255 _{h7}	18	100,80	110,8	187	280	20	34	155,0	54,0	55,0	101,0	13,5	0,00
ZTR616SPH9_	6	300	93,93	255 _{h7}	18	101,86	113,9	187	280	20	43	165,0	54,0	65,0	111,0	13,5	0,00

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ3 mp	EZ4 mp	EZ5 mp	EZ7 mp	EZ8 mp
ZTR_PH431_	–	54,5	54,0	–	–
ZTR_PH432_	99,0	–	–	–	–
ZTR_PH531_	–	–	61,0	64,0	–
ZTR_PH532_	–	103,0	102,5	–	–
ZTR_PH731_	–	–	–	71,0	81,0
ZTR_PH732_	–	–	119,0	122,0	–
ZTR_PH831_	–	–	–	–	110,0
ZTR_PH832_	–	–	–	161,0	171,0
ZTR_PH942_	–	–	–	–	210,5

5.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	TR	3	19	S	PH	7	3	1	S	F	S	S	0050	EZ703U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
TR	Ausführung	Verschraubtes Flanschritzel
3	Normalmodul	$m_n = 3 \text{ mm}$ (Beispiel)
19	Zähnezahl	$z = 19$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
PH	Typ	Planetengetriebe
7	Größe	7 (Beispiel)
3	Generation	Generation 3
4		Generation 4
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
S	Gehäuse	Standard
F	Welle	Flanschwelle
S	Lager	Standardlagerung
V		Verstärkte Lagerung (PH3 – PH5)
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert (PH3 – PH9)
0050	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 5$ (Beispiel)
EZ703U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [5.6.2](#)
- Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [5.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

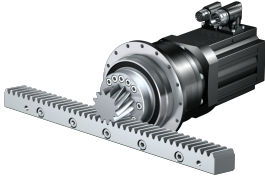
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschildes finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

5.5 Produktbeschreibung

5.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



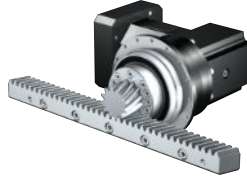
Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Winkeleintrieb KX mit Motoradapter MF



Auf Anfrage

Winkeleintrieb K mit Motoradapter ME



Auf Anfrage

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

5.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6\]](#).

5.5.3 Einbaubedingungen

Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:

- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
- Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\varnothing b_z$ eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

5.5.4 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

5.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [\[13.5.1\]](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

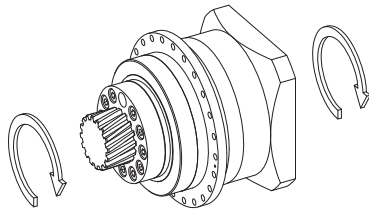
5.5.5 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	$\leq 90^\circ\text{C}$
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

5.5.6 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



5.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

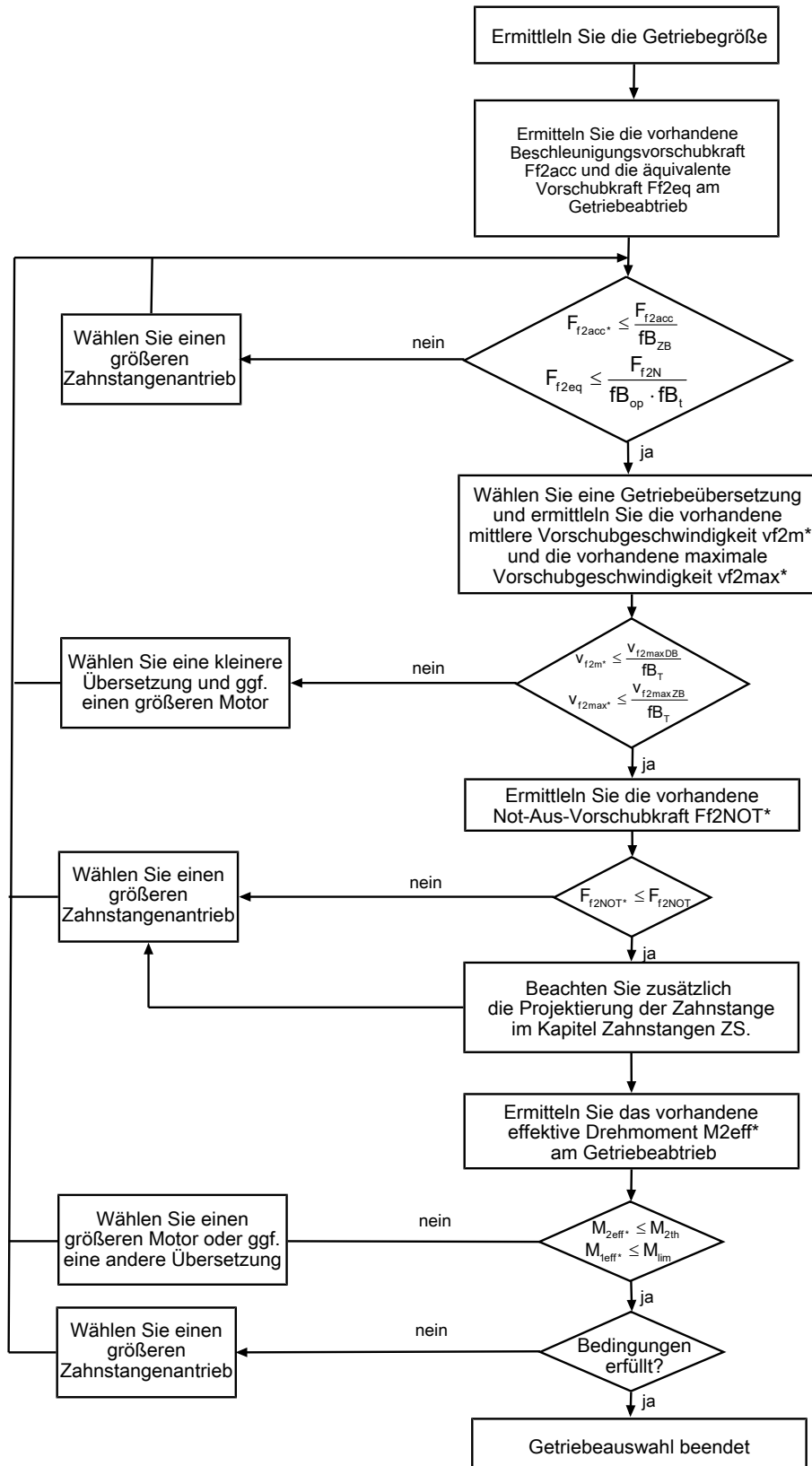
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

5.6.1 Antriebsauswahl

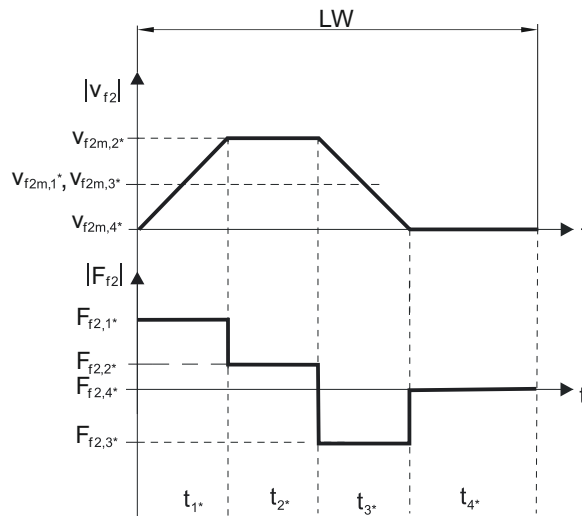


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

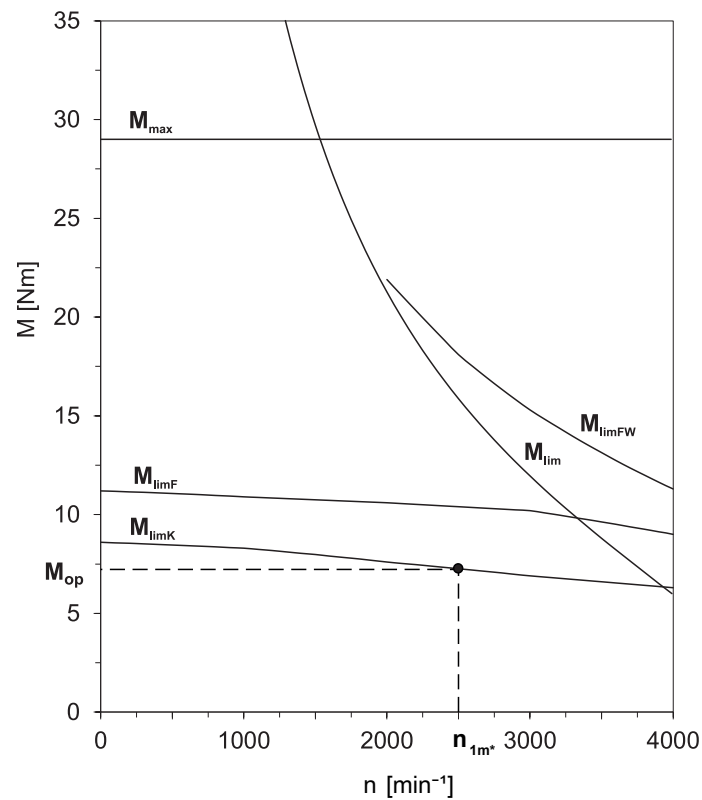
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB_{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB_t
Tägliche Laufzeit $\leq 8 \text{ h}$		1,00
Tägliche Laufzeit $\leq 16 \text{ h}$		1,15
Tägliche Laufzeit $\leq 24 \text{ h}$		1,20

Zyklusbetrieb		fB_{zB}
$\leq 1000 \text{ Lastwechsel/Stunde (LW/h)}$		1,00
$> 1000 \text{ Lastwechsel/Stunde (LW/h)}$		1,15

Temperatur		fB_T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	$\leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$	0,9
	$\leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$	1,0
	$\leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	$\leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$	1,0
	$\leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$	1,1
	$\leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

5.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

5.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

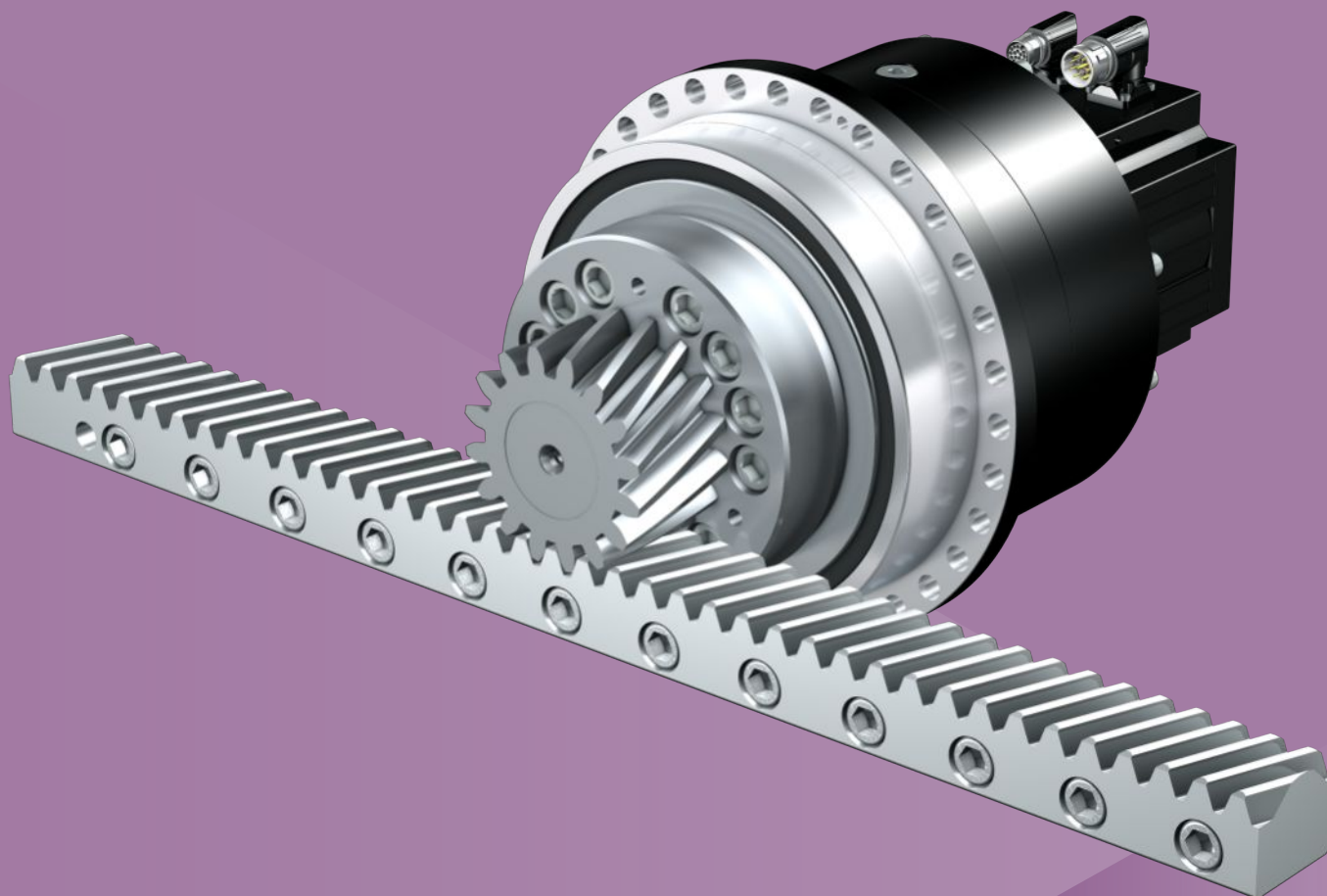
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

6 Zahnstangenantriebe ZTRPHV

Inhaltsverzeichnis

6.1	Übersicht	88
6.2	Auswahltabellen	89
6.3	Maßzeichnungen	90
6.4	Typenbezeichnung	91
6.5	Produktbeschreibung	92
6.5.1	Eintriebsoptionen	92
6.5.2	Zahnstange	92
6.5.3	Einbaubedingungen	92
6.5.4	Schmierstoffe	92
6.5.5	Weitere Produktmerkmale.....	92
6.5.6	Drehrichtung	93
6.6	Projektierung	93
6.6.1	Antriebsauswahl.....	94
6.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	97
6.7	Weitere Dokumentation	97



6 Zahnstangenantriebe

ZTRPHV

6.1 Übersicht

High-Performance Präzisions-
Planetengetriebemotoren mit verschraubtem
Flanschritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
€ Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	5 – 6 mm
z	16 – 19
F_{f2acc}	22 – 67 kN
v_{f2N}	0,13 – 0,39 m/s
Δs	15 – 44 μm

6.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen ► 13.5.1
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel ► 17.1.

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZTR5PHV9 ($n_{fN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,13	16	18	0,2	3,1	ZTR519SPHV943_1210 EZ701U	43	133	2178	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,13	26	31	0,4	1,9	ZTR519SPHV943_1210 EZ702U	67	133	3360	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,13	36	45	0,5	1,4	ZTR519SPHV943_1210 EZ703U	67	133	3360	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,13	46	65	0,7	1,1	ZTR519SPHV943_1210 EZ705U	67	133	3360	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,17	12	13	0,3	3,8	ZTR519SPHV943_0910 EZ701U	33	133	1638	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,17	20	23	0,4	2,3	ZTR519SPHV943_0910 EZ702U	67	133	3358	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,17	27	34	0,6	1,7	ZTR519SPHV943_0910 EZ703U	67	133	3360	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,17	35	49	0,8	1,3	ZTR519SPHV943_0910 EZ705U	67	133	3360	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,26	8,1	9,0	0,3	5,0	ZTR519SPHV943_0610 EZ701U	22	133	1098	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
0,26	13	16	0,5	3,1	ZTR519SPHV943_0610 EZ702U	45	133	2251	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
0,26	18	23	0,7	2,2	ZTR519SPHV943_0610 EZ703U	67	133	3360	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
0,26	23	33	1,0	1,7	ZTR519SPHV943_0610 EZ705U	67	133	3360	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
ZTR5PHV9 ($n_{fN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 67 \text{ kN}$))																	
0,20	26	43	0,4	1,7	ZTR519SPHV943_1210 EZ703U	67	133	3360	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,20	35	65	0,6	1,2	ZTR519SPHV943_1210 EZ705U	67	133	3360	121,0	0,11	0,20	44	15	280	5	19	100,8
0,26	20	33	0,5	2,0	ZTR519SPHV943_0910 EZ703U	67	133	3360	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,26	27	49	0,7	1,5	ZTR519SPHV943_0910 EZ705U	67	133	3360	91,00	0,15	0,26	44	15	283	5	19	100,8
0,39	13	22	0,6	2,6	ZTR519SPHV943_0610 EZ703U	67	133	3360	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
0,39	18	33	0,8	2,0	ZTR519SPHV943_0610 EZ705U	67	133	3360	61,00	0,22	0,39	44	15	284	5	19	100,8
ZTR6PHV9 ($n_{fN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 56 \text{ kN}$))																	
0,13	16	18	0,2	3,1	ZTR616SPHV943_1210 EZ701U	43	112	2178	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,13	26	31	0,4	1,9	ZTR616SPHV943_1210 EZ702U	56	112	2844	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,13	35	44	0,5	1,4	ZTR616SPHV943_1210 EZ703U	56	112	2844	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,13	46	65	0,7	1,1	ZTR616SPHV943_1210 EZ705U	56	112	2844	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,18	12	13	0,3	3,8	ZTR616SPHV943_0910 EZ701U	32	112	1638	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,18	19	23	0,4	2,3	ZTR616SPHV943_0910 EZ702U	56	112	2844	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,18	27	33	0,6	1,7	ZTR616SPHV943_0910 EZ703U	56	112	2844	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,18	34	49	0,8	1,3	ZTR616SPHV943_0910 EZ705U	56	112	2844	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,26	8,0	8,9	0,3	4,9	ZTR616SPHV943_0610 EZ701U	22	112	1098	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9
0,26	13	16	0,5	3,0	ZTR616SPHV943_0610 EZ702U	44	112	2251	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9
0,26	18	22	0,7	2,2	ZTR616SPHV943_0610 EZ703U	56	112	2844	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9
0,26	23	33	1,0	1,7	ZTR616SPHV943_0610 EZ705U	56	112	2844	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9
ZTR6PHV9 ($n_{fN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 56 \text{ kN}$))																	
0,20	26	43	0,4	1,7	ZTR616SPHV943_1210 EZ703U	56	112	2844	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,20	35	64	0,6	1,2	ZTR616SPHV943_1210 EZ705U	56	112	2844	121,0	0,11	0,20	44	15	285	6	16	101,9
0,26	19	32	0,5	2,0	ZTR616SPHV943_0910 EZ703U	56	112	2844	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,26	26	48	0,7	1,5	ZTR616SPHV943_0910 EZ705U	56	112	2844	91,00	0,15	0,26	44	15	288	6	16	101,9
0,39	13	22	0,6	2,6	ZTR616SPHV943_0610 EZ703U	56	112	2844	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9
0,39	18	32	0,8	1,9	ZTR616SPHV943_0610 EZ705U	56	112	2844	61,00	0,22	0,39	44	15	289	6	16	101,9

6.3
Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß az in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

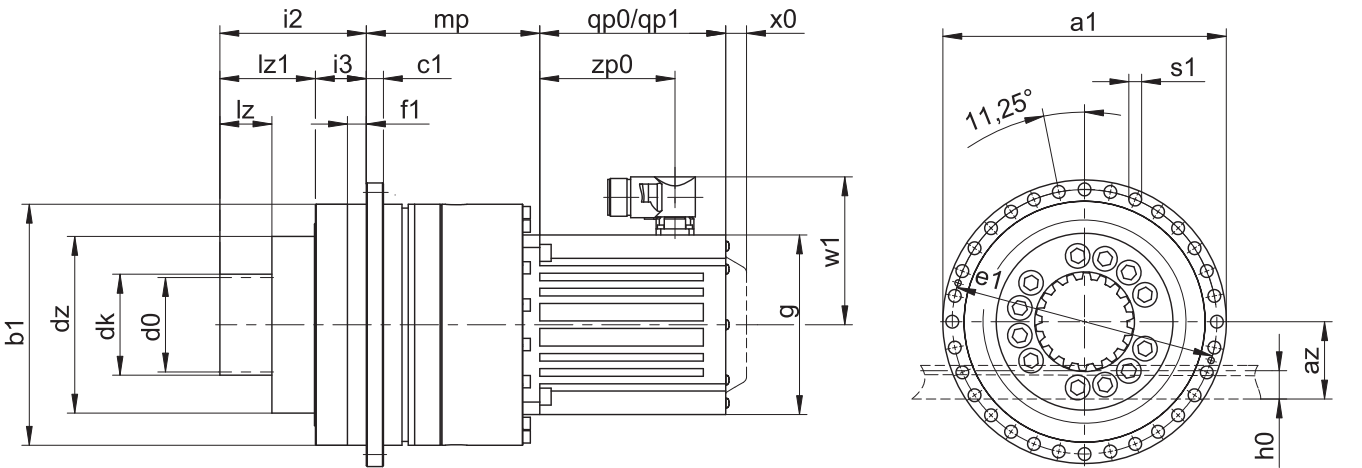
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødk	Ødz	Øe1	f1	h0	i2	i3	lz	lz1	Øs1	x
ZTR519SPHV9_	5	300	84,40	255 _{h7}	18	100,80	110,8	187	280	20	34	155	54	55	101	13,5	0,00
ZTR616SPHV9_	6	300	93,93	255 _{h7}	18	101,86	113,9	187	280	20	43	165	54	65	111	13,5	0,00

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ701U	145	102	161	115	22	64
EZ702U	145	127	186	115	22	89
EZ703U	145	152	211	115	22	114
EZ705U	145	207	266	134	22	165

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ7
ZTR_PHV943_	mp 174

6.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	TR	6	16	S	PHV	9	4	3	S	F	S	S	0910	EZ703U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
TR	Ausführung	Verschraubtes Flanschritzel
6	Normalmodul	$m_n = 6 \text{ mm}$ (Beispiel)
16	Zähnezahl	$z = 16$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
PHV	Typ	Planetengetriebe
9	Größe	9 (Beispiel)
4	Generation	Generation 4
3	Stufen	3-stufig
S	Gehäuse	Standard
F	Welle	Flanschwelle
S	Lager	Standardlagerung
V		Verstärkte Lagerung (PH3 – PH5)
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert (PHV9)
0910	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 91$ (Beispiel)
EZ703U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [6.6.2](#)
- Rundlauf $\leq 10 \mu\text{m}$ (Option)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ.

Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [6.5.1](#).

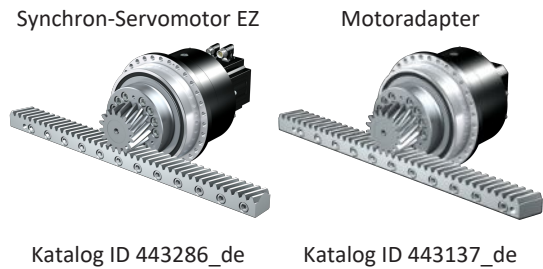
Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

6.5 Produktbeschreibung

6.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:



Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

6.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.
Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [13.6](#).

6.5.3 Einbaubedingungen

- Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:
- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
 - Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\varnothing$ bz eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

6.5.4 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.
Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

6.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

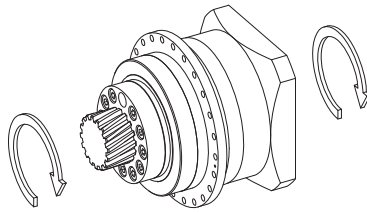
Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [13.5.1](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

6.5.5 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

6.5.6 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



6.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servofsoft/> herunter.

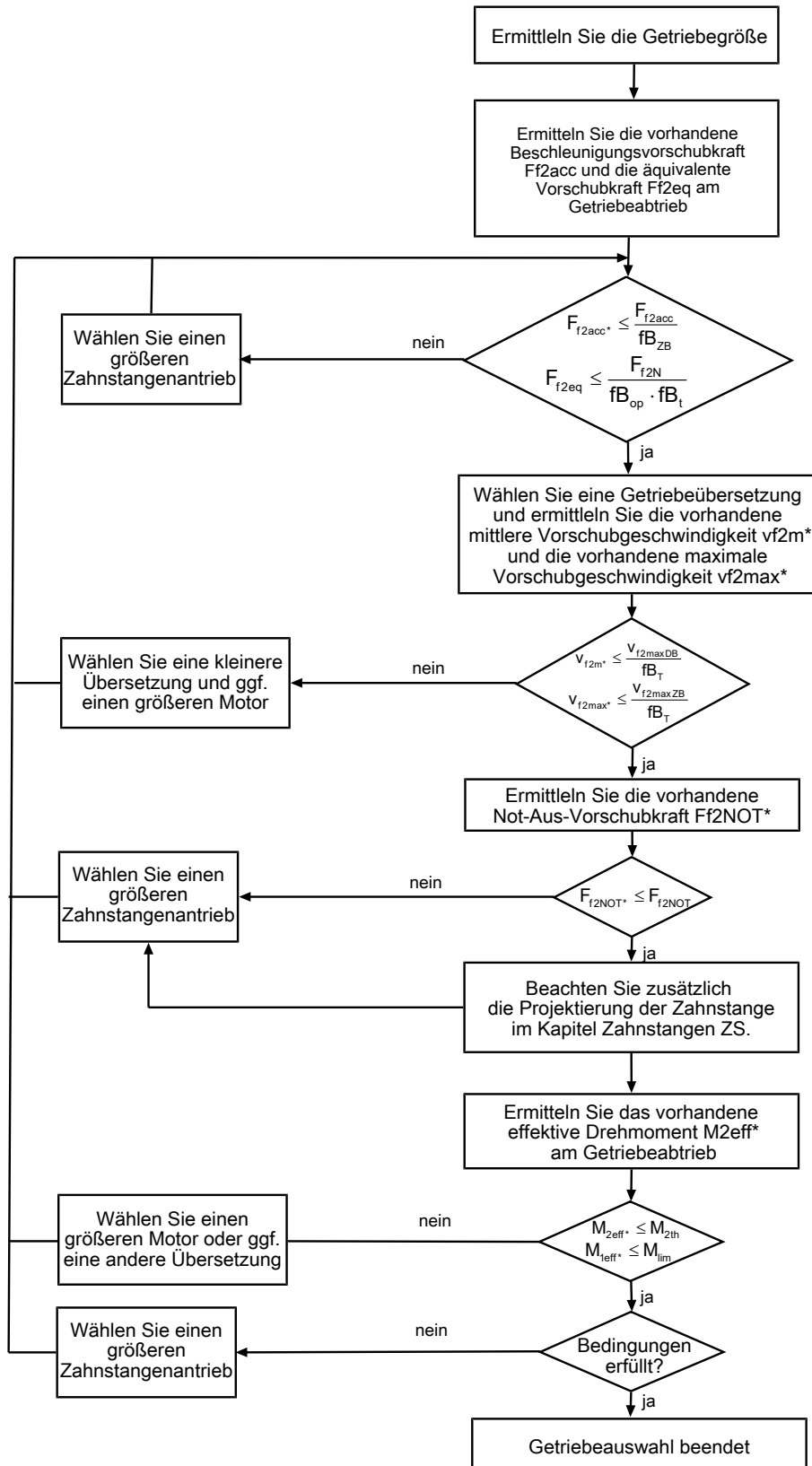
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

6.6.1 Antriebsauswahl

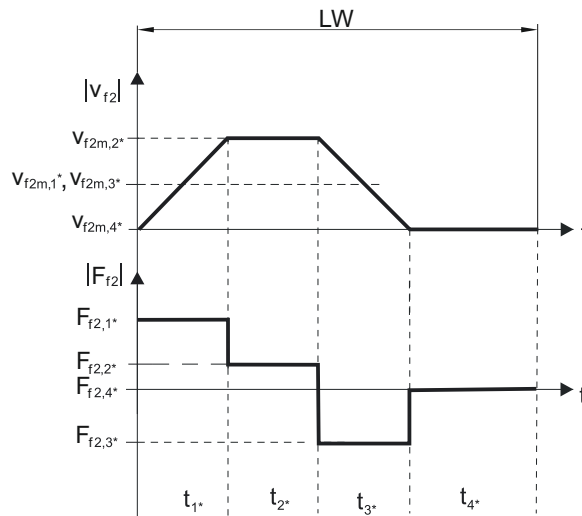


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

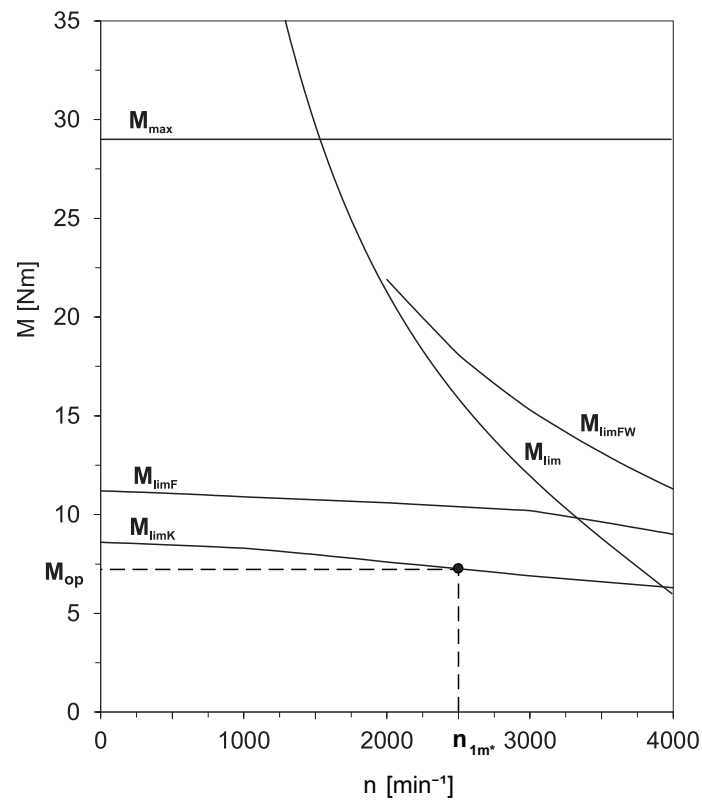
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

6.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

6.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

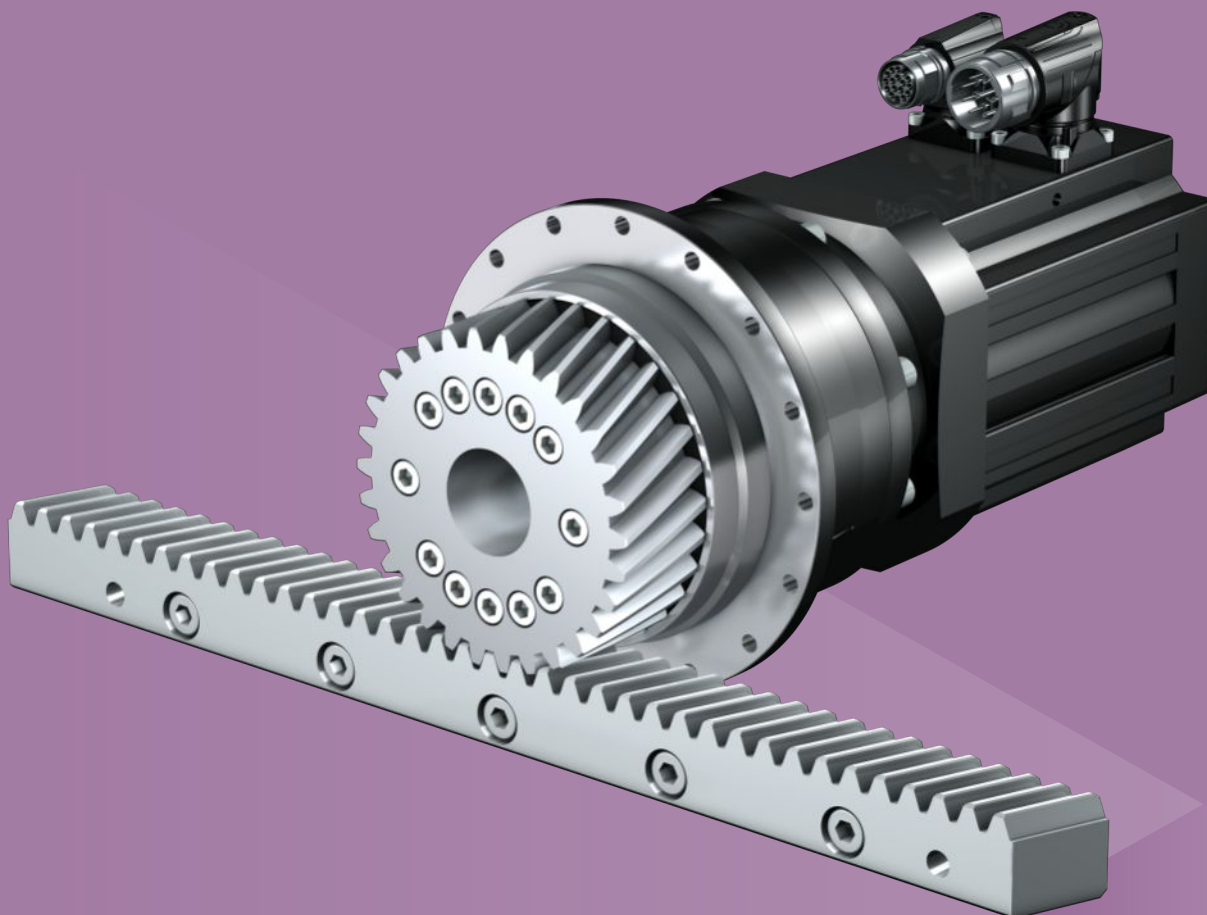
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PHV94 – PHV104	443355_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

7 Zahnstangenantriebe ZRPH

Inhaltsverzeichnis

7.1	Übersicht	100
7.2	Auswahltable	101
7.3	Maßzeichnungen	112
7.4	Typenbezeichnung	114
7.5	Produktbeschreibung	114
7.5.1	Eintriebsoptionen	114
7.5.2	Zahnstange	115
7.5.3	Einbaubedingungen	115
7.5.4	Schmierstoffe	115
7.5.5	Weitere Produktmerkmale	115
7.5.6	Drehrichtung	115
7.6	Projektierung	115
7.6.1	Antriebsauswahl	116
7.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	119
7.7	Weitere Dokumentation	119



7 Zahnstangenantriebe

ZRPH

7.1 Übersicht

High Speed Präzisions-Planetengetriebemotoren mit verschraubtem Ritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★★
Preisklasse	€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 5 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Abtriebslager verstärkt (PH3 – PH5)	✓ (Option)
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm
z	30 – 40
F_{f2acc}	0,93 – 16 kN
v_{f2N}	0,16 – 6,7 m/s
Δs	10 – 56 μm

7.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Für Zahnstangengetriebe mit reduziertem Drehspiel bzw. verstärkter Lagerung (PH3 – PH5) sind höhere Vorschubkräfte möglich. Diese und alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR2PH4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$; ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																	
0,16	1,7	1,8	0,6	1,8	ZR233SPH432_0700 EZ301U	4,5	6,4	158	70,00	0,24	0,42	31	10	42	2	33	70,0
0,16	3,0	3,1	1,0	1,0	ZR233SPH432_0700 EZ302U	4,5	6,4	158	70,00	0,24	0,42	31	10	42	2	33	70,0
0,22	1,2	1,3	0,7	2,5	ZR233SPH432_0500 EZ301U	3,7	6,4	130	50,00	0,33	0,59	31	10	44	2	33	70,0
0,22	2,1	2,2	1,2	1,4	ZR233SPH432_0500 EZ302U	4,5	6,4	159	50,00	0,33	0,59	31	10	44	2	33	70,0
0,22	2,7	2,9	1,6	1,1	ZR233SPH432_0500 EZ303U	4,5	6,4	159	50,00	0,33	0,59	31	10	44	2	33	70,0
0,28	1,0	1,0	0,8	2,9	ZR233SPH432_0400 EZ301U	3,0	6,4	104	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,28	1,7	1,8	1,4	1,7	ZR233SPH432_0400 EZ302U	4,4	6,4	155	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,28	2,2	2,3	1,9	1,3	ZR233SPH432_0400 EZ303U	4,4	6,4	155	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,31	0,9	0,9	0,9	3,3	ZR233SPH432_0350 EZ301U	2,6	6,4	91	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,31	1,5	1,6	1,5	1,9	ZR233SPH432_0350 EZ302U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,31	1,9	2,0	1,9	1,5	ZR233SPH432_0350 EZ303U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,31	2,6	2,8	2,6	1,1	ZR233SPH432_0350 EZ401U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,39	0,7	0,7	1,1	3,9	ZR233SPH432_0280 EZ301U	2,1	6,4	73	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,39	1,2	1,2	1,9	2,3	ZR233SPH432_0280 EZ302U	3,7	6,4	130	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,39	1,5	1,6	2,4	1,7	ZR233SPH432_0280 EZ303U	4,6	6,4	160	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,39	2,1	2,2	3,3	1,3	ZR233SPH432_0280 EZ401U	4,6	6,4	160	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,44	0,6	0,6	1,1	4,2	ZR233SPH432_0250 EZ301U	1,9	6,4	65	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,44	1,1	1,1	1,9	2,4	ZR233SPH432_0250 EZ302U	3,3	6,4	116	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,44	1,4	1,5	2,4	1,9	ZR233SPH432_0250 EZ303U	4,6	6,4	161	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,44	1,9	2,0	3,3	1,4	ZR233SPH432_0250 EZ401U	4,6	6,4	161	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,55	0,5	0,5	1,3	4,8	ZR233SPH432_0200 EZ301U	1,5	6,4	52	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
0,55	0,8	0,9	2,2	2,8	ZR233SPH432_0200 EZ302U	2,7	6,4	93	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
0,55	1,1	1,2	2,9	2,2	ZR233SPH432_0200 EZ303U	3,7	6,4	130	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
0,55	1,5	1,6	3,9	1,6	ZR233SPH432_0200 EZ401U	4,3	6,4	150	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
0,69	0,7	0,7	2,6	3,3	ZR233SPH432_0160 EZ302U	2,1	6,4	74	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
0,69	0,9	0,9	3,4	2,5	ZR233SPH432_0160 EZ303U	3,0	6,4	104	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
0,69	1,2	1,3	4,6	1,9	ZR233SPH432_0160 EZ401U	3,6	6,4	126	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
0,69	2,0	2,2	7,6	1,1	ZR233SPH432_0160 EZ402U	4,6	6,4	160	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
1,10	0,8	0,8	2,4	2,2	ZR233SPH431_0100 EZ401U	2,3	6,4	82	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
1,10	1,2	1,3	3,7	1,4	ZR233SPH431_0100 EZ501U	3,3	6,4	115	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
1,10	1,3	1,4	4,1	1,3	ZR233SPH431_0100 EZ402U	3,3	6,4	115	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
1,57	0,5	0,6	3,0	3,1	ZR233SPH431_0070 EZ401U	1,6	6,4	57	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
1,57	0,8	0,9	4,6	2,0	ZR233SPH431_0070 EZ501U	3,1	6,4	108	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
1,57	0,9	1,0	5,0	1,9	ZR233SPH431_0070 EZ402U	3,1	6,4	108	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
1,57	1,3	1,7	7,4	1,3	ZR233SPH431_0070 EZ404U	4,6	6,4	160	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
1,57	1,4	1,5	7,9	1,2	ZR233SPH431_0070 EZ502U	4,6	6,4	160	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
2,20	0,4	0,4	4,5	3,9	ZR233SPH431_0050 EZ401U	1,2	6,4	41	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,20	0,6	0,6	6,9	2,6	ZR233SPH431_0050 EZ501U	2,2	6,4	77	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,20	0,6	0,7	7,5	2,3	ZR233SPH431_0050 EZ402U	2,2	6,4	77	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,20	0,9	1,2	11	1,6	ZR233SPH431_0050 EZ404U	4,0	6,4	139	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,20	1,0	1,1	12	1,5	ZR233SPH431_0050 EZ502U	4,2	6,4	149	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,20	1,3	1,5	16	1,1	ZR233SPH431_0050 EZ503U	4,9	6,4	172	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
2,75	0,3	0,3	5,9	4,5	ZR233SPH431_0040 EZ401U	0,9	6,4	33	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
2,75	0,5	0,5	9,0	3,0	ZR233SPH431_0040 EZ501U	1,8	6,4	61	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
2,75	0,5	0,6	9,8	2,7	ZR233SPH431_0040 EZ402U	1,8	6,4	61	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
2,75	0,8	0,9	14	1,8	ZR233SPH431_0040 EZ404U	3,2	6,4	111	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0

7.2 Auswahltabelle 7 Zahnstangenantriebe ZRPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR2PH4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																	
2,75	0,8	0,9	15	1,7	ZR233SPH431_0040 EZ502U	3,4	6,4	119	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
2,75	1,1	1,2	20	1,3	ZR233SPH431_0040 EZ503U	3,9	6,4	136	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
ZR2PH4 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																	
3,30	1,3	2,1	17	1,0	ZR233SPH431_0050 EZ505U	4,9	6,4	172	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,13	1,0	1,7	23	1,2	ZR233SPH431_0040 EZ505U	3,9	6,4	136	4,000	2,38	4,58	31	10	50	2	33	70,0
ZR2PH4 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																	
0,31	1,7	1,8	0,7	1,5	ZR233SPH432_0700 EZ301U	4,5	6,4	158	70,00	0,24	0,42	31	10	42	2	33	70,0
0,44	1,2	1,3	0,9	2,1	ZR233SPH432_0500 EZ301U	3,7	6,4	130	50,00	0,33	0,59	31	10	44	2	33	70,0
0,44	2,0	2,2	1,5	1,2	ZR233SPH432_0500 EZ302U	4,5	6,4	159	50,00	0,33	0,59	31	10	44	2	33	70,0
0,55	0,9	1,0	1,0	2,4	ZR233SPH432_0400 EZ301U	3,0	6,4	104	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,55	1,6	1,8	1,7	1,4	ZR233SPH432_0400 EZ302U	4,4	6,4	155	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,55	2,1	2,4	2,2	1,1	ZR233SPH432_0400 EZ303U	4,4	6,4	155	40,00	0,41	0,73	31	10	44	2	33	70,0
0,63	0,8	0,9	1,0	2,8	ZR233SPH432_0350 EZ301U	2,6	6,4	91	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,63	1,4	1,6	1,7	1,6	ZR233SPH432_0350 EZ302U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,63	1,8	2,1	2,3	1,3	ZR233SPH432_0350 EZ303U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,63	2,1	2,6	2,7	1,1	ZR233SPH432_0350 EZ401U	4,6	6,4	160	35,00	0,47	0,84	31	10	45	2	33	70,0
0,79	0,7	0,7	1,2	3,2	ZR233SPH432_0280 EZ301U	2,1	6,4	73	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,79	1,1	1,2	2,0	1,9	ZR233SPH432_0280 EZ302U	3,7	6,4	130	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,79	1,5	1,7	2,6	1,5	ZR233SPH432_0280 EZ303U	4,6	6,4	160	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,79	1,7	2,1	3,0	1,2	ZR233SPH432_0280 EZ401U	4,6	6,4	160	28,00	0,59	1,05	31	10	45	2	33	70,0
0,88	0,6	0,6	1,2	3,5	ZR233SPH432_0250 EZ301U	1,9	6,4	65	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,88	1,0	1,1	2,1	2,0	ZR233SPH432_0250 EZ302U	3,3	6,4	116	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,88	1,3	1,5	2,7	1,6	ZR233SPH432_0250 EZ303U	4,6	6,4	161	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
0,88	1,5	1,9	3,2	1,3	ZR233SPH432_0250 EZ401U	4,6	6,4	161	25,00	0,66	1,17	31	10	46	2	33	70,0
1,10	0,5	0,5	1,4	4,0	ZR233SPH432_0200 EZ301U	1,5	6,4	52	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
1,10	0,8	0,9	2,3	2,4	ZR233SPH432_0200 EZ302U	2,7	6,4	93	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
1,10	1,0	1,2	3,0	1,8	ZR233SPH432_0200 EZ303U	3,7	6,4	130	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
1,10	1,2	1,5	3,5	1,6	ZR233SPH432_0200 EZ401U	4,3	6,4	150	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
1,10	1,9	2,6	5,4	1,0	ZR233SPH432_0200 EZ402U	4,3	6,4	150	20,00	0,73	1,47	31	10	45	2	33	70,0
1,38	0,4	0,4	1,7	4,6	ZR233SPH432_0160 EZ301U	1,2	6,4	42	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
1,38	0,6	0,7	2,8	2,8	ZR233SPH432_0160 EZ302U	2,1	6,4	74	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
1,38	0,8	1,0	3,6	2,1	ZR233SPH432_0160 EZ303U	3,0	6,4	104	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
1,38	1,0	1,2	4,3	1,8	ZR233SPH432_0160 EZ401U	3,6	6,4	126	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
1,38	1,5	2,1	6,5	1,2	ZR233SPH432_0160 EZ402U	4,6	6,4	160	16,00	0,92	1,83	31	10	44	2	33	70,0
2,20	0,6	0,8	2,5	2,1	ZR233SPH431_0100 EZ401U	2,3	6,4	82	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
2,20	0,9	1,2	3,7	1,4	ZR233SPH431_0100 EZ501U	3,3	6,4	115	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
2,20	1,0	1,3	3,8	1,4	ZR233SPH431_0100 EZ402U	3,3	6,4	115	10,00	1,28	2,57	31	10	36	2	33	70,0
3,14	0,4	0,5	3,1	3,0	ZR233SPH431_0070 EZ401U	1,6	6,4	57	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
3,14	0,7	0,8	4,6	2,0	ZR233SPH431_0070 EZ501U	3,1	6,4	108	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
3,14	0,7	0,9	4,7	2,0	ZR233SPH431_0070 EZ402U	3,1	6,4	108	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
3,14	1,0	1,5	7,0	1,3	ZR233SPH431_0070 EZ502U	4,6	6,4	160	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
3,14	1,1	1,6	7,8	1,2	ZR233SPH431_0070 EZ404U	4,6	6,4	160	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
3,14	1,2	2,0	8,4	1,1	ZR233SPH431_0070 EZ503U	4,6	6,4	160	7,000	1,68	3,14	31	10	44	2	33	70,0
4,40	0,3	0,4	4,6	3,8	ZR233SPH431_0050 EZ401U	1,2	6,4	41	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,40	0,5	0,6	6,9	2,6	ZR233SPH431_0050 EZ501U	2,2	6,4	77	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,40	0,5	0,7	7,1	2,5	ZR233SPH431_0050 EZ402U	2,2	6,4	77	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,40	0,7	1,1	10	1,7	ZR233SPH431_0050 EZ502U	4,2	6,4	149	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,40	0,8	1,2	12	1,5	ZR233SPH431_0050 EZ404U	4,0	6,4	139	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
4,40	0,8	1,5	13	1,4	ZR233SPH431_0050 EZ503U	4,9	6,4	172	5,000	2,20	4,40	31	10	48	2	33	70,0
ZR2PH5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																	
0,19	4,3	4,6	0,8	1,2	ZR240SPH532_0700 EZ401U	8,1	10	345	70,00	0,25	0,51	37	12	69	2	40	84,9
0,27	3,1	3,3	1,0	1,5	ZR240SPH532_0500 EZ401U	8,1	10	345	50,00	0,36	0,71	37	12	73	2	40	84,9
0,33	2,5	2,6	1,4	1,8	ZR240SPH532_0400 EZ401U	7,5	10	316	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,33	3,8	4,1	2,1	1,1	ZR240SPH532_0400 EZ501U	8,1	10	345	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,33	4,1	4,6	2,3	1,0	ZR240SPH532_0400 EZ402U	8,1	10	345	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,38	2,1	2,3	1,2	1,9	ZR240SPH532_0350 EZ401U	6,5	10	277	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,38	3,3	3,6	1,8	1,2	ZR240SPH532_0350 EZ501U	8,1	10	345	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,38	3,6	4,0	2,0	1,1	ZR240SPH532_0350 EZ402U	8,1	10	345	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,48	1,7	1,8	1,4	2,2	ZR240SPH532_0280 EZ401U	5,2	10	221	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
0,48	2,6	2,9	2,2	1,4	ZR240SPH532_0280 EZ501U	8,1	10	345	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
0,48	2,9	3,2	2,4	1,3	ZR240SPH532_0280 EZ402U	8,1	10	345	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
0,53	1,5	1,6	1,4	2,4	ZR240SPH532_0250 EZ401U	4,7	10	198	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
0,53	2,4	2,6	2,2	1,6	ZR240SPH532_0250 EZ501U	8,1	10	345	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
0,53	2,6	2,8	2,4	1,4	ZR240SPH532_0250 EZ402U	8,1	10	345	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
0,67	1,2	1,3	1,6	2,8	ZR240SPH532_0200 EZ401U	3,7	10	158	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
0,67	1,9	2,1	2,5	1,8	ZR240SPH532_0200 EZ501U	7,0	10	298	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR2PH5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																	
0,67	2,1	2,3	2,7	1,7	ZR240SPH532_0200 EZ402U	7,0	10	298	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
0,67	3,0	3,8	4,0	1,1	ZR240SPH532_0200 EZ404U	8,1	10	345	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
0,67	3,2	3,5	4,3	1,1	ZR240SPH532_0200 EZ502U	8,1	10	345	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
0,83	1,0	1,1	2,0	3,2	ZR240SPH532_0160 EZ401U	3,0	10	126	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
0,83	1,5	1,6	3,0	2,1	ZR240SPH532_0160 EZ501U	5,6	10	238	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
0,83	1,6	1,8	3,3	1,9	ZR240SPH532_0160 EZ402U	5,6	10	238	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
0,83	2,4	3,0	4,9	1,3	ZR240SPH532_0160 EZ404U	8,1	10	345	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
0,83	2,6	2,8	5,2	1,2	ZR240SPH532_0160 EZ502U	8,1	10	345	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
1,33	1,0	1,1	1,7	2,8	ZR240SPH531_0100 EZ501U	3,6	10	154	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
1,33	1,7	1,8	3,0	1,6	ZR240SPH531_0100 EZ502U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
1,33	1,7	1,9	3,0	1,6	ZR240SPH531_0100 EZ701U	4,5	10	192	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
1,33	2,2	2,5	3,9	1,2	ZR240SPH531_0100 EZ503U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
1,91	0,7	0,7	2,1	3,5	ZR240SPH531_0070 EZ501U	2,5	10	108	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
1,91	1,2	1,3	3,6	2,1	ZR240SPH531_0070 EZ502U	4,9	10	208	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
1,91	1,2	1,3	3,6	2,1	ZR240SPH531_0070 EZ701U	3,2	10	134	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
1,91	1,5	1,8	4,7	1,6	ZR240SPH531_0070 EZ503U	6,8	10	289	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
1,91	1,9	2,3	5,8	1,3	ZR240SPH531_0070 EZ702U	6,5	10	276	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
1,91	2,1	2,5	6,5	1,1	ZR240SPH531_0070 EZ505U	8,1	10	345	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
2,67	0,5	0,5	3,1	4,4	ZR240SPH531_0050 EZ501U	1,8	10	77	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	0,8	0,9	5,3	2,6	ZR240SPH531_0050 EZ502U	3,5	10	149	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	0,8	0,9	5,3	2,6	ZR240SPH531_0050 EZ701U	2,3	10	96	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	1,1	1,3	7,0	2,0	ZR240SPH531_0050 EZ503U	4,9	10	206	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	1,4	1,6	8,6	1,6	ZR240SPH531_0050 EZ702U	4,6	10	197	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	1,5	1,8	9,7	1,4	ZR240SPH531_0050 EZ505U	7,6	10	322	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
2,67	1,9	2,4	12	1,2	ZR240SPH531_0050 EZ703U	7,4	10	312	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
3,33	0,7	0,7	7,0	3,0	ZR240SPH531_0040 EZ502U	2,8	10	119	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	0,7	0,8	7,0	3,0	ZR240SPH531_0040 EZ701U	1,8	10	77	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	0,9	1,0	9,1	2,3	ZR240SPH531_0040 EZ503U	3,9	10	165	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	1,1	1,3	11	1,8	ZR240SPH531_0040 EZ702U	3,7	10	157	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	1,2	1,4	13	1,6	ZR240SPH531_0040 EZ505U	6,1	10	257	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	1,5	1,9	16	1,3	ZR240SPH531_0040 EZ703U	5,9	10	250	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
3,33	1,9	2,7	20	1,0	ZR240SPH531_0040 EZ705U	8,1	10	345	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
ZR2PH5 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																	
2,00	2,1	3,5	4,4	1,1	ZR240SPH531_0100 EZ505U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
2,86	1,5	2,4	5,2	1,4	ZR240SPH531_0070 EZ505U	8,1	10	345	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
2,86	1,9	3,2	6,7	1,1	ZR240SPH531_0070 EZ703U	8,1	10	345	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
4,00	1,1	1,7	7,8	1,8	ZR240SPH531_0050 EZ505U	7,6	10	322	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
4,00	1,4	2,3	10	1,4	ZR240SPH531_0050 EZ703U	7,4	10	312	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
4,00	1,9	3,4	14	1,0	ZR240SPH531_0050 EZ705U	8,1	10	345	5,000	2,22	4,89	37	12	80	2	40	84,9
5,00	0,9	1,4	10	2,0	ZR240SPH531_0040 EZ505U	6,1	10	257	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
5,00	1,1	1,8	13	1,6	ZR240SPH531_0040 EZ703U	5,9	10	250	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
5,00	1,5	2,7	18	1,2	ZR240SPH531_0040 EZ705U	8,1	10	345	4,000	2,44	5,56	37	12	81	2	40	84,9
ZR2PH5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																	
0,38	3,5	4,3	0,9	1,2	ZR240SPH532_0700 EZ401U	8,1	10	345	70,00	0,25	0,51	37	12	69	2	40	84,9
0,53	2,5	3,1	1,0	1,5	ZR240SPH532_0500 EZ401U	8,1	10	345	50,00	0,36	0,71	37	12	73	2	40	84,9
0,67	2,0	2,5	1,4	1,7	ZR240SPH532_0400 EZ401U	7,5	10	316	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,67	3,0	3,9	2,1	1,1	ZR240SPH532_0400 EZ501U	8,1	10	345	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,67	3,1	4,3	2,2	1,1	ZR240SPH532_0400 EZ402U	8,1	10	345	40,00	0,44	0,89	37	12	70	2	40	84,9
0,76	1,8	2,1	1,2	1,9	ZR240SPH532_0350 EZ401U	6,5	10	277	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,76	2,6	3,4	1,8	1,3	ZR240SPH532_0350 EZ501U	8,1	10	345	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,76	2,7	3,8	1,8	1,2	ZR240SPH532_0350 EZ402U	8,1	10	345	35,00	0,51	1,02	37	12	75	2	40	84,9
0,95	1,4	1,7	1,4	2,2	ZR240SPH532_0280 EZ401U	5,2	10	221	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
0,95	2,1	2,7	2,1	1,5	ZR240SPH532_0280 EZ501U	8,1	10	345	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
0,95	2,1	3,0	2,1	1,4	ZR240SPH532_0280 EZ402U	8,1	10	345	28,00	0,64	1,27	37	12	73	2	40	84,9
1,07	1,3	1,5	1,4	2,3	ZR240SPH532_0250 EZ401U	4,7	10	198	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
1,07	1,9	2,4	2,1	1,6	ZR240SPH532_0250 EZ501U	8,1	10	345	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
1,07	1,9	2,7	2,2	1,5	ZR240SPH532_0250 EZ402U	8,1	10	345	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
1,07	2,8	4,3	3,2	1,0	ZR240SPH532_0250 EZ502U	8,1	10	345	25,00	0,66	1,33	37	12	75	2	40	84,9
1,33	1,0	1,2	1,6	2,7	ZR240SPH532_0200 EZ401U	3,7	10	158	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
1,33	1,5	1,9	2,4	1,8	ZR240SPH532_0200 EZ501U	7,0	10	298	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
1,33	1,5	2,1	2,4	1,8	ZR240SPH532_0200 EZ402U	7,0	10	298	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
1,33	2,3	3,4	3,6	1,2	ZR240SPH532_0200 EZ502U	8,1	10	345	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
1,33	2,5	3,7	4,0	1,1	ZR240SPH532_0200 EZ404U	8,1	10	345	20,00	0,78	1,56	37	12	75	2	40	84,9
1,67	0,8	1,0	1,9	3,1	ZR240SPH532_0160 EZ401U	3,0	10	126	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
1,67	1,2	1,5	2,8	2,1	ZR240SPH532_0160 EZ501U	5,6	10	238	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
1,67	1,2	1,7	2,9	2,1	ZR240SPH532_0160 EZ402U	5,6	10	238	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9

7.2 Auswahltabelle 7 Zahnstangenantriebe ZRPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR2PH5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																	
1,67	1,8	2,7	4,3	1,4	ZR240SPH532_0160 EZ502U	8,1	10	345	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
1,67	2,0	2,9	4,8	1,2	ZR240SPH532_0160 EZ404U	8,1	10	345	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
1,67	2,2	3,7	5,2	1,2	ZR240SPH532_0160 EZ503U	8,1	10	345	16,00	0,97	1,94	37	12	74	2	40	84,9
2,67	0,8	1,0	1,7	2,8	ZR240SPH531_0100 EZ501U	3,6	10	154	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
2,67	1,2	1,8	2,6	1,8	ZR240SPH531_0100 EZ502U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
2,67	1,2	1,8	2,6	1,8	ZR240SPH531_0100 EZ701U	4,5	10	192	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
2,67	1,4	2,4	3,1	1,5	ZR240SPH531_0100 EZ503U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
2,67	1,6	3,2	3,7	1,3	ZR240SPH531_0100 EZ702U	6,8	10	288	10,00	1,47	2,89	37	12	59	2	40	84,9
3,81	0,5	0,7	2,1	3,6	ZR240SPH531_0070 EZ501U	2,5	10	108	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
3,81	0,8	1,2	3,2	2,3	ZR240SPH531_0070 EZ502U	4,9	10	208	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
3,81	0,8	1,3	3,2	2,3	ZR240SPH531_0070 EZ701U	3,2	10	134	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
3,81	1,0	1,7	3,8	1,9	ZR240SPH531_0070 EZ503U	6,8	10	289	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
3,81	1,1	2,3	4,4	1,7	ZR240SPH531_0070 EZ702U	6,5	10	276	7,000	1,91	3,81	37	12	71	2	40	84,9
ZR3PH5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																	
0,21	3,8	4,1	0,8	1,3	ZR330SPH532_0700 EZ401U	7,7	9,6	368	70,00	0,29	0,57	42	14	55	3	30	95,5
0,30	2,7	2,9	1,0	1,7	ZR330SPH532_0500 EZ401U	7,7	9,6	368	50,00	0,40	0,80	42	14	58	3	30	95,5
0,30	4,2	4,6	1,6	1,1	ZR330SPH532_0500 EZ501U	7,7	9,6	368	50,00	0,40	0,80	42	14	58	3	30	95,5
0,38	2,2	2,3	1,4	1,9	ZR330SPH532_0400 EZ401U	6,6	9,6	316	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,38	3,4	3,7	2,1	1,3	ZR330SPH532_0400 EZ501U	7,4	9,6	355	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,38	3,7	4,1	2,3	1,2	ZR330SPH532_0400 EZ402U	7,4	9,6	355	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,43	1,9	2,0	1,2	2,1	ZR330SPH532_0350 EZ401U	5,8	9,6	277	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
0,43	2,9	3,2	1,8	1,4	ZR330SPH532_0350 EZ501U	7,7	9,6	368	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
0,43	3,2	3,5	2,0	1,3	ZR330SPH532_0350 EZ402U	7,7	9,6	368	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
0,54	1,5	1,6	1,4	2,5	ZR330SPH532_0280 EZ401U	4,6	9,6	221	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
0,54	2,3	2,6	2,2	1,6	ZR330SPH532_0280 EZ501U	7,4	9,6	355	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
0,54	2,6	2,8	2,4	1,5	ZR330SPH532_0280 EZ402U	7,4	9,6	355	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
0,60	1,4	1,5	1,4	2,6	ZR330SPH532_0250 EZ401U	4,1	9,6	198	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
0,60	2,1	2,3	2,2	1,7	ZR330SPH532_0250 EZ501U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
0,60	2,3	2,5	2,4	1,6	ZR330SPH532_0250 EZ402U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
0,60	3,4	4,2	3,5	1,1	ZR330SPH532_0250 EZ404U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
0,60	3,6	3,9	3,7	1,0	ZR330SPH532_0250 EZ502U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
0,75	1,1	1,2	1,6	3,1	ZR330SPH532_0200 EZ401U	3,3	9,6	158	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
0,75	1,7	1,8	2,5	2,0	ZR330SPH532_0200 EZ501U	6,2	9,6	298	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
0,75	1,8	2,0	2,7	1,8	ZR330SPH532_0200 EZ402U	6,2	9,6	298	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
0,75	2,7	3,4	4,0	1,2	ZR330SPH532_0200 EZ404U	7,7	9,6	368	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
0,75	2,9	3,1	4,3	1,2	ZR330SPH532_0200 EZ502U	7,7	9,6	368	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
0,94	0,9	0,9	2,0	3,6	ZR330SPH532_0160 EZ401U	2,6	9,6	126	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
0,94	1,3	1,5	3,0	2,3	ZR330SPH532_0160 EZ501U	5,0	9,6	238	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
0,94	1,5	1,6	3,3	2,1	ZR330SPH532_0160 EZ402U	5,0	9,6	238	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
0,94	2,2	2,7	4,9	1,4	ZR330SPH532_0160 EZ404U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
0,94	2,3	2,5	5,2	1,3	ZR330SPH532_0160 EZ502U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
0,94	3,0	3,5	6,9	1,0	ZR330SPH532_0160 EZ503U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,50	0,9	0,9	1,7	3,1	ZR330SPH531_0100 EZ501U	3,2	9,6	154	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
1,50	1,5	1,6	3,0	1,8	ZR330SPH531_0100 EZ502U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
1,50	1,5	1,7	3,0	1,8	ZR330SPH531_0100 EZ701U	4,0	9,6	192	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
1,50	2,0	2,2	3,9	1,4	ZR330SPH531_0100 EZ503U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
1,50	2,4	2,9	4,8	1,1	ZR330SPH531_0100 EZ702U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
2,14	0,6	0,7	2,1	3,9	ZR330SPH531_0070 EZ501U	2,3	9,6	108	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	1,0	1,1	3,6	2,3	ZR330SPH531_0070 EZ502U	4,4	9,6	208	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	1,0	1,2	3,6	2,3	ZR330SPH531_0070 EZ701U	2,8	9,6	134	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	1,4	1,6	4,7	1,7	ZR330SPH531_0070 EZ503U	6,1	9,6	289	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	1,7	2,0	5,8	1,4	ZR330SPH531_0070 EZ702U	5,8	9,6	276	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	1,9	2,3	6,5	1,2	ZR330SPH531_0070 EZ505U	7,7	9,6	368	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
2,14	2,3	2,9	7,9	1,0	ZR330SPH531_0070 EZ703U	7,7	9,6	368	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
3,00	0,4	0,5	3,1	4,9	ZR330SPH531_0050 EZ501U	1,6	9,6	77	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	0,7	0,8	5,3	2,8	ZR330SPH531_0050 EZ502U	3,1	9,6	149	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	0,7	0,8	5,3	2,8	ZR330SPH531_0050 EZ701U	2,0	9,6	96	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	1,0	1,1	7,0	2,2	ZR330SPH531_0050 EZ503U	4,3	9,6	206	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	1,2	1,4	8,6	1,7	ZR330SPH531_0050 EZ702U	4,1	9,6	197	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	1,4	1,6	9,7	1,6	ZR330SPH531_0050 EZ505U	6,7	9,6	322	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,00	1,7	2,1	12	1,3	ZR330SPH531_0050 EZ703U	6,5	9,6	312	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
3,75	0,6	0,6	7,0	3,3	ZR330SPH531_0040 EZ502U	2,5	9,5	119	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
3,75	0,6	0,7	7,0	3,3	ZR330SPH531_0040 EZ701U	1,6	9,6	77	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
3,75	0,8	0,9	9,1	2,5	ZR330SPH531_0040 EZ503U	3,5	9,5	165	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
3,75	1,0	1,2	11	2,0	ZR330SPH531_0040 EZ702U	3,3	9,6	157	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
3,75	1,1	1,3	13	1,8	ZR330SPH531_0040 EZ505U	5,4	9,5	257	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR3PH5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																	
3,75	1,3	1,7	16	1,5	ZR330SPH531_0040 EZ703U	5,2	9,6	250	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
3,75	1,7	2,4	20	1,1	ZR330SPH531_0040 EZ705U	7,4	9,6	355	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
ZR3PH5 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																	
2,25	1,9	3,1	4,4	1,2	ZR330SPH531_0100 EZ505U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
3,21	1,3	2,2	5,2	1,5	ZR330SPH531_0070 EZ505U	7,7	9,6	368	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
3,21	1,7	2,8	6,7	1,2	ZR330SPH531_0070 EZ703U	7,7	9,6	368	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
4,50	1,0	1,5	7,8	1,9	ZR330SPH531_0050 EZ505U	6,7	9,6	322	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
4,50	1,2	2,0	10	1,5	ZR330SPH531_0050 EZ703U	6,5	9,6	312	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
4,50	1,6	3,0	14	1,1	ZR330SPH531_0050 EZ705U	7,7	9,6	368	5,000	2,50	5,50	42	14	64	3	30	95,5
5,63	0,8	1,2	10	2,2	ZR330SPH531_0040 EZ505U	5,4	9,5	257	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
5,63	1,0	1,6	13	1,8	ZR330SPH531_0040 EZ703U	5,2	9,6	250	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
5,63	1,3	2,4	18	1,3	ZR330SPH531_0040 EZ705U	7,4	9,6	355	4,000	2,75	6,25	42	14	65	3	30	95,5
ZR3PH5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																	
0,43	3,1	3,8	0,9	1,3	ZR330SPH532_0700 EZ401U	7,7	9,6	368	70,00	0,29	0,57	42	14	55	3	30	95,5
0,60	2,2	2,7	1,0	1,6	ZR330SPH532_0500 EZ401U	7,7	9,6	368	50,00	0,40	0,80	42	14	58	3	30	95,5
0,60	3,3	4,3	1,6	1,1	ZR330SPH532_0500 EZ501U	7,7	9,6	368	50,00	0,40	0,80	42	14	58	3	30	95,5
0,60	3,4	4,8	1,6	1,1	ZR330SPH532_0500 EZ402U	7,7	9,6	368	50,00	0,40	0,80	42	14	58	3	30	95,5
0,75	1,8	2,2	1,4	1,9	ZR330SPH532_0400 EZ401U	6,6	9,6	316	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,75	2,6	3,4	2,1	1,3	ZR330SPH532_0400 EZ501U	7,4	9,6	355	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,75	2,7	3,8	2,2	1,2	ZR330SPH532_0400 EZ402U	7,4	9,6	355	40,00	0,50	1,00	42	14	56	3	30	95,5
0,86	1,6	1,9	1,2	2,0	ZR330SPH532_0350 EZ401U	5,8	9,6	277	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
0,86	2,3	3,0	1,8	1,4	ZR330SPH532_0350 EZ501U	7,7	9,6	368	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
0,86	2,4	3,3	1,8	1,3	ZR330SPH532_0350 EZ402U	7,7	9,6	368	35,00	0,57	1,14	42	14	60	3	30	95,5
1,07	1,3	1,5	1,4	2,4	ZR330SPH532_0280 EZ401U	4,6	9,6	221	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
1,07	1,9	2,4	2,1	1,6	ZR330SPH532_0280 EZ501U	7,4	9,6	355	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
1,07	1,9	2,7	2,1	1,6	ZR330SPH532_0280 EZ402U	7,4	9,6	355	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
1,07	2,8	4,3	3,2	1,0	ZR330SPH532_0280 EZ502U	7,4	9,6	355	28,00	0,71	1,43	42	14	58	3	30	95,5
1,20	1,1	1,4	1,4	2,6	ZR330SPH532_0250 EZ401U	4,1	9,6	198	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
1,20	1,7	2,1	2,1	1,7	ZR330SPH532_0250 EZ501U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
1,20	1,7	2,4	2,2	1,7	ZR330SPH532_0250 EZ402U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
1,20	2,5	3,8	3,2	1,1	ZR330SPH532_0250 EZ502U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
1,20	2,8	4,1	3,6	1,0	ZR330SPH532_0250 EZ404U	7,7	9,6	368	25,00	0,74	1,50	42	14	60	3	30	95,5
1,50	0,9	1,1	1,6	3,0	ZR330SPH532_0200 EZ401U	3,3	9,6	158	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,50	1,3	1,7	2,4	2,0	ZR330SPH532_0200 EZ501U	6,2	9,6	298	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,50	1,4	1,9	2,4	1,9	ZR330SPH532_0200 EZ402U	6,2	9,6	298	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,50	2,0	3,0	3,6	1,3	ZR330SPH532_0200 EZ502U	7,7	9,6	368	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,50	2,3	3,3	4,0	1,2	ZR330SPH532_0200 EZ404U	7,7	9,6	368	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,50	2,4	4,1	4,3	1,1	ZR330SPH532_0200 EZ503U	7,7	9,6	368	20,00	0,88	1,75	42	14	60	3	30	95,5
1,88	0,7	0,9	1,9	3,4	ZR330SPH532_0160 EZ401U	2,6	9,6	126	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,88	1,1	1,4	2,8	2,3	ZR330SPH532_0160 EZ501U	5,0	9,6	238	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,88	1,1	1,5	2,9	2,3	ZR330SPH532_0160 EZ402U	5,0	9,6	238	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,88	1,6	2,4	4,3	1,5	ZR330SPH532_0160 EZ502U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,88	1,8	2,6	4,8	1,4	ZR330SPH532_0160 EZ404U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
1,88	1,9	3,3	5,2	1,3	ZR330SPH532_0160 EZ503U	7,4	9,6	355	16,00	1,09	2,19	42	14	59	3	30	95,5
3,00	0,7	0,9	1,7	3,1	ZR330SPH531_0100 EZ501U	3,2	9,6	154	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
3,00	1,0	1,6	2,6	2,0	ZR330SPH531_0100 EZ502U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
3,00	1,0	1,6	2,6	2,0	ZR330SPH531_0100 EZ701U	4,0	9,6	192	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
3,00	1,2	2,1	3,1	1,7	ZR330SPH531_0100 EZ503U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
3,00	1,4	2,9	3,7	1,5	ZR330SPH531_0100 EZ702U	6,0	9,6	288	10,00	1,65	3,25	42	14	47	3	30	95,5
4,29	0,5	0,6	2,1	3,9	ZR330SPH531_0070 EZ501U	2,3	9,6	108	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
4,29	0,7	1,1	3,2	2,6	ZR330SPH531_0070 EZ502U	4,4	9,6	208	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
4,29	0,7	1,1	3,2	2,6	ZR330SPH531_0070 EZ701U	2,8	9,6	134	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
4,29	0,9	1,5	3,8	2,1	ZR330SPH531_0070 EZ503U	6,1	9,6	289	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
4,29	1,0	2,0	4,4	1,8	ZR330SPH531_0070 EZ702U	5,8	9,6	276	7,000	2,14	4,29	42	14	57	3	30	95,5
ZR3PH7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
1,67	4,7	5,3	9,4	1,5	ZR335SPH731_0070 EZ813U	16	19	869	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
1,67	7,0	8,3	14	1,0	ZR335SPH731_0070 EZ815U	16	19	869	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
1,91	4,1	4,6	9,4	1,7	ZR340SPH731_0070 EZ813U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
1,91	6,1	7,3	14	1,1	ZR340SPH731_0070 EZ815U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
2,33	3,4	3,8	14	1,9	ZR335SPH731_0050 EZ813U	12	19	672	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
2,33	5,0	5,9	21	1,3	ZR335SPH731_0050 EZ815U	16	19	869	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
2,67	2,9	3,3	14	2,2	ZR340SPH731_0050 EZ813U	11	17	672	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
2,67	4,4	5,2	21	1,5	ZR340SPH731_0050 EZ815U	14	17	879	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
2,92	2,7	3,0	18	2,2	ZR335SPH731_0040 EZ813U	9,7	19	538	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4
2,92	4,0	4,7	27	1,5	ZR335SPH731_0040 EZ815U	14	19	768	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4

7.2 Auswahltabelle 7 Zahnstangenantriebe ZRPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR3PH7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
3,33	2,4	2,6	18	2,5	ZR340SPH731_0040 EZ813U	8,4	17	538	4,000	3,17	6,67	56	19	100	3	40	127,3
3,33	3,5	4,1	27	1,7	ZR340SPH731_0040 EZ815U	12	17	768	4,000	3,17	6,67	56	19	100	3	40	127,3
ZR3PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
0,25	5,0	5,5	0,7	2,0	ZR335SPH732_0700 EZ501U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,25	8,6	9,3	1,2	1,2	ZR335SPH732_0700 EZ502U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,25	8,6	9,7	1,2	1,2	ZR335SPH732_0700 EZ701U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,29	4,4	4,8	0,7	2,0	ZR340SPH732_0700 EZ501U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,29	7,6	8,2	1,2	1,2	ZR340SPH732_0700 EZ502U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,29	7,6	8,5	1,2	1,2	ZR340SPH732_0700 EZ701U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,35	3,6	3,9	0,9	2,8	ZR335SPH732_0500 EZ501U	13	19	744	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,35	6,2	6,7	1,5	1,6	ZR335SPH732_0500 EZ502U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,35	6,2	6,9	1,5	1,6	ZR335SPH732_0500 EZ701U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,35	8,1	9,3	1,9	1,2	ZR335SPH732_0500 EZ503U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,40	3,1	3,4	0,9	2,8	ZR340SPH732_0500 EZ501U	12	17	744	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,40	5,4	5,8	1,5	1,6	ZR340SPH732_0500 EZ502U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,40	5,4	6,1	1,5	1,6	ZR340SPH732_0500 EZ701U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,40	7,1	8,1	1,9	1,2	ZR340SPH732_0500 EZ503U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,44	2,9	3,1	1,1	3,0	ZR335SPH732_0400 EZ501U	11	19	595	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,44	4,9	5,3	1,9	1,7	ZR335SPH732_0400 EZ502U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,44	4,9	5,5	1,9	1,7	ZR335SPH732_0400 EZ701U	13	19	744	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,44	6,5	7,4	2,5	1,3	ZR335SPH732_0400 EZ503U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,44	8,0	9,6	3,1	1,1	ZR335SPH732_0400 EZ702U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,50	2,5	2,7	1,1	3,9	ZR335SPH732_0350 EZ501U	9,3	19	521	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	2,5	2,7	1,1	3,0	ZR340SPH732_0400 EZ501U	9,3	17	595	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	4,3	4,7	1,8	2,2	ZR335SPH732_0350 EZ502U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	4,3	4,7	1,9	1,7	ZR340SPH732_0400 EZ502U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	4,3	4,8	1,8	2,2	ZR335SPH732_0350 EZ701U	12	19	651	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	4,3	4,8	1,9	1,7	ZR340SPH732_0400 EZ701U	12	17	744	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	4,3	4,8	1,8	2,2	ZR335SPH732_0350 EZ701U	12	19	651	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	4,3	4,8	1,9	1,7	ZR340SPH732_0400 EZ701U	12	17	744	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	5,7	6,5	2,4	1,7	ZR335SPH732_0350 EZ503U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	5,7	6,5	2,5	1,3	ZR340SPH732_0400 EZ503U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	7,0	8,4	2,9	1,4	ZR335SPH732_0350 EZ702U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	7,0	8,4	3,1	1,1	ZR340SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	7,0	8,4	2,9	1,4	ZR335SPH732_0350 EZ702U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	7,0	8,4	3,1	1,1	ZR340SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
0,50	7,9	9,3	3,3	1,2	ZR335SPH732_0350 EZ505U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,50	9,6	12	4,0	1,0	ZR335SPH732_0350 EZ703U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,57	2,2	2,4	1,1	3,9	ZR340SPH732_0350 EZ501U	8,2	17	521	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	3,8	4,1	1,8	2,2	ZR340SPH732_0350 EZ502U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	3,8	4,2	1,8	2,2	ZR340SPH732_0350 EZ701U	10	17	651	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	5,0	5,7	2,4	1,7	ZR340SPH732_0350 EZ503U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	6,1	7,4	2,9	1,4	ZR340SPH732_0350 EZ702U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	6,9	8,2	3,3	1,2	ZR340SPH732_0350 EZ505U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,57	8,4	11	4,0	1,0	ZR340SPH732_0350 EZ703U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,63	2,0	2,2	1,2	4,8	ZR335SPH732_0280 EZ501U	7,5	19	417	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	3,5	3,7	2,0	2,8	ZR335SPH732_0280 EZ502U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	3,5	3,9	2,0	2,8	ZR335SPH732_0280 EZ701U	9,3	19	521	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	4,5	5,2	2,7	2,1	ZR335SPH732_0280 EZ503U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	5,6	6,7	3,3	1,7	ZR335SPH732_0280 EZ702U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	6,3	7,5	3,7	1,5	ZR335SPH732_0280 EZ505U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,63	7,7	9,7	4,5	1,3	ZR335SPH732_0280 EZ703U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,70	3,1	3,3	2,3	2,9	ZR335SPH732_0250 EZ502U	13	19	721	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	3,1	3,5	2,3	2,9	ZR335SPH732_0250 EZ701U	8,3	19	465	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	4,0	4,6	3,0	2,2	ZR335SPH732_0250 EZ503U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	5,0	6,0	3,8	1,8	ZR335SPH732_0250 EZ702U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	5,6	6,7	4,2	1,6	ZR335SPH732_0250 EZ505U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	6,9	8,7	5,2	1,3	ZR335SPH732_0250 EZ703U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,70	8,9	13	6,7	1,0	ZR335SPH732_0250 EZ705U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
0,71	1,8	1,9	1,2	4,8	ZR340SPH732_0280 EZ501U	6,5	17	417	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	3,0	3,3	2,0	2,8	ZR340SPH732_0280 EZ502U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	3,0	3,4	2,0	2,8	ZR340SPH732_0280 EZ701U	8,2	17	521	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	4,0	4,5	2,7	2,1	ZR340SPH732_0280 EZ503U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	4,9	5,9	3,3	1,7	ZR340SPH732_0280 EZ702U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	5,5	6,5	3,7	1,5	ZR340SPH732_0280 EZ505U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
0,71	6,7	8,5	4,5	1,3	ZR340SPH732_0280 EZ703U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR3PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
0,80	2,7	2,9	2,3	2,9	ZR340SPH732_0250 EZ502U	11	17	721	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	2,7	3,0	2,3	2,9	ZR340SPH732_0250 EZ701U	7,3	17	465	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	3,5	4,1	3,0	2,2	ZR340SPH732_0250 EZ503U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	4,4	5,3	3,8	1,8	ZR340SPH732_0250 EZ702U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	4,9	5,8	4,2	1,6	ZR340SPH732_0250 EZ505U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	6,0	7,6	5,2	1,3	ZR340SPH732_0250 EZ703U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,80	7,8	11	6,7	1,0	ZR340SPH732_0250 EZ705U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
0,88	2,5	2,7	2,8	3,3	ZR335SPH732_0200 EZ502U	10	19	577	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	2,5	2,8	2,8	3,3	ZR335SPH732_0200 EZ701U	6,7	19	372	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	3,2	3,7	3,7	2,6	ZR335SPH732_0200 EZ503U	14	19	800	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	4,0	4,8	4,6	2,1	ZR335SPH732_0200 EZ702U	14	19	763	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	4,5	5,3	5,1	1,8	ZR335SPH732_0200 EZ505U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	5,5	6,9	6,3	1,5	ZR335SPH732_0200 EZ703U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
0,88	7,1	10	8,1	1,2	ZR335SPH732_0200 EZ705U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,00	2,2	2,3	2,8	3,3	ZR340SPH732_0200 EZ502U	9,1	17	577	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	2,2	2,4	2,8	3,3	ZR340SPH732_0200 EZ701U	5,8	17	372	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	2,8	3,2	3,7	2,6	ZR340SPH732_0200 EZ503U	13	17	800	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	3,5	4,2	4,6	2,1	ZR340SPH732_0200 EZ702U	12	17	763	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	3,9	4,7	5,1	1,8	ZR340SPH732_0200 EZ505U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	4,8	6,1	6,3	1,5	ZR340SPH732_0200 EZ703U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,00	6,2	8,8	8,1	1,2	ZR340SPH732_0200 EZ705U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,09	2,0	2,1	3,2	4,1	ZR335SPH732_0160 EZ502U	8,3	19	461	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	2,0	2,2	3,2	4,1	ZR335SPH732_0160 EZ701U	5,3	19	298	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	2,6	3,0	4,2	3,1	ZR335SPH732_0160 EZ503U	11	19	640	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	3,2	3,8	5,2	2,5	ZR335SPH732_0160 EZ702U	11	19	610	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	3,6	4,3	5,9	2,2	ZR335SPH732_0160 EZ505U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	4,4	5,6	7,2	1,8	ZR335SPH732_0160 EZ703U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,09	5,7	8,1	9,2	1,4	ZR335SPH732_0160 EZ705U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,25	1,7	1,9	3,2	4,1	ZR340SPH732_0160 EZ502U	7,2	17	461	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	1,7	1,9	3,2	4,1	ZR340SPH732_0160 EZ701U	4,7	17	298	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	2,3	2,6	4,2	3,1	ZR340SPH732_0160 EZ503U	10	17	640	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	2,8	3,4	5,2	2,5	ZR340SPH732_0160 EZ702U	9,6	17	610	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	3,2	3,7	5,9	2,2	ZR340SPH732_0160 EZ505U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	3,9	4,9	7,2	1,8	ZR340SPH732_0160 EZ703U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,25	5,0	7,1	9,2	1,4	ZR340SPH732_0160 EZ705U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,75	1,3	1,4	1,8	3,9	ZR335SPH731_0100 EZ701U	3,4	19	192	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
1,75	2,1	2,5	3,0	2,4	ZR335SPH731_0100 EZ702U	7,1	19	394	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
1,75	2,8	3,6	4,1	1,8	ZR335SPH731_0100 EZ703U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
1,75	3,7	5,2	5,3	1,4	ZR335SPH731_0100 EZ705U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
2,00	1,1	1,3	1,8	3,9	ZR340SPH731_0100 EZ701U	3,0	17	192	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
2,00	1,8	2,2	3,0	2,4	ZR340SPH731_0100 EZ702U	6,2	17	394	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
2,00	2,5	3,1	4,1	1,8	ZR340SPH731_0100 EZ703U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
2,00	3,2	4,6	5,3	1,4	ZR340SPH731_0100 EZ705U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
2,50	1,4	1,7	3,3	4,4	ZR335SPH731_0070 EZ702U	4,9	19	276	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
2,50	2,0	2,5	4,5	3,2	ZR335SPH731_0070 EZ703U	7,8	19	437	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
2,50	2,6	3,6	5,9	2,5	ZR335SPH731_0070 EZ705U	13	19	699	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
2,86	1,3	1,5	3,3	4,8	ZR340SPH731_0070 EZ702U	4,3	17	276	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
2,86	1,7	2,2	4,5	3,5	ZR340SPH731_0070 EZ703U	6,9	17	437	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
2,86	2,2	3,2	5,9	2,7	ZR340SPH731_0070 EZ705U	11	17	699	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
3,50	1,4	1,8	6,8	4,0	ZR335SPH731_0050 EZ703U	5,6	19	312	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
3,50	1,8	2,6	8,8	3,1	ZR335SPH731_0050 EZ705U	9,0	19	499	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
4,00	1,2	1,6	6,8	4,5	ZR340SPH731_0050 EZ703U	4,9	17	312	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
4,00	1,6	2,3	8,8	3,5	ZR340SPH731_0050 EZ705U	7,8	17	499	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
4,38	1,1	1,4	8,9	4,6	ZR335SPH731_0040 EZ703U	4,5	16	250	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4
4,38	1,5	2,1	11	3,6	ZR335SPH731_0040 EZ705U	7,2	16	399	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4
5,00	1,3	1,8	11	4,1	ZR340SPH731_0040 EZ705U	6,3	14	399	4,000	3,17	6,67	56	19	100	3	40	127,3
ZR3PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
2,33	4,3	7,5	6,9	1,0	ZR335SPH731_0100 EZ813U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
2,33	4,5	12	7,1	1,0	ZR335SPH731_0100 EZ815U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
2,67	3,8	6,6	6,9	1,0	ZR340SPH731_0100 EZ813U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
2,67	3,9	10	7,1	1,0	ZR340SPH731_0100 EZ815U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
3,33	3,0	5,3	7,6	1,9	ZR335SPH731_0070 EZ813U	16	19	869	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
3,33	3,1	8,1	7,9	1,8	ZR335SPH731_0070 EZ815U	16	19	869	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
3,81	2,7	4,6	7,6	2,1	ZR340SPH731_0070 EZ813U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
3,81	2,8	7,1	7,9	2,0	ZR340SPH731_0070 EZ815U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
4,67	2,2	3,8	11	2,4	ZR335SPH731_0050 EZ813U	12	19	672	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4

7.2 Auswahltabelle 7 Zahnstangenantriebe ZRPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR3PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
4,67	2,2	5,8	12	2,3	ZR335SPH731_0050 EZ815U	16	19	869	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
5,33	1,9	3,3	11	2,7	ZR340SPH731_0050 EZ813U	11	17	672	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
5,33	2,0	5,1	12	2,6	ZR340SPH731_0050 EZ815U	14	17	879	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
5,83	1,7	3,0	15	2,8	ZR335SPH731_0040 EZ813U	9,7	19	538	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4
5,83	1,8	4,6	16	2,7	ZR335SPH731_0040 EZ815U	14	19	768	4,000	2,77	5,83	49	16	113	3	35	111,4
6,67	1,5	2,6	15	3,1	ZR340SPH731_0040 EZ813U	8,4	17	538	4,000	3,17	6,67	56	19	100	3	40	127,3
6,67	1,6	4,0	16	3,0	ZR340SPH731_0040 EZ815U	12	17	768	4,000	3,17	6,67	56	19	100	3	40	127,3
ZR3PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
0,53	7,9	13	2,2	1,1	ZR335SPH732_0500 EZ505U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,66	6,3	10	2,8	1,2	ZR335SPH732_0400 EZ505U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,75	5,6	8,9	2,6	1,6	ZR335SPH732_0350 EZ505U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,75	7,1	12	3,3	1,2	ZR335SPH732_0350 EZ703U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
0,86	4,9	7,8	2,6	1,6	ZR340SPH732_0350 EZ505U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,86	6,2	10	3,3	1,2	ZR340SPH732_0350 EZ703U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
0,94	4,4	7,2	2,9	2,0	ZR335SPH732_0280 EZ505U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,94	5,7	9,3	3,7	1,5	ZR335SPH732_0280 EZ703U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
0,94	7,7	14	5,0	1,1	ZR335SPH732_0280 EZ705U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,05	4,0	6,4	3,2	2,1	ZR335SPH732_0250 EZ505U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,05	5,1	8,3	4,1	1,6	ZR335SPH732_0250 EZ703U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,05	6,8	13	5,6	1,2	ZR335SPH732_0250 EZ705U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,07	3,9	6,3	2,9	2,0	ZR340SPH732_0280 EZ505U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,07	4,9	8,2	3,7	1,5	ZR340SPH732_0280 EZ703U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,07	6,7	12	5,0	1,1	ZR340SPH732_0280 EZ705U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,20	3,5	5,6	3,2	2,1	ZR340SPH732_0250 EZ505U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,20	4,4	7,3	4,1	1,6	ZR340SPH732_0250 EZ703U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,20	6,0	11	5,6	1,2	ZR340SPH732_0250 EZ705U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,31	3,2	5,1	3,7	2,5	ZR335SPH732_0200 EZ505U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,31	4,0	6,7	4,7	2,0	ZR335SPH732_0200 EZ703U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,31	5,5	10	6,4	1,4	ZR335SPH732_0200 EZ705U	14	19	805	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,50	2,8	4,5	3,7	2,6	ZR340SPH732_0200 EZ505U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,50	3,5	5,8	4,7	2,0	ZR340SPH732_0200 EZ703U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,50	4,8	8,8	6,4	1,5	ZR340SPH732_0200 EZ705U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
1,64	2,5	4,1	4,1	2,9	ZR335SPH732_0160 EZ505U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,64	3,2	5,3	5,3	2,3	ZR335SPH732_0160 EZ703U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,64	4,4	8,0	7,1	1,7	ZR335SPH732_0160 EZ705U	13	19	740	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
1,88	2,2	3,6	4,1	3,2	ZR340SPH732_0160 EZ505U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,88	2,8	4,7	5,3	2,5	ZR340SPH732_0160 EZ703U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
1,88	3,8	7,0	7,1	1,8	ZR340SPH732_0160 EZ705U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
2,63	2,1	3,4	3,4	2,1	ZR335SPH731_0100 EZ703U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
2,63	2,8	5,2	4,7	1,5	ZR335SPH731_0100 EZ705U	10	19	575	10,00	1,46	2,92	49	16	81	3	35	111,4
3,00	1,8	3,0	3,4	2,1	ZR340SPH731_0100 EZ703U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
3,00	2,5	4,5	4,7	1,5	ZR340SPH731_0100 EZ705U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	69	3	40	127,3
3,75	1,5	2,4	3,8	3,8	ZR335SPH731_0070 EZ703U	7,8	19	437	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
3,75	2,0	3,6	5,2	2,8	ZR335SPH731_0070 EZ705U	13	19	699	7,000	2,08	4,17	49	16	94	3	35	111,4
4,29	1,3	2,1	3,8	4,1	ZR340SPH731_0070 EZ703U	6,9	17	437	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
4,29	1,7	3,2	5,2	3,0	ZR340SPH731_0070 EZ705U	11	17	699	7,000	2,38	4,76	56	19	82	3	40	127,3
5,25	1,0	1,7	5,7	4,8	ZR335SPH731_0050 EZ703U	5,6	19	312	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
5,25	1,4	2,6	7,7	3,5	ZR335SPH731_0050 EZ705U	9,0	19	499	5,000	2,57	5,83	49	16	106	3	35	111,4
6,00	1,2	2,3	7,7	4,0	ZR340SPH731_0050 EZ705U	7,8	17	499	5,000	2,93	6,67	56	19	93	3	40	127,3
ZR3PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
0,50	4,0	5,1	0,7	2,0	ZR335SPH732_0700 EZ501U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,50	6,1	9,1	1,1	1,3	ZR335SPH732_0700 EZ502U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,50	6,1	9,2	1,1	1,3	ZR335SPH732_0700 EZ701U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,50	7,2	12	1,3	1,1	ZR335SPH732_0700 EZ503U	15	19	809	70,00	0,31	0,58	49	16	91	3	35	111,4
0,57	3,5	4,5	0,7	2,0	ZR340SPH732_0700 EZ501U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,57	5,3	8,0	1,1	1,3	ZR340SPH732_0700 EZ502U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,57	5,3	8,1	1,1	1,3	ZR340SPH732_0700 EZ701U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,57	6,3	11	1,3	1,1	ZR340SPH732_0700 EZ503U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	78	3	40	127,3
0,70	2,8	3,7	0,9	2,8	ZR335SPH732_0500 EZ501U	13	19	744	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,70	4,3	6,5	1,3	1,8	ZR335SPH732_0500 EZ502U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,70	4,3	6,6	1,3	1,8	ZR335SPH732_0500 EZ701U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,70	5,2	8,8	1,6	1,5	ZR335SPH732_0500 EZ503U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,70	6,0	12	1,8	1,3	ZR335SPH732_0500 EZ702U	15	19	830	50,00	0,43	0,82	49	16	97	3	35	111,4
0,80	2,5	3,2	0,9	2,8	ZR340SPH732_0500 EZ501U	12	17	744	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,80	3,8	5,7	1,3	1,8	ZR340SPH732_0500 EZ502U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,80	3,8	5,8	1,3	1,8	ZR340SPH732_0500 EZ701U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR3PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																	
0,80	4,5	7,7	1,6	1,5	ZR340SPH732_0500 EZ503U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,80	5,3	10	1,8	1,3	ZR340SPH732_0500 EZ702U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	85	3	40	127,3
0,88	2,3	2,9	1,1	3,0	ZR335SPH732_0400 EZ501U	11	19	595	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,88	3,5	5,2	1,7	1,9	ZR335SPH732_0400 EZ502U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,88	3,5	5,3	1,7	1,9	ZR335SPH732_0400 EZ701U	13	19	744	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,88	4,1	7,1	2,0	1,6	ZR335SPH732_0400 EZ503U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
0,88	4,8	9,5	2,4	1,4	ZR335SPH732_0400 EZ702U	14	19	770	40,00	0,54	1,02	49	16	99	3	35	111,4
1,00	2,0	2,6	1,0	4,0	ZR335SPH732_0350 EZ501U	9,3	19	521	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	2,0	2,6	1,1	3,0	ZR340SPH732_0400 EZ501U	9,3	17	595	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,00	3,0	4,6	1,6	2,6	ZR335SPH732_0350 EZ502U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	3,0	4,6	1,7	1,9	ZR340SPH732_0400 EZ502U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,00	3,0	4,6	1,6	2,6	ZR335SPH732_0350 EZ701U	12	19	651	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	3,0	4,6	1,7	1,9	ZR340SPH732_0400 EZ701U	12	17	744	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,00	3,0	4,6	1,6	2,6	ZR335SPH732_0350 EZ701U	12	19	651	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	3,6	6,2	1,9	2,2	ZR335SPH732_0350 EZ503U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	3,6	6,2	2,0	1,6	ZR340SPH732_0400 EZ503U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,00	4,2	8,4	2,4	1,4	ZR340SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,00	4,2	8,4	2,2	1,9	ZR335SPH732_0350 EZ702U	16	19	866	35,00	0,62	1,17	49	16	99	3	35	111,4
1,00	4,2	8,4	2,4	1,4	ZR340SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	86	3	40	127,3
1,14	1,7	2,2	1,0	4,0	ZR340SPH732_0350 EZ501U	8,2	17	521	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
1,14	2,7	4,0	1,6	2,6	ZR340SPH732_0350 EZ502U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
1,14	2,7	4,0	1,6	2,6	ZR340SPH732_0350 EZ701U	10	17	651	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
1,14	3,2	5,4	1,9	2,2	ZR340SPH732_0350 EZ503U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
1,14	3,7	7,3	2,2	1,9	ZR340SPH732_0350 EZ702U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	87	3	40	127,3
1,25	1,6	2,1	1,1	5,0	ZR335SPH732_0280 EZ501U	7,5	19	417	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,25	2,4	3,6	1,7	3,2	ZR335SPH732_0280 EZ502U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,25	2,4	3,7	1,7	3,2	ZR335SPH732_0280 EZ701U	9,3	19	521	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,25	2,9	5,0	2,1	2,7	ZR335SPH732_0280 EZ503U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,25	3,4	6,7	2,4	2,3	ZR335SPH732_0280 EZ702U	14	19	770	28,00	0,77	1,46	49	16	102	3	35	111,4
1,40	2,2	3,3	2,0	3,4	ZR335SPH732_0250 EZ502U	13	19	721	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,40	2,2	3,3	2,0	3,4	ZR335SPH732_0250 EZ701U	8,3	19	465	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,40	2,6	4,4	2,3	2,9	ZR335SPH732_0250 EZ503U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,40	3,0	6,0	2,7	2,5	ZR335SPH732_0250 EZ702U	16	19	866	25,00	0,82	1,63	49	16	100	3	35	111,4
1,43	1,4	1,8	1,1	5,0	ZR340SPH732_0280 EZ501U	6,5	17	417	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,43	2,1	3,2	1,7	3,2	ZR340SPH732_0280 EZ502U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,43	2,1	3,2	1,7	3,2	ZR340SPH732_0280 EZ701U	8,2	17	521	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,43	2,5	4,3	2,1	2,7	ZR340SPH732_0280 EZ503U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,43	2,9	5,8	2,4	2,3	ZR340SPH732_0280 EZ702U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	90	3	40	127,3
1,60	1,9	2,8	2,0	3,4	ZR340SPH732_0250 EZ502U	11	17	721	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,60	1,9	2,9	2,0	3,4	ZR340SPH732_0250 EZ701U	7,3	17	465	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,60	2,3	3,9	2,3	2,9	ZR340SPH732_0250 EZ503U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,60	2,6	5,2	2,7	2,5	ZR340SPH732_0250 EZ702U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	87	3	40	127,3
1,75	1,7	2,6	2,2	4,1	ZR335SPH732_0200 EZ502U	10	19	577	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,75	1,7	2,6	2,2	4,1	ZR335SPH732_0200 EZ701U	6,7	19	372	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,75	2,1	3,5	2,6	3,5	ZR335SPH732_0200 EZ503U	14	19	800	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
1,75	2,4	4,8	3,1	3,0	ZR335SPH732_0200 EZ702U	14	19	763	20,00	0,88	1,75	49	16	101	3	35	111,4
2,00	1,5	2,3	2,2	4,2	ZR340SPH732_0200 EZ502U	9,1	17	577	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
2,00	1,5	2,3	2,2	4,2	ZR340SPH732_0200 EZ701U	5,8	17	372	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
2,00	1,8	3,1	2,6	3,6	ZR340SPH732_0200 EZ503U	13	17	800	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
2,00	2,1	4,2	3,1	3,1	ZR340SPH732_0200 EZ702U	12	17	763	20,00	1,00	2,00	56	19	88	3	40	127,3
2,19	1,4	2,1	2,5	4,8	ZR335SPH732_0160 EZ502U	8,3	19	461	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
2,19	1,4	2,1	2,5	4,8	ZR335SPH732_0160 EZ701U	5,3	19	298	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
2,19	1,7	2,8	3,0	4,0	ZR335SPH732_0160 EZ503U	11	19	640	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
2,19	1,9	3,8	3,4	3,5	ZR335SPH732_0160 EZ702U	11	19	610	16,00	1,09	2,19	49	16	104	3	35	111,4
2,50	1,4	2,5	3,0	4,4	ZR340SPH732_0160 EZ503U	10	17	640	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
2,50	1,7	3,3	3,4	3,8	ZR340SPH732_0160 EZ702U	9,6	17	610	16,00	1,25	2,50	56	19	92	3	40	127,3
ZR4PH7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
1,91	4,1	4,6	9,4	1,7	ZR430SPH731_0070 EZ813U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
1,91	6,1	7,3	14	1,1	ZR430SPH731_0070 EZ815U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
2,67	2,9	3,3	14	2,1	ZR430SPH731_0050 EZ813U	11	17	672	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
2,67	4,4	5,2	21	1,4	ZR430SPH731_0050 EZ815U	14	17	882	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
3,33	2,4	2,6	18	2,5	ZR430SPH731_0040 EZ813U	8,4	17	538	4,000	3,17	6,67	56	19	98	4	30	127,3
3,33	3,5	4,1	27	1,7	ZR430SPH731_0040 EZ815U	12	17	768	4,000	3,17	6,67	56	19	98	4	30	127,3
ZR4PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
0,29	4,4	4,8	0,7	2,0	ZR430SPH732_0700 EZ501U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,29	7,6	8,2	1,2	2,0	ZR430SPH732_0700 EZ502U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3

7.2 Auswahltabelle 7 Zahnstangenantriebe ZRPH

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR4PH7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
0,29	7,6	8,5	1,2	1,2	ZR430SPH732_0700 EZ701U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,40	3,1	3,4	0,9	2,8	ZR430SPH732_0500 EZ501U	12	17	744	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,40	5,4	5,8	1,5	1,6	ZR430SPH732_0500 EZ502U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,40	5,4	6,1	1,5	1,6	ZR430SPH732_0500 EZ701U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,40	7,1	8,1	1,9	1,2	ZR430SPH732_0500 EZ503U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,50	2,5	2,7	1,1	3,0	ZR430SPH732_0400 EZ501U	9,3	17	595	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,50	4,3	4,7	1,9	1,7	ZR430SPH732_0400 EZ502U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,50	4,3	4,8	1,9	1,7	ZR430SPH732_0400 EZ701U	12	17	744	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,50	5,7	6,5	2,5	1,3	ZR430SPH732_0400 EZ503U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,50	7,0	8,4	3,1	1,1	ZR430SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,57	2,2	2,4	1,1	3,9	ZR430SPH732_0350 EZ501U	8,2	17	521	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	3,8	4,1	1,8	2,2	ZR430SPH732_0350 EZ502U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	3,8	4,2	1,8	2,2	ZR430SPH732_0350 EZ701U	10	17	651	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	5,0	5,7	2,4	1,7	ZR430SPH732_0350 EZ503U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	6,1	7,4	2,9	1,4	ZR430SPH732_0350 EZ702U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	6,9	8,2	3,3	1,2	ZR430SPH732_0350 EZ505U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,57	8,4	11	4,0	1,0	ZR430SPH732_0350 EZ703U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,71	1,8	1,9	1,2	4,8	ZR430SPH732_0280 EZ501U	6,5	17	417	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	3,0	3,3	2,0	2,8	ZR430SPH732_0280 EZ502U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	3,0	3,4	2,0	2,8	ZR430SPH732_0280 EZ701U	8,2	17	521	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	4,0	4,5	2,7	2,1	ZR430SPH732_0280 EZ503U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	4,9	5,9	3,3	1,7	ZR430SPH732_0280 EZ702U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	5,5	6,5	3,7	1,5	ZR430SPH732_0280 EZ505U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,71	6,7	8,5	4,5	1,3	ZR430SPH732_0280 EZ703U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
0,80	2,7	2,9	2,3	2,9	ZR430SPH732_0250 EZ502U	11	17	721	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	2,7	3,0	2,3	2,9	ZR430SPH732_0250 EZ701U	7,3	17	465	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	3,5	4,1	3,0	2,2	ZR430SPH732_0250 EZ503U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	4,4	5,3	3,8	1,8	ZR430SPH732_0250 EZ702U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	4,9	5,8	4,2	1,6	ZR430SPH732_0250 EZ505U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	6,0	7,6	5,2	1,3	ZR430SPH732_0250 EZ703U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
0,80	7,8	11	6,7	1,0	ZR430SPH732_0250 EZ705U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,00	2,2	2,3	2,8	3,3	ZR430SPH732_0200 EZ502U	9,1	17	577	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	2,2	2,4	2,8	3,3	ZR430SPH732_0200 EZ701U	5,8	17	372	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	2,8	3,2	3,7	2,6	ZR430SPH732_0200 EZ503U	13	17	800	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	3,5	4,2	4,6	2,1	ZR430SPH732_0200 EZ702U	12	17	763	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	3,9	4,7	5,1	1,8	ZR430SPH732_0200 EZ505U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	4,8	6,1	6,3	1,5	ZR430SPH732_0200 EZ703U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,00	6,2	8,8	8,1	1,2	ZR430SPH732_0200 EZ705U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,25	1,7	1,9	3,2	4,1	ZR430SPH732_0160 EZ502U	7,2	17	461	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	1,7	1,9	3,2	4,1	ZR430SPH732_0160 EZ701U	4,7	17	298	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	2,3	2,6	4,2	3,1	ZR430SPH732_0160 EZ503U	10	17	640	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	2,8	3,4	5,2	2,5	ZR430SPH732_0160 EZ702U	9,6	17	610	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	3,2	3,7	5,9	2,2	ZR430SPH732_0160 EZ505U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	3,9	4,9	7,2	1,8	ZR430SPH732_0160 EZ703U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,25	5,0	7,1	9,2	1,4	ZR430SPH732_0160 EZ705U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
2,00	1,1	1,3	1,8	3,9	ZR430SPH731_0100 EZ701U	3,0	17	192	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
2,00	1,8	2,2	3,0	2,4	ZR430SPH731_0100 EZ702U	6,2	17	394	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
2,00	2,5	3,1	4,1	1,8	ZR430SPH731_0100 EZ703U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
2,00	3,2	4,6	5,3	1,4	ZR430SPH731_0100 EZ705U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
2,86	1,3	1,5	3,3	4,8	ZR430SPH731_0070 EZ702U	4,3	17	276	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
2,86	1,7	2,2	4,5	3,5	ZR430SPH731_0070 EZ703U	6,9	17	437	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
2,86	2,2	3,2	5,9	2,7	ZR430SPH731_0070 EZ705U	11	17	699	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
4,00	1,2	1,6	6,8	4,4	ZR430SPH731_0050 EZ703U	4,9	17	312	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
4,00	1,6	2,3	8,8	3,4	ZR430SPH731_0050 EZ705U	7,8	17	499	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
5,00	1,3	1,8	11	4,0	ZR430SPH731_0040 EZ705U	6,3	14	399	4,000	3,17	6,67	56	19	98	4	30	127,3
ZR4PH7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
2,67	3,8	6,6	6,9	1,0	ZR430SPH731_0100 EZ813U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
2,67	3,9	10	7,1	1,0	ZR430SPH731_0100 EZ815U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
3,81	2,7	4,6	7,6	2,1	ZR430SPH731_0070 EZ813U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
3,81	2,8	7,1	7,9	2,0	ZR430SPH731_0070 EZ815U	14	17	869	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
5,33	1,9	3,3	11	2,6	ZR430SPH731_0050 EZ813U	11	17	672	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
5,33	2,0	5,1	12	2,5	ZR430SPH731_0050 EZ815U	14	17	882	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
6,67	1,5	2,6	15	3,0	ZR430SPH731_0040 EZ813U	8,4	17	538	4,000	3,17	6,67	56	19	98	4	30	127,3
6,67	1,6	4,0	16	2,9	ZR430SPH731_0040 EZ815U	12	17	768	4,000	3,17	6,67	56	19	98	4	30	127,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	F_{f2NOT} [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZR4PH7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
0,60	6,9	11	2,2	1,1	ZR430SPH732_0500 EZ505U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,75	5,6	8,9	2,8	1,2	ZR430SPH732_0400 EZ505U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
0,86	4,9	7,8	2,6	1,6	ZR430SPH732_0350 EZ505U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
0,86	6,2	10	3,3	1,2	ZR430SPH732_0350 EZ703U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,07	3,9	6,3	2,9	2,0	ZR430SPH732_0280 EZ505U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,07	4,9	8,2	3,7	1,5	ZR430SPH732_0280 EZ703U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,07	6,7	12	5,0	1,1	ZR430SPH732_0280 EZ705U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,20	3,5	5,6	3,2	2,1	ZR430SPH732_0250 EZ505U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,20	4,4	7,3	4,1	1,6	ZR430SPH732_0250 EZ703U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,20	6,0	11	5,6	1,2	ZR430SPH732_0250 EZ705U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,50	2,8	4,5	3,7	2,6	ZR430SPH732_0200 EZ505U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,50	3,5	5,8	4,7	2,0	ZR430SPH732_0200 EZ703U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,50	4,8	8,8	6,4	1,5	ZR430SPH732_0200 EZ705U	13	17	805	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
1,88	2,2	3,6	4,1	3,2	ZR430SPH732_0160 EZ505U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,88	2,8	4,7	5,3	2,5	ZR430SPH732_0160 EZ703U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
1,88	3,8	7,0	7,1	1,8	ZR430SPH732_0160 EZ705U	12	17	740	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
3,00	1,8	3,0	3,4	2,1	ZR430SPH731_0100 EZ703U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
3,00	2,5	4,5	4,7	1,5	ZR430SPH731_0100 EZ705U	9,0	17	575	10,00	1,67	3,33	56	19	68	4	30	127,3
4,29	1,3	2,1	3,8	4,1	ZR430SPH731_0070 EZ703U	6,9	17	437	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
4,29	1,7	3,2	5,2	3,0	ZR430SPH731_0070 EZ705U	11	17	699	7,000	2,38	4,76	56	19	80	4	30	127,3
6,00	1,2	2,3	7,7	3,9	ZR430SPH731_0050 EZ705U	7,8	17	499	5,000	2,93	6,67	56	19	91	4	30	127,3
ZR4PH7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																	
0,57	3,5	4,5	0,7	2,0	ZR430SPH732_0700 EZ501U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,57	5,3	8,0	1,1	1,3	ZR430SPH732_0700 EZ502U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,57	5,3	8,1	1,1	1,3	ZR430SPH732_0700 EZ701U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,57	6,3	11	1,3	1,1	ZR430SPH732_0700 EZ503U	13	17	809	70,00	0,35	0,67	56	19	77	4	30	127,3
0,80	2,5	3,2	0,9	2,8	ZR430SPH732_0500 EZ501U	12	17	744	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,80	3,8	5,7	1,3	1,8	ZR430SPH732_0500 EZ502U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,80	3,8	5,8	1,3	1,8	ZR430SPH732_0500 EZ701U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,80	4,5	7,7	1,6	1,5	ZR430SPH732_0500 EZ503U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
0,80	5,3	10	1,8	1,3	ZR430SPH732_0500 EZ702U	13	17	830	50,00	0,49	0,93	56	19	83	4	30	127,3
1,00	2,0	2,6	1,1	3,0	ZR430SPH732_0400 EZ501U	9,3	17	595	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
1,00	3,0	4,6	1,7	1,9	ZR430SPH732_0400 EZ502U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
1,00	3,0	4,6	1,7	1,9	ZR430SPH732_0400 EZ701U	12	17	744	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
1,00	3,6	6,2	2,0	1,6	ZR430SPH732_0400 EZ503U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
1,00	4,2	8,4	2,4	1,4	ZR430SPH732_0400 EZ702U	12	17	770	40,00	0,62	1,17	56	19	85	4	30	127,3
1,14	1,7	2,2	1,0	4,0	ZR430SPH732_0350 EZ501U	8,2	17	521	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,14	2,7	4,0	1,6	2,6	ZR430SPH732_0350 EZ502U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,14	2,7	4,0	1,6	2,6	ZR430SPH732_0350 EZ701U	10	17	651	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,14	3,2	5,4	1,9	2,2	ZR430SPH732_0350 EZ503U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,14	3,7	7,3	2,2	1,9	ZR430SPH732_0350 EZ702U	14	17	866	35,00	0,71	1,33	56	19	85	4	30	127,3
1,43	1,4	1,8	1,1	5,0	ZR430SPH732_0280 EZ501U	6,5	17	417	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,43	2,1	3,2	1,7	3,2	ZR430SPH732_0280 EZ502U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,43	2,1	3,2	1,7	3,2	ZR430SPH732_0280 EZ701U	8,2	17	521	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,43	2,5	4,3	2,1	2,7	ZR430SPH732_0280 EZ503U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,43	2,9	5,8	2,4	2,3	ZR430SPH732_0280 EZ702U	12	17	770	28,00	0,88	1,67	56	19	88	4	30	127,3
1,60	1,9	2,8	2,0	3,4	ZR430SPH732_0250 EZ502U	11	17	721	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,60	1,9	2,9	2,0	3,4	ZR430SPH732_0250 EZ701U	7,3	17	465	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,60	2,3	3,9	2,3	2,9	ZR430SPH732_0250 EZ503U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
1,60	2,6	5,2	2,7	2,5	ZR430SPH732_0250 EZ702U	14	17	866	25,00	0,93	1,87	56	19	86	4	30	127,3
2,00	1,5	2,3	2,2	4,2	ZR430SPH732_0200 EZ502U	9,1	17	577	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
2,00	1,5	2,3	2,2	4,2	ZR430SPH732_0200 EZ701U	5,8	17	372	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
2,00	1,8	3,1	2,6	3,6	ZR430SPH732_0200 EZ503U	13	17	800	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
2,00	2,1	4,2	3,1	3,1	ZR430SPH732_0200 EZ702U	12	17	763	20,00	1,00	2,00	56	19	86	4	30	127,3
2,50	1,4	2,5	3,0	4,4	ZR430SPH732_0160 EZ503U	10	17	640	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3
2,50	1,7	3,3	3,4	3,8	ZR430SPH732_0160 EZ702U	9,6	17	610	16,00	1,25	2,50	56	19	90	4	30	127,3

7.3
Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß az in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

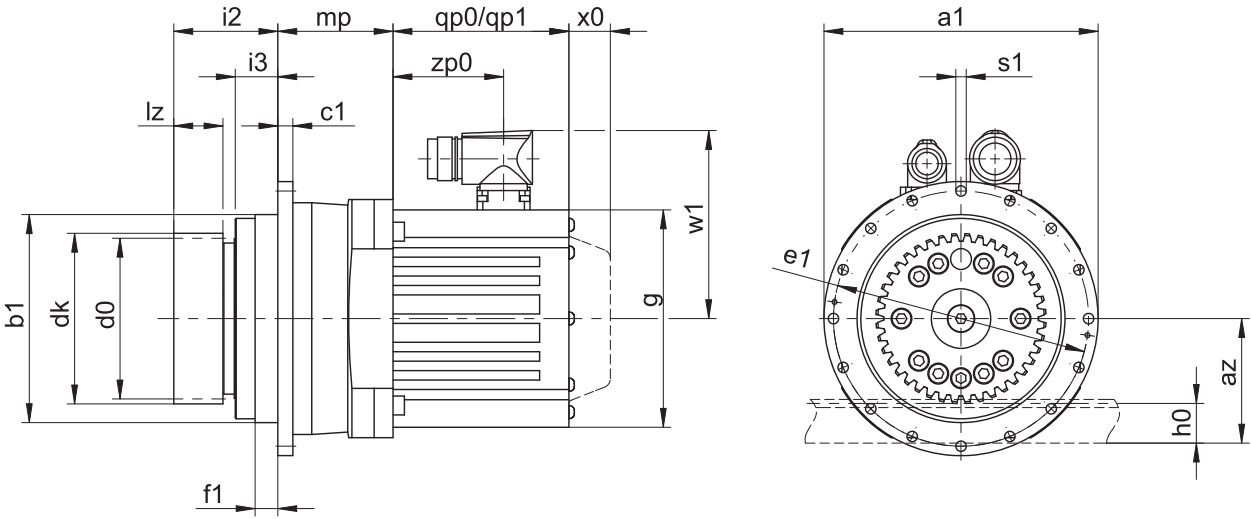
Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

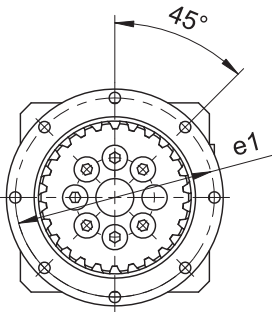
Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

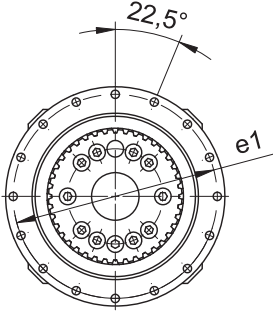
Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.



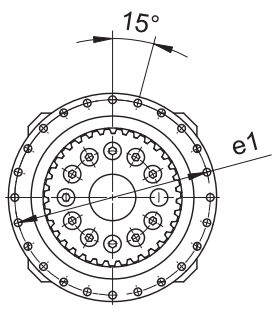
PH4



PH5



PH7



- qp0
 Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0
 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- qp1
 Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1
 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødk	Øe1	f1	h0	i2	i3	lz	Øs1	x
ZR233SPH4_	2	118	57,80	90 _{h7}	7	70,03	75,0	109	10	22	56,0	23,5	26	5,5	0,39
ZR240SPH5_	2	145	65,20	110 _{h7}	8	84,88	90,0	135	12	22	55,0	22,5	26	5,5	0,38
ZR330SPH5_	3	145	73,75	110 _{h7}	8	95,49	101,5	135	12	26	64,0	22,5	35	5,5	0,00
ZR335SPH7_	3	179	82,80	140 _{h7}	10	111,41	119,0	168	12	26	69,0	31,5	31	6,6	0,37
ZR340SPH7_	3	179	90,80	140 _{h7}	10	127,32	135,0	168	12	26	69,0	31,5	31	6,6	0,38
ZR430SPH7_	4	179	98,66	140 _{h7}	10	127,32	135,3	168	12	35	83,0	31,5	45	6,6	0,00

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ3 mp	EZ4 mp	EZ5 mp	EZ7 mp	EZ8 mp
ZR_PH431_	–	54,5	54,0	–	–
ZR_PH432_	99,0	95,5	–	–	–
ZR_PH531_	–	–	61,0	64,0	–
ZR_PH532_	–	103,0	102,5	–	–
ZR_PH731_	–	–	–	71,0	81,0
ZR_PH732_	–	–	119,0	122,0	–

7.4
Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.
 Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	R	3	30	S	PH	5	3	2	S	F	S	S	0280	EZ501U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
R	Ausführung	Verschraubtes Ritzel
3	Normalmodul	$m_n = 3 \text{ mm}$ (Beispiel)
30	Zähnezahl	$z = 30$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
PH	Typ	Planetengetriebe
5	Größe	5 (Beispiel)
3	Generation	Generation 3
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
S	Gehäuse	Standard
F	Welle	Flanschwelle
S	Lager	Standardlagerung
V		Verstärkte Lagerung (PH3 – PH5)
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert
0280	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 28$ (Beispiel)
EZ501U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [7.6.2](#)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ.
 Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [7.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

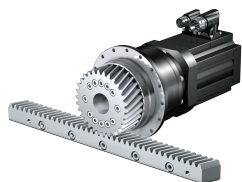
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

7.5
Produktbeschreibung

7.5.1
Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Winkeleintrieb KX mit Motoradapter MF



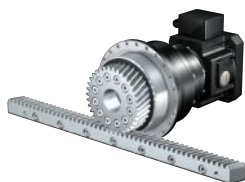
Auf Anfrage

Winkeleintrieb K mit Motoradapter ME



Auf Anfrage

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

7.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [13.6](#).

7.5.3 Einbaubedingungen

Die in diesem Katalog angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten unter folgenden Bedingungen:

- Bei einer maschinenseitigen Befestigung des Getriebegehäuses mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9
- Wenn die Getriebegehäuse am Passrand $\varnothing$ bz eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

7.5.4 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

7.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

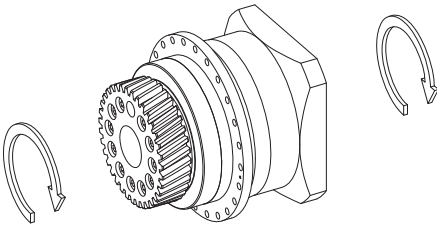
Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [13.5.1](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

7.5.5 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

7.5.6 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



7.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgter Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

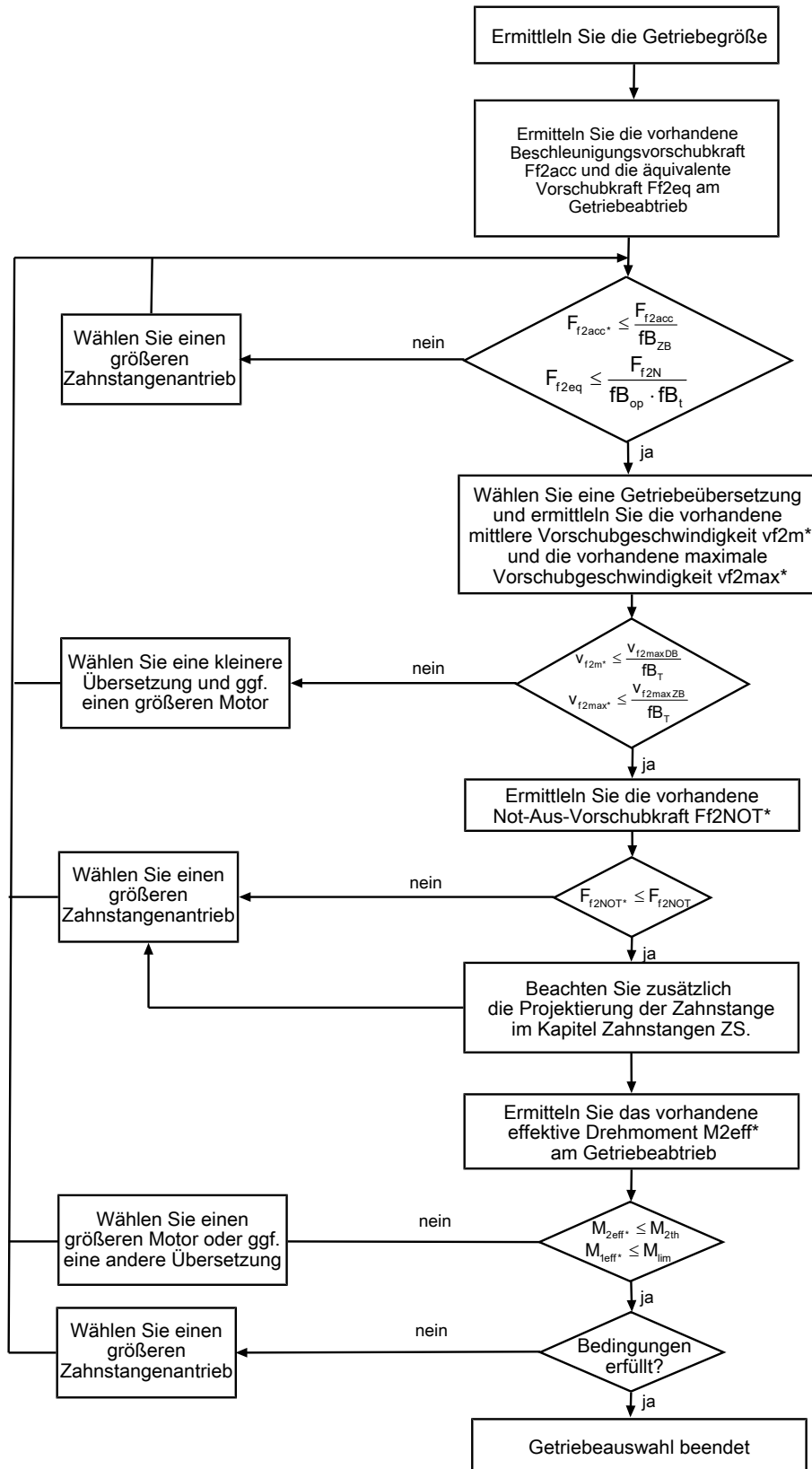
In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

7.6.1 Antriebsauswahl

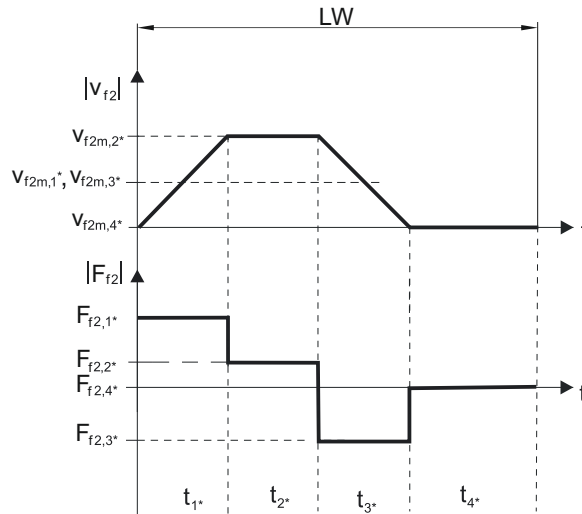


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

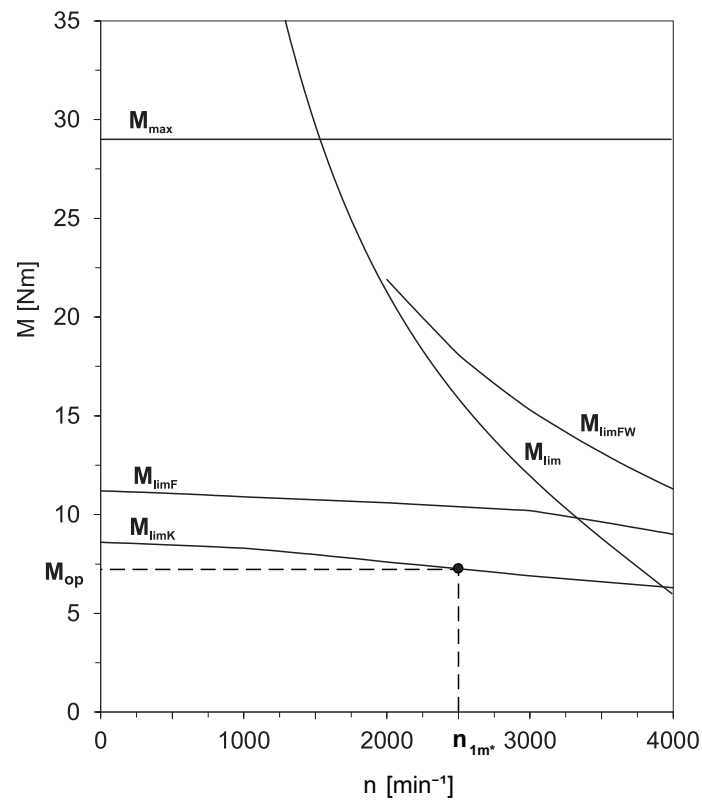
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

7.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

7.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

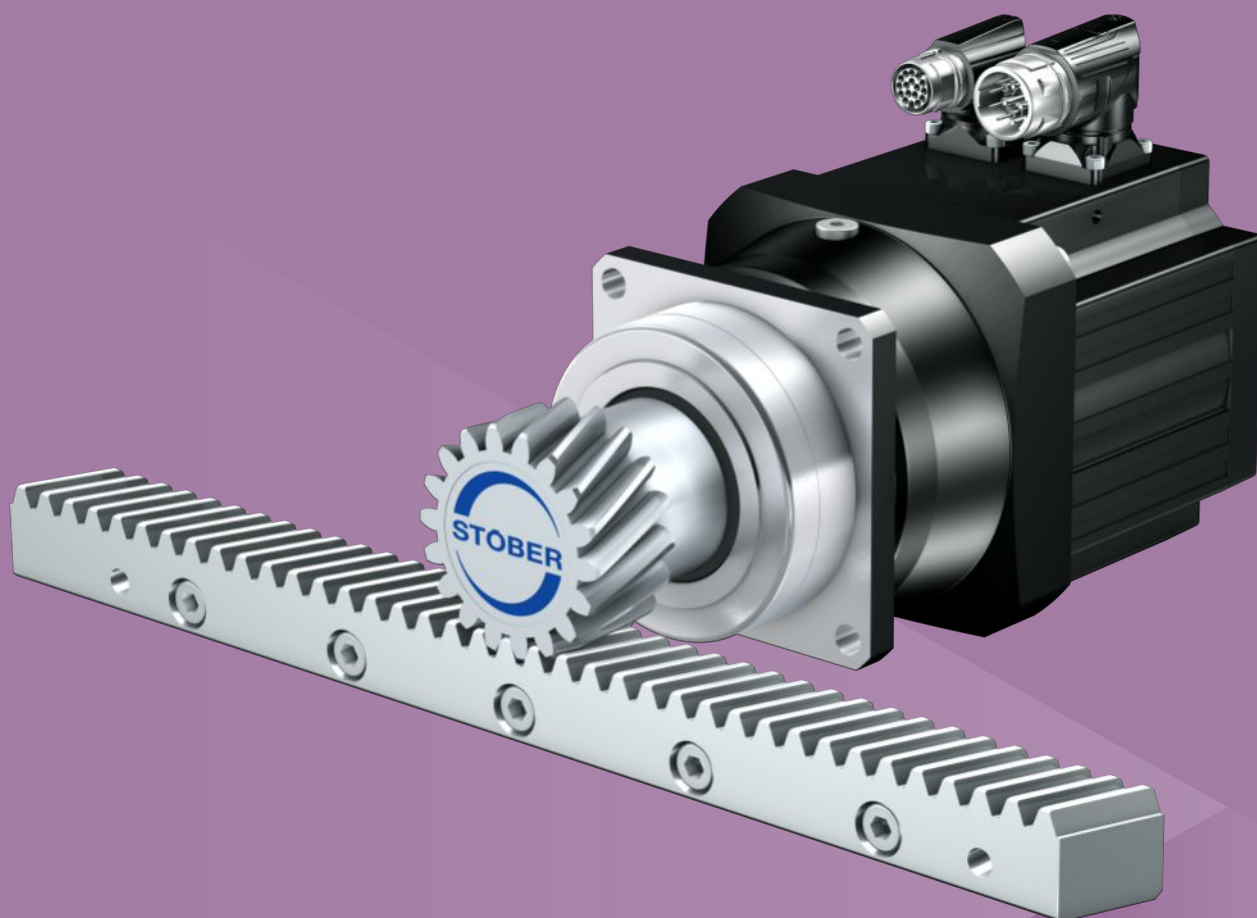
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren PH33 – PH83, PH94 – PH104	443354_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

8 Zahnstangenantriebe ZVP

Inhaltsverzeichnis

8.1	Übersicht	122
8.2	Auswahltable	123
8.3	Maßzeichnungen	134
8.3.1	Ritzelposition E	134
8.3.2	Ritzelposition S	136
8.4	Typenbezeichnung	138
8.5	Produktbeschreibung	139
8.5.1	Eintriebsoptionen	139
8.5.2	Zahnstange	139
8.5.3	Einbaubedingungen	139
8.5.4	Schmierstoffe	139
8.5.5	Position der Steckverbinder	139
8.5.6	Weitere Produktmerkmale.....	140
8.5.7	Drehrichtung	140
8.6	Projektierung	140
8.6.1	Antriebsauswahl.....	141
8.6.2	Empfehlung Radialwellendichtringe	144
8.7	Weitere Dokumentation	144



8 Zahnstangenantriebe

ZVP

8.1 Übersicht

High Flexibility Präzisions-Planetengetriebemotoren mit Aufsteckritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★★
Preisklasse	€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 6 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	0,8 – 11 kN
v_{f2N}	0,1 – 5,3 m/s
Δs	8 – 44 μm

8.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Ritzelposition E mit Lagerausführung S (Standard)
- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen ► 13.5.1
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Für Zahnstangenantriebe mit reduziertem Drehspiel, verstärkter Lagerung D (axial verstärkt) bzw. Ritzelposition S sind höhere Vorschubkräfte möglich. Diese und alle weiteren technischen Daten sowie andere Kombinationen aus Ritzelposition und Lagerausführung finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel ► 17.1.

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P3 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,0 \text{ kN}$))																	
0,17	1,7	1,7	1,5	1,0	ZV216S_P332_0320 EZ301U	2,0	3,3	34	32,00	0,31	0,44	25	15	15	2	16	34,0
0,19	1,5	1,5	1,8	1,1	ZV216S_P332_0280 EZ301U	2,0	3,3	34	28,00	0,38	0,51	25	15	16	2	16	34,0
0,21	1,3	1,3	1,7	1,3	ZV216S_P332_0250 EZ301U	2,0	3,3	34	25,00	0,43	0,57	25	15	16	2	16	34,0
0,27	1,0	1,1	1,9	1,6	ZV216S_P332_0200 EZ301U	2,0	3,3	34	20,00	0,49	0,71	25	15	16	2	16	34,0
0,33	0,8	0,9	2,4	2,0	ZV216S_P332_0160 EZ301U	2,0	3,3	34	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,33	1,4	1,5	4,0	1,2	ZV216S_P332_0160 EZ302U	2,0	3,3	34	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,44	0,6	0,6	4,1	2,7	ZV216S_P332_0120 EZ301U	1,9	3,3	32	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,44	1,1	1,1	7,0	1,6	ZV216S_P332_0120 EZ302U	2,0	3,3	34	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,44	1,4	1,5	9,1	1,2	ZV216S_P332_0120 EZ303U	2,0	3,3	34	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,53	0,5	0,5	0,5	3,1	ZV216S_P331_0100 EZ301U	1,6	3,3	27	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
0,53	0,9	1,0	0,9	1,8	ZV216S_P331_0100 EZ302U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
0,53	1,2	1,3	1,1	1,4	ZV216S_P331_0100 EZ303U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
0,53	1,6	1,7	1,5	1,0	ZV216S_P331_0100 EZ401U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	0,5	3,9	ZV216S_P331_0080 EZ301U	1,3	3,3	22	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
0,67	0,7	0,8	0,9	2,3	ZV216S_P331_0080 EZ302U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
0,67	0,9	1,0	1,2	1,8	ZV216S_P331_0080 EZ303U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
0,67	1,3	1,4	1,6	1,3	ZV216S_P331_0080 EZ401U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
0,76	0,4	0,4	0,6	4,4	ZV216S_P331_0070 EZ301U	1,1	3,3	19	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
0,76	0,6	0,7	1,0	2,6	ZV216S_P331_0070 EZ302U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
0,76	0,8	0,9	1,3	2,0	ZV216S_P331_0070 EZ303U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
0,76	1,1	1,2	1,7	1,5	ZV216S_P331_0070 EZ401U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
1,07	0,5	0,5	1,5	3,2	ZV216S_P331_0050 EZ302U	1,4	3,3	24	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
1,07	0,6	0,6	1,9	2,5	ZV216S_P331_0050 EZ303U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
1,07	0,8	0,9	2,6	1,8	ZV216S_P331_0050 EZ401U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
1,07	1,3	1,5	4,3	1,1	ZV216S_P331_0050 EZ402U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	1,9	3,7	ZV216S_P331_0040 EZ302U	1,1	3,3	19	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
1,33	0,5	0,5	2,5	2,9	ZV216S_P331_0040 EZ303U	1,6	3,3	27	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
1,33	0,6	0,7	3,3	2,1	ZV216S_P331_0040 EZ401U	1,9	3,3	33	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
1,33	1,1	1,2	5,6	1,3	ZV216S_P331_0040 EZ402U	2,0	3,3	34	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
1,78	0,3	0,3	4,0	4,5	ZV216S_P331_0030 EZ302U	0,9	3,3	15	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
1,78	0,4	0,4	5,2	3,5	ZV216S_P331_0030 EZ303U	1,2	3,3	20	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
1,78	0,5	0,5	7,1	2,6	ZV216S_P331_0030 EZ401U	1,5	3,3	25	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
1,78	0,8	0,9	12	1,5	ZV216S_P331_0030 EZ402U	2,0	3,3	34	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
ZV2P3 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,0 \text{ kN}$))																	
0,15	1,6	1,7	0,5	1,1	ZV216S_P332_0700 EZ202U	2,0	3,3	34	70,00	0,15	0,20	25	15	16	2	16	34,0
0,19	1,3	1,4	0,6	1,3	ZV216S_P332_0560 EZ202U	2,0	3,3	34	56,00	0,19	0,25	25	15	15	2	16	34,0
0,21	1,1	1,2	0,6	1,5	ZV216S_P332_0500 EZ202U	2,0	3,3	34	50,00	0,21	0,28	25	15	16	2	16	34,0
0,27	0,9	1,0	0,9	1,9	ZV216S_P332_0400 EZ202U	2,0	3,3	34	40,00	0,27	0,36	25	15	15	2	16	34,0
0,27	1,4	1,5	1,4	1,2	ZV216S_P332_0400 EZ203U	2,0	3,3	34	40,00	0,27	0,36	25	15	15	2	16	34,0
0,31	0,8	0,9	0,7	2,1	ZV216S_P332_0350 EZ202U	2,0	3,3	34	35,00	0,31	0,41	25	15	16	2	16	34,0
0,31	1,2	1,4	1,0	1,4	ZV216S_P332_0350 EZ203U	2,0	3,3	34	35,00	0,31	0,41	25	15	16	2	16	34,0
0,33	0,7	0,8	0,8	2,3	ZV216S_P332_0320 EZ202U	2,0	3,3	34	32,00	0,31	0,44	25	15	15	2	16	34,0
0,33	1,1	1,2	1,2	1,5	ZV216S_P332_0320 EZ203U	2,0	3,3	34	32,00	0,31	0,44	25	15	15	2	16	34,0
0,33	1,6	1,7	1,8	1,0	ZV216S_P332_0320 EZ301U	2,0	3,3	34	32,00	0,31	0,44	25	15	15	2	16	34,0

8.2 Auswahltabelle 8 Zahnstangenantriebe ZVP

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P3 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,0 \text{ kN}$))																	
0,38	0,6	0,7	0,9	2,7	ZV216S_P332_0280 EZ202U	2,0	3,3	34	28,00	0,38	0,51	25	15	16	2	16	34,0
0,38	1,0	1,1	1,4	1,7	ZV216S_P332_0280 EZ203U	2,0	3,3	34	28,00	0,38	0,51	25	15	16	2	16	34,0
0,38	1,4	1,5	2,0	1,2	ZV216S_P332_0280 EZ301U	2,0	3,3	34	28,00	0,38	0,51	25	15	16	2	16	34,0
0,43	0,6	0,6	0,8	3,0	ZV216S_P332_0250 EZ202U	2,0	3,3	34	25,00	0,43	0,57	25	15	16	2	16	34,0
0,43	0,9	1,0	1,2	2,0	ZV216S_P332_0250 EZ203U	2,0	3,3	34	25,00	0,43	0,57	25	15	16	2	16	34,0
0,43	1,2	1,3	1,8	1,3	ZV216S_P332_0250 EZ301U	2,0	3,3	34	25,00	0,43	0,57	25	15	16	2	16	34,0
0,53	0,4	0,5	0,9	3,7	ZV216S_P332_0200 EZ202U	1,7	3,3	28	20,00	0,49	0,71	25	15	16	2	16	34,0
0,53	0,7	0,8	1,4	2,4	ZV216S_P332_0200 EZ203U	2,0	3,3	34	20,00	0,49	0,71	25	15	16	2	16	34,0
0,53	1,0	1,1	2,0	1,7	ZV216S_P332_0200 EZ301U	2,0	3,3	34	20,00	0,49	0,71	25	15	16	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	1,2	4,7	ZV216S_P332_0160 EZ202U	1,3	3,3	22	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,67	0,5	0,6	1,8	3,1	ZV216S_P332_0160 EZ203U	2,0	3,3	34	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,67	0,8	0,9	2,6	2,1	ZV216S_P332_0160 EZ301U	2,0	3,3	34	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,67	1,3	1,5	4,5	1,2	ZV216S_P332_0160 EZ302U	2,0	3,3	34	16,00	0,61	0,89	25	15	16	2	16	34,0
0,89	0,4	0,5	3,0	3,8	ZV216S_P332_0120 EZ203U	1,8	3,3	31	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,89	0,6	0,6	4,3	2,6	ZV216S_P332_0120 EZ301U	1,9	3,3	32	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,89	1,0	1,1	7,3	1,5	ZV216S_P332_0120 EZ302U	2,0	3,3	34	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
0,89	1,3	1,5	9,5	1,2	ZV216S_P332_0120 EZ303U	2,0	3,3	34	12,00	0,82	1,19	25	15	15	2	16	34,0
1,07	0,5	0,5	0,6	2,6	ZV216S_P331_0100 EZ301U	1,6	3,3	27	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
1,07	0,9	1,0	1,0	1,6	ZV216S_P331_0100 EZ302U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
1,07	1,1	1,3	1,4	1,2	ZV216S_P331_0100 EZ303U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
1,07	1,3	1,6	1,6	1,0	ZV216S_P331_0100 EZ401U	2,0	3,3	34	10,00	0,98	1,42	20	10	15	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	0,7	3,3	ZV216S_P331_0080 EZ301U	1,3	3,3	22	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
1,33	0,7	0,8	1,1	2,0	ZV216S_P331_0080 EZ302U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
1,33	0,9	1,0	1,4	1,5	ZV216S_P331_0080 EZ303U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
1,33	1,1	1,3	1,7	1,3	ZV216S_P331_0080 EZ401U	2,0	3,3	34	8,000	1,11	1,78	20	10	15	2	16	34,0
1,52	0,4	0,4	0,7	3,6	ZV216S_P331_0070 EZ301U	1,1	3,3	19	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
1,52	0,6	0,7	1,2	2,2	ZV216S_P331_0070 EZ302U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
1,52	0,8	0,9	1,5	1,7	ZV216S_P331_0070 EZ303U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
1,52	0,9	1,1	1,8	1,4	ZV216S_P331_0070 EZ401U	2,0	3,3	34	7,000	1,27	2,03	20	10	16	2	16	34,0
2,13	0,3	0,3	1,0	4,5	ZV216S_P331_0050 EZ301U	0,8	3,3	14	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
2,13	0,4	0,5	1,7	2,7	ZV216S_P331_0050 EZ302U	1,4	3,3	24	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
2,13	0,6	0,6	2,3	2,1	ZV216S_P331_0050 EZ303U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
2,13	0,7	0,8	2,6	1,8	ZV216S_P331_0050 EZ401U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
2,13	1,0	1,4	4,0	1,2	ZV216S_P331_0050 EZ402U	2,0	3,3	34	5,000	1,60	2,84	20	10	16	2	16	34,0
2,67	0,3	0,4	2,3	3,1	ZV216S_P331_0040 EZ302U	1,1	3,3	19	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
2,67	0,4	0,5	3,0	2,4	ZV216S_P331_0040 EZ303U	1,6	3,3	27	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
2,67	0,5	0,6	3,5	2,0	ZV216S_P331_0040 EZ401U	1,9	3,3	33	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
2,67	0,8	1,1	5,3	1,3	ZV216S_P331_0040 EZ402U	2,0	3,3	34	4,000	1,78	3,56	20	10	16	2	16	34,0
3,56	0,3	0,3	4,8	3,8	ZV216S_P331_0030 EZ302U	0,9	3,3	15	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
3,56	0,3	0,4	6,2	2,9	ZV216S_P331_0030 EZ303U	1,2	3,3	20	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
3,56	0,4	0,5	7,3	2,5	ZV216S_P331_0030 EZ401U	1,5	3,3	25	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
3,56	0,6	0,8	11	1,6	ZV216S_P331_0030 EZ402U	2,0	3,3	34	3,000	2,07	4,15	20	10	16	2	16	34,0
ZV2P4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,1 \text{ kN}$))																	
0,10	2,9	3,0	0,6	1,1	ZV220S_P432_0700 EZ301U	4,1	6,3	88	70,00	0,16	0,25	31	19	25	2	20	42,4
0,12	2,3	2,4	0,7	1,4	ZV220S_P432_0560 EZ301U	4,1	6,3	88	56,00	0,20	0,32	31	19	24	2	20	42,4
0,13	2,1	2,1	0,7	1,5	ZV220S_P432_0500 EZ301U	4,1	6,3	88	50,00	0,22	0,36	31	19	25	2	20	42,4
0,17	1,7	1,7	0,9	1,9	ZV220S_P432_0400 EZ301U	4,1	6,3	88	40,00	0,28	0,44	31	19	25	2	20	42,4
0,17	2,8	3,0	1,5	1,1	ZV220S_P432_0400 EZ302U	4,1	6,3	88	40,00	0,28	0,44	31	19	25	2	20	42,4
0,19	1,5	1,5	0,8	2,2	ZV220S_P432_0350 EZ301U	4,1	6,3	88	35,00	0,29	0,51	31	19	25	2	20	42,4
0,19	2,5	2,6	1,3	1,3	ZV220S_P432_0350 EZ302U	4,1	6,3	88	35,00	0,29	0,51	31	19	25	2	20	42,4
0,21	1,3	1,4	0,9	2,4	ZV220S_P432_0320 EZ301U	4,0	6,3	85	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,21	2,3	2,4	1,6	1,4	ZV220S_P432_0320 EZ302U	4,1	6,3	88	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,21	3,0	3,1	2,1	1,1	ZV220S_P432_0320 EZ303U	4,1	6,3	88	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,24	1,2	1,2	0,9	2,7	ZV220S_P432_0280 EZ301U	3,5	6,3	74	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,24	2,0	2,1	1,6	1,6	ZV220S_P432_0280 EZ302U	4,1	6,3	88	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,24	2,6	2,7	2,1	1,2	ZV220S_P432_0280 EZ303U	4,1	6,3	88	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,27	1,0	1,1	1,0	3,0	ZV220S_P432_0250 EZ301U	3,1	6,3	67	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,27	1,8	1,9	1,6	1,8	ZV220S_P432_0250 EZ302U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,27	2,3	2,5	2,1	1,4	ZV220S_P432_0250 EZ303U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,27	3,1	3,4	2,9	1,0	ZV220S_P432_0250 EZ401U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,33	0,8	0,9	1,1	3,8	ZV220S_P432_0200 EZ301U	2,5	6,3	53	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,33	1,4	1,5	1,9	2,2	ZV220S_P432_0200 EZ302U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,33	1,9	2,0	2,5	1,7	ZV220S_P432_0200 EZ303U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,33	2,5	2,7	3,4	1,3	ZV220S_P432_0200 EZ401U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,42	0,7	0,7	1,3	4,6	ZV220S_P432_0160 EZ301U	2,0	6,3	43	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,42	1,1	1,2	2,3	2,7	ZV220S_P432_0160 EZ302U	3,6	6,3	76	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,1 \text{ kN}$))																	
0,42	1,5	1,6	3,0	2,1	ZV220S_P432_0160 EZ303U	4,1	6,3	88	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,42	2,0	2,1	4,0	1,5	ZV220S_P432_0160 EZ401U	4,1	6,3	88	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,56	0,9	0,9	3,9	3,2	ZV220S_P432_0120 EZ302U	2,7	6,3	57	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
0,56	1,1	1,2	5,1	2,5	ZV220S_P432_0120 EZ303U	3,8	6,3	80	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
0,56	1,5	1,6	6,9	1,8	ZV220S_P432_0120 EZ401U	4,1	6,3	88	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
0,56	2,5	2,8	12	1,1	ZV220S_P432_0120 EZ402U	4,1	6,3	88	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
0,67	1,3	1,4	0,9	2,0	ZV220S_P431_0100 EZ401U	3,9	6,3	82	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
0,67	2,0	2,1	1,4	1,3	ZV220S_P431_0100 EZ501U	4,1	6,3	88	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
0,67	2,1	2,4	1,5	1,2	ZV220S_P431_0100 EZ402U	4,1	6,3	88	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
0,83	1,0	1,1	1,0	2,4	ZV220S_P431_0080 EZ401U	3,1	6,3	66	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
0,83	1,6	1,7	1,5	1,5	ZV220S_P431_0080 EZ501U	4,1	6,3	88	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
0,83	1,7	1,9	1,7	1,4	ZV220S_P431_0080 EZ402U	4,1	6,3	88	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
0,95	0,9	1,0	1,1	2,6	ZV220S_P431_0070 EZ401U	2,7	6,3	58	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
0,95	1,4	1,5	1,7	1,7	ZV220S_P431_0070 EZ501U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
0,95	1,5	1,7	1,9	1,5	ZV220S_P431_0070 EZ402U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
0,95	2,2	2,8	2,7	1,0	ZV220S_P431_0070 EZ404U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
1,33	0,6	0,7	1,7	3,2	ZV220S_P431_0050 EZ401U	1,9	6,3	41	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
1,33	1,0	1,1	2,5	2,1	ZV220S_P431_0050 EZ501U	3,7	6,3	78	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
1,33	1,1	1,2	2,8	1,9	ZV220S_P431_0050 EZ402U	3,7	6,3	78	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
1,33	1,6	2,0	4,1	1,3	ZV220S_P431_0050 EZ404U	4,1	6,3	88	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
1,33	1,7	1,8	4,4	1,2	ZV220S_P431_0050 EZ502U	4,1	6,3	88	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
1,67	0,5	0,5	2,2	3,7	ZV220S_P431_0040 EZ401U	1,6	6,3	33	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
1,67	0,8	0,9	3,3	2,4	ZV220S_P431_0040 EZ501U	2,9	6,3	62	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
1,67	0,9	1,0	3,6	2,2	ZV220S_P431_0040 EZ402U	2,9	6,3	62	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
1,67	1,3	1,6	5,3	1,5	ZV220S_P431_0040 EZ404U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
1,67	1,4	1,5	5,7	1,4	ZV220S_P431_0040 EZ502U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
1,67	1,8	2,0	7,5	1,1	ZV220S_P431_0040 EZ503U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
2,22	0,4	0,4	5,2	4,5	ZV220S_P431_0030 EZ401U	1,2	6,3	25	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
2,22	0,6	0,6	8,0	3,0	ZV220S_P431_0030 EZ501U	2,2	6,3	47	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
2,22	0,6	0,7	8,7	2,7	ZV220S_P431_0030 EZ402U	2,2	6,3	47	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
2,22	0,9	1,2	13	1,8	ZV220S_P431_0030 EZ404U	4,0	6,3	84	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
2,22	1,0	1,1	14	1,7	ZV220S_P431_0030 EZ502U	4,1	6,3	88	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
2,22	1,3	1,5	18	1,3	ZV220S_P431_0030 EZ503U	4,1	6,3	88	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
ZV2P4 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,1 \text{ kN}$))																	
3,33	1,3	2,1	20	1,2	ZV220S_P431_0030 EZ505U	4,1	6,3	88	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
ZV2P4 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,1 \text{ kN}$))																	
0,19	2,8	3,0	0,6	1,1	ZV220S_P432_0700 EZ301U	4,1	6,3	88	70,00	0,16	0,25	31	19	25	2	20	42,4
0,24	2,2	2,4	0,8	1,4	ZV220S_P432_0560 EZ301U	4,1	6,3	88	56,00	0,20	0,32	31	19	24	2	20	42,4
0,27	2,0	2,1	0,8	1,6	ZV220S_P432_0500 EZ301U	4,1	6,3	88	50,00	0,22	0,36	31	19	25	2	20	42,4
0,33	1,6	1,7	0,9	2,0	ZV220S_P432_0400 EZ301U	4,1	6,3	88	40,00	0,28	0,44	31	19	25	2	20	42,4
0,33	2,7	3,0	1,5	1,2	ZV220S_P432_0400 EZ302U	4,1	6,3	88	40,00	0,28	0,44	31	19	25	2	20	42,4
0,38	1,4	1,5	0,9	2,2	ZV220S_P432_0350 EZ301U	4,1	6,3	88	35,00	0,29	0,51	31	19	25	2	20	42,4
0,38	2,4	2,6	1,5	1,3	ZV220S_P432_0350 EZ302U	4,1	6,3	88	35,00	0,29	0,51	31	19	25	2	20	42,4
0,38	3,1	3,5	2,0	1,0	ZV220S_P432_0350 EZ303U	4,1	6,3	88	35,00	0,29	0,51	31	19	25	2	20	42,4
0,42	1,3	1,4	1,0	2,4	ZV220S_P432_0320 EZ301U	4,0	6,3	85	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,42	2,1	2,4	1,7	1,4	ZV220S_P432_0320 EZ302U	4,1	6,3	88	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,42	2,8	3,2	2,2	1,1	ZV220S_P432_0320 EZ303U	4,1	6,3	88	32,00	0,28	0,56	31	19	24	2	20	42,4
0,48	1,1	1,2	1,0	2,6	ZV220S_P432_0280 EZ301U	3,5	6,3	74	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,48	1,9	2,1	1,7	1,5	ZV220S_P432_0280 EZ302U	4,1	6,3	88	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,48	2,5	2,8	2,2	1,2	ZV220S_P432_0280 EZ303U	4,1	6,3	88	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,48	2,9	3,5	2,6	1,0	ZV220S_P432_0280 EZ401U	4,1	6,3	88	28,00	0,36	0,64	31	19	25	2	20	42,4
0,53	1,0	1,1	1,1	2,8	ZV220S_P432_0250 EZ301U	3,1	6,3	67	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,53	1,7	1,9	1,8	1,7	ZV220S_P432_0250 EZ302U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,53	2,2	2,5	2,4	1,3	ZV220S_P432_0250 EZ303U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,53	2,6	3,1	2,8	1,1	ZV220S_P432_0250 EZ401U	4,1	6,3	88	25,00	0,40	0,71	31	19	25	2	20	42,4
0,67	0,8	0,9	1,2	3,3	ZV220S_P432_0200 EZ301U	2,5	6,3	53	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,67	1,3	1,5	2,0	1,9	ZV220S_P432_0200 EZ302U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,67	1,8	2,0	2,6	1,5	ZV220S_P432_0200 EZ303U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,67	2,1	2,5	3,1	1,3	ZV220S_P432_0200 EZ401U	4,1	6,3	88	20,00	0,44	0,89	31	19	25	2	20	42,4
0,83	0,6	0,7	1,5	3,8	ZV220S_P432_0160 EZ301U	2,0	6,3	43	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,83	1,1	1,2	2,4	2,2	ZV220S_P432_0160 EZ302U	3,6	6,3	76	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,83	1,4	1,6	3,2	1,7	ZV220S_P432_0160 EZ303U	4,1	6,3	88	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
0,83	1,6	2,0	3,7	1,5	ZV220S_P432_0160 EZ401U	4,1	6,3	88	16,00	0,56	1,11	31	19	25	2	20	42,4
1,11	0,5	0,5	2,6	4,6	ZV220S_P432_0120 EZ301U	1,5	6,3	32	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
1,11	0,8	0,9	4,4	2,7	ZV220S_P432_0120 EZ302U	2,7	6,3	57	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
1,11	1,1	1,2	5,8	2,1	ZV220S_P432_0120 EZ303U	3,8	6,3	80	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4

8.2 Auswahltabelle 8 Zahnstangenantriebe ZVP

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P4 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,1 \text{ kN}$))																	
1,11	1,2	1,5	6,8	1,8	ZV220S_P432_0120 EZ401U	4,1	6,3	88	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
1,11	1,9	2,6	10	1,2	ZV220S_P432_0120 EZ402U	4,1	6,3	88	12,00	0,65	1,30	31	19	25	2	20	42,4
1,33	1,1	1,3	0,9	2,0	ZV220S_P431_0100 EZ401U	3,9	6,3	82	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
1,33	1,6	2,0	1,4	1,3	ZV220S_P431_0100 EZ501U	4,1	6,3	88	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
1,33	1,6	2,2	1,4	1,3	ZV220S_P431_0100 EZ402U	4,1	6,3	88	10,00	0,89	1,78	25	12	23	2	20	42,4
1,67	0,8	1,0	1,0	2,3	ZV220S_P431_0080 EZ401U	3,1	6,3	66	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
1,67	1,2	1,6	1,5	1,5	ZV220S_P431_0080 EZ501U	4,1	6,3	88	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
1,67	1,3	1,8	1,6	1,5	ZV220S_P431_0080 EZ402U	4,1	6,3	88	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
1,67	1,9	2,9	2,3	1,0	ZV220S_P431_0080 EZ502U	4,1	6,3	88	8,000	1,11	2,22	25	12	24	2	20	42,4
1,91	0,7	0,9	1,1	2,5	ZV220S_P431_0070 EZ401U	2,7	6,3	58	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
1,91	1,1	1,4	1,7	1,7	ZV220S_P431_0070 EZ501U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
1,91	1,1	1,6	1,7	1,6	ZV220S_P431_0070 EZ402U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
1,91	1,7	2,5	2,6	1,1	ZV220S_P431_0070 EZ502U	4,1	6,3	88	7,000	1,27	2,54	25	12	25	2	20	42,4
2,67	0,5	0,6	1,7	3,1	ZV220S_P431_0050 EZ401U	1,9	6,3	41	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
2,67	0,8	1,0	2,5	2,1	ZV220S_P431_0050 EZ501U	3,7	6,3	78	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
2,67	0,8	1,1	2,6	2,0	ZV220S_P431_0050 EZ402U	3,7	6,3	78	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
2,67	1,2	1,8	3,9	1,4	ZV220S_P431_0050 EZ502U	4,1	6,3	88	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
2,67	1,3	1,9	4,3	1,2	ZV220S_P431_0050 EZ404U	4,1	6,3	88	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
2,67	1,4	2,4	4,6	1,2	ZV220S_P431_0050 EZ503U	4,1	6,3	88	5,000	1,64	3,11	25	12	26	2	20	42,4
3,33	0,4	0,5	2,2	3,6	ZV220S_P431_0040 EZ401U	1,6	6,3	33	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
3,33	0,6	0,8	3,3	2,4	ZV220S_P431_0040 EZ501U	2,9	6,3	62	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
3,33	0,6	0,9	3,4	2,4	ZV220S_P431_0040 EZ402U	2,9	6,3	62	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
3,33	1,0	1,4	5,1	1,6	ZV220S_P431_0040 EZ502U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
3,33	1,1	1,5	5,6	1,4	ZV220S_P431_0040 EZ404U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
3,33	1,1	1,9	6,0	1,3	ZV220S_P431_0040 EZ503U	4,1	6,3	88	4,000	1,83	3,61	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,3	0,4	5,4	4,4	ZV220S_P431_0030 EZ401U	1,2	6,3	25	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,5	0,6	7,9	3,0	ZV220S_P431_0030 EZ501U	2,2	6,3	47	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,5	0,7	8,2	2,9	ZV220S_P431_0030 EZ402U	2,2	6,3	47	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,7	1,1	12	1,9	ZV220S_P431_0030 EZ502U	4,1	6,3	88	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,8	1,2	14	1,7	ZV220S_P431_0030 EZ404U	4,0	6,3	84	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
4,44	0,9	1,5	14	1,6	ZV220S_P431_0030 EZ503U	4,1	6,3	88	3,000	2,22	4,44	25	12	26	2	20	42,4
ZV2P5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,9 \text{ kN}$))																	
0,17	5,0	5,4	0,9	1,0	ZV225S_P532_0500 EZ401U	6,9	10	182	50,00	0,22	0,44	31	15	36	2	25	53,1
0,21	4,0	4,3	1,2	1,3	ZV225S_P532_0400 EZ401U	6,9	10	182	40,00	0,28	0,56	31	15	36	2	25	53,1
0,24	3,5	3,8	1,0	1,4	ZV225S_P532_0350 EZ401U	6,9	10	182	35,00	0,32	0,64	31	15	36	2	25	53,1
0,26	3,2	3,4	1,2	1,6	ZV225S_P532_0320 EZ401U	6,9	10	182	32,00	0,30	0,61	31	15	34	2	25	53,1
0,26	4,9	5,4	1,8	1,0	ZV225S_P532_0320 EZ501U	6,9	10	182	32,00	0,30	0,61	31	15	34	2	25	53,1
0,30	2,8	3,0	1,3	1,8	ZV225S_P532_0280 EZ401U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,30	4,3	4,7	2,0	1,2	ZV225S_P532_0280 EZ501U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,30	4,7	5,2	2,2	1,1	ZV225S_P532_0280 EZ402U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,33	2,5	2,7	1,2	2,0	ZV225S_P532_0250 EZ401U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,33	3,8	4,2	1,9	1,3	ZV225S_P532_0250 EZ501U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,33	4,2	4,7	2,1	1,2	ZV225S_P532_0250 EZ402U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,42	2,0	2,1	1,4	2,3	ZV225S_P532_0200 EZ401U	6,1	10	162	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
0,42	3,1	3,4	2,2	1,5	ZV225S_P532_0200 EZ501U	6,9	10	182	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
0,42	3,4	3,7	2,4	1,4	ZV225S_P532_0200 EZ402U	6,9	10	182	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
0,52	1,6	1,7	1,8	2,7	ZV225S_P532_0160 EZ401U	4,9	10	129	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
0,52	2,5	2,7	2,8	1,7	ZV225S_P532_0160 EZ501U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
0,52	2,7	3,0	3,0	1,6	ZV225S_P532_0160 EZ402U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
0,52	4,0	4,9	4,5	1,1	ZV225S_P532_0160 EZ404U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
0,52	4,2	4,6	4,8	1,0	ZV225S_P532_0160 EZ502U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
0,69	1,2	1,3	3,8	3,2	ZV225S_P532_0120 EZ401U	3,7	10	97	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
0,69	1,8	2,0	5,9	2,1	ZV225S_P532_0120 EZ501U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
0,69	2,0	2,2	6,4	1,9	ZV225S_P532_0120 EZ402U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
0,69	3,0	3,7	9,5	1,3	ZV225S_P532_0120 EZ404U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
0,69	3,2	3,4	10	1,2	ZV225S_P532_0120 EZ502U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
0,83	1,6	1,7	1,6	2,3	ZV225S_P531_0100 EZ501U	5,9	10	155	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
0,83	2,7	2,9	2,7	1,4	ZV225S_P531_0100 EZ502U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
0,83	2,7	3,0	2,7	1,4	ZV225S_P531_0100 EZ701U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
0,83	3,5	4,1	3,5	1,0	ZV225S_P531_0100 EZ503U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
1,04	1,3	1,4	1,7	2,7	ZV225S_P531_0080 EZ501U	4,7	10	124	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
1,04	2,2	2,3	2,9	1,6	ZV225S_P531_0080 EZ502U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
1,04	2,2	2,4	2,9	1,6	ZV225S_P531_0080 EZ701U	5,9	10	155	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
1,04	2,8	3,2	3,8	1,2	ZV225S_P531_0080 EZ503U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
1,19	1,1	1,2	1,9	2,9	ZV225S_P531_0070 EZ501U	4,1	10	109	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
1,19	1,9	2,0	3,2	1,7	ZV225S_P531_0070 EZ502U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,9 \text{ kN}$))																	
1,19	1,9	2,1	3,2	1,7	ZV225S_P531_0070 EZ701U	5,1	10	136	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
1,19	2,5	2,8	4,2	1,3	ZV225S_P531_0070 EZ503U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
1,19	3,1	3,7	5,2	1,1	ZV225S_P531_0070 EZ702U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
1,67	0,8	0,9	2,8	3,7	ZV225S_P531_0050 EZ501U	2,9	10	78	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
1,67	1,4	1,5	4,8	2,1	ZV225S_P531_0050 EZ502U	5,7	10	150	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
1,67	1,4	1,5	4,8	2,1	ZV225S_P531_0050 EZ701U	3,7	10	97	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
1,67	1,8	2,0	6,3	1,6	ZV225S_P531_0050 EZ503U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
1,67	2,2	2,6	7,8	1,3	ZV225S_P531_0050 EZ702U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
1,67	2,5	2,9	8,8	1,2	ZV225S_P531_0050 EZ505U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
2,08	0,6	0,7	3,7	4,3	ZV225S_P531_0040 EZ501U	2,3	10	62	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	6,3	2,5	ZV225S_P531_0040 EZ502U	4,5	10	120	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	6,3	2,5	ZV225S_P531_0040 EZ701U	2,9	10	78	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	1,4	1,6	8,3	1,9	ZV225S_P531_0040 EZ503U	6,3	10	167	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	1,8	2,1	10	1,5	ZV225S_P531_0040 EZ702U	6,0	10	159	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	2,0	2,3	11	1,4	ZV225S_P531_0040 EZ505U	6,9	10	182	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,08	2,4	3,0	14	1,1	ZV225S_P531_0040 EZ703U	6,9	10	182	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
2,78	0,8	0,9	16	3,0	ZV225S_P531_0030 EZ502U	3,4	10	90	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	0,8	0,9	16	3,0	ZV225S_P531_0030 EZ701U	2,2	10	58	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	1,1	1,2	20	2,3	ZV225S_P531_0030 EZ503U	4,7	10	125	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	1,3	1,6	25	1,9	ZV225S_P531_0030 EZ702U	4,5	10	119	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	1,5	1,8	28	1,7	ZV225S_P531_0030 EZ505U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	1,8	2,3	35	1,4	ZV225S_P531_0030 EZ703U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
2,78	2,3	3,3	45	1,0	ZV225S_P531_0030 EZ705U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
ZV2P5 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,9 \text{ kN}$))																	
1,56	2,8	4,5	4,2	1,1	ZV225S_P531_0080 EZ505U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
1,79	2,4	3,9	4,7	1,2	ZV225S_P531_0070 EZ505U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
2,50	1,7	2,8	7,1	1,5	ZV225S_P531_0050 EZ505U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
2,50	2,2	3,7	9,0	1,1	ZV225S_P531_0050 EZ703U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
3,13	1,4	2,2	9,3	1,7	ZV225S_P531_0040 EZ505U	6,9	10	182	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
3,13	1,8	2,9	12	1,3	ZV225S_P531_0040 EZ703U	6,9	10	182	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
4,17	1,0	1,7	23	2,1	ZV225S_P531_0030 EZ505U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
4,17	1,3	2,2	29	1,6	ZV225S_P531_0030 EZ703U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
4,17	1,8	3,3	40	1,2	ZV225S_P531_0030 EZ705U	6,9	10	182	3,000	2,32	4,63	23	8	37	2	25	53,1
ZV2P5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,9 \text{ kN}$))																	
0,30	4,6	5,6	0,9	1,1	ZV225S_P532_0560 EZ401U	6,9	10	182	56,00	0,20	0,40	31	15	34	2	25	53,1
0,33	4,1	5,0	0,9	1,2	ZV225S_P532_0500 EZ401U	6,9	10	182	50,00	0,22	0,44	31	15	36	2	25	53,1
0,42	3,3	4,0	1,3	1,4	ZV225S_P532_0400 EZ401U	6,9	10	182	40,00	0,28	0,56	31	15	36	2	25	53,1
0,48	2,9	3,5	1,1	1,5	ZV225S_P532_0350 EZ401U	6,9	10	182	35,00	0,32	0,64	31	15	36	2	25	53,1
0,48	4,3	5,5	1,6	1,0	ZV225S_P532_0350 EZ501U	6,9	10	182	35,00	0,32	0,64	31	15	36	2	25	53,1
0,48	4,4	6,1	1,6	1,0	ZV225S_P532_0350 EZ402U	6,9	10	182	35,00	0,32	0,64	31	15	36	2	25	53,1
0,52	2,6	3,2	1,2	1,6	ZV225S_P532_0320 EZ401U	6,9	10	182	32,00	0,30	0,61	31	15	34	2	25	53,1
0,52	3,9	5,0	1,7	1,1	ZV225S_P532_0320 EZ501U	6,9	10	182	32,00	0,30	0,61	31	15	34	2	25	53,1
0,52	4,0	5,6	1,8	1,1	ZV225S_P532_0320 EZ402U	6,9	10	182	32,00	0,30	0,61	31	15	34	2	25	53,1
0,60	2,3	2,8	1,2	1,8	ZV225S_P532_0280 EZ401U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,60	3,4	4,4	1,8	1,2	ZV225S_P532_0280 EZ501U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,60	3,5	4,9	1,9	1,2	ZV225S_P532_0280 EZ402U	6,9	10	182	28,00	0,40	0,79	31	15	36	2	25	53,1
0,67	2,1	2,5	1,2	1,9	ZV225S_P532_0250 EZ401U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,67	3,0	3,9	1,8	1,3	ZV225S_P532_0250 EZ501U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,67	3,1	4,4	1,9	1,3	ZV225S_P532_0250 EZ402U	6,9	10	182	25,00	0,41	0,78	31	15	36	2	25	53,1
0,83	1,6	2,0	1,4	2,2	ZV225S_P532_0200 EZ401U	6,1	10	162	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
0,83	2,4	3,2	2,1	1,5	ZV225S_P532_0200 EZ501U	6,9	10	182	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
0,83	2,5	3,5	2,1	1,5	ZV225S_P532_0200 EZ402U	6,9	10	182	20,00	0,49	0,97	31	15	36	2	25	53,1
1,04	1,3	1,6	1,7	2,6	ZV225S_P532_0160 EZ401U	4,9	10	129	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
1,04	1,9	2,5	2,5	1,7	ZV225S_P532_0160 EZ501U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
1,04	2,0	2,8	2,6	1,7	ZV225S_P532_0160 EZ402U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
1,04	3,0	4,5	3,8	1,1	ZV225S_P532_0160 EZ502U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
1,04	3,3	4,8	4,2	1,0	ZV225S_P532_0160 EZ404U	6,9	10	182	16,00	0,61	1,22	31	15	36	2	25	53,1
1,39	1,0	1,2	3,5	3,1	ZV225S_P532_0120 EZ401U	3,7	10	97	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,39	1,5	1,9	5,2	2,1	ZV225S_P532_0120 EZ501U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,39	1,5	2,1	5,4	2,0	ZV225S_P532_0120 EZ402U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,39	2,2	3,4	8,0	1,4	ZV225S_P532_0120 EZ502U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,39	2,5	3,6	8,9	1,2	ZV225S_P532_0120 EZ404U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,39	2,7	4,6	9,5	1,2	ZV225S_P532_0120 EZ503U	6,9	10	182	12,00	0,69	1,39	31	15	36	2	25	53,1
1,67	1,2	1,6	1,6	2,3	ZV225S_P531_0100 EZ501U	5,9	10	155	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
1,67	1,9	2,9	2,4	1,5	ZV225S_P531_0100 EZ502U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
1,67	1,9	2,9	2,4	1,5	ZV225S_P531_0100 EZ701U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2P5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,9 \text{ kN}$))																	
1,67	2,3	3,9	2,8	1,3	ZV225S_P531_0100 EZ503U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
1,67	2,6	5,2	3,3	1,1	ZV225S_P531_0100 EZ702U	6,9	10	182	10,00	1,03	1,94	23	8	34	2	25	53,1
2,08	1,0	1,3	1,7	2,7	ZV225S_P531_0080 EZ501U	4,7	10	124	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
2,08	1,5	2,3	2,5	1,8	ZV225S_P531_0080 EZ502U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
2,08	1,5	2,3	2,5	1,8	ZV225S_P531_0080 EZ701U	5,9	10	155	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
2,08	1,8	3,1	3,0	1,5	ZV225S_P531_0080 EZ503U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
2,08	2,1	4,2	3,5	1,3	ZV225S_P531_0080 EZ702U	6,9	10	182	8,000	1,29	2,43	23	8	34	2	25	53,1
2,38	0,9	1,1	1,9	3,0	ZV225S_P531_0070 EZ501U	4,1	10	109	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
2,38	1,3	2,0	2,9	1,9	ZV225S_P531_0070 EZ502U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
2,38	1,3	2,0	2,9	1,9	ZV225S_P531_0070 EZ701U	5,1	10	136	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
2,38	1,6	2,7	3,4	1,6	ZV225S_P531_0070 EZ503U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
2,38	1,8	3,7	3,9	1,4	ZV225S_P531_0070 EZ702U	6,9	10	182	7,000	1,47	2,78	23	8	36	2	25	53,1
3,33	0,6	0,8	2,8	3,7	ZV225S_P531_0050 EZ501U	2,9	10	78	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
3,33	1,0	1,4	4,3	2,4	ZV225S_P531_0050 EZ502U	5,7	10	150	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
3,33	1,0	1,4	4,3	2,4	ZV225S_P531_0050 EZ701U	3,7	10	97	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
3,33	1,1	1,9	5,1	2,0	ZV225S_P531_0050 EZ503U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
3,33	1,3	2,6	5,9	1,7	ZV225S_P531_0050 EZ702U	6,9	10	182	5,000	1,94	3,89	23	8	37	2	25	53,1
4,17	0,5	0,6	3,6	4,3	ZV225S_P531_0040 EZ501U	2,3	10	62	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
4,17	0,8	1,1	5,6	2,8	ZV225S_P531_0040 EZ502U	4,5	10	120	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
4,17	0,8	1,2	5,6	2,8	ZV225S_P531_0040 EZ701U	2,9	10	78	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
4,17	0,9	1,6	6,7	2,4	ZV225S_P531_0040 EZ503U	6,3	10	167	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
4,17	1,1	2,1	7,7	2,0	ZV225S_P531_0040 EZ702U	6,0	10	159	4,000	2,08	4,17	23	8	37	2	25	53,1
ZV3P5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
0,16	5,2	5,6	1,0	1,0	ZV318S_P532_0560 EZ401U	6,7	10	192	56,00	0,21	0,43	33	17	35	3	18	57,3
0,18	4,6	5,0	0,9	1,1	ZV318S_P532_0500 EZ401U	6,7	10	192	50,00	0,24	0,48	33	17	37	3	18	57,3
0,23	3,7	4,0	1,2	1,4	ZV318S_P532_0400 EZ401U	6,7	10	192	40,00	0,30	0,60	33	17	37	3	18	57,3
0,26	3,2	3,5	1,0	1,6	ZV318S_P532_0350 EZ401U	6,7	10	192	35,00	0,34	0,69	33	17	38	3	18	57,3
0,26	5,0	5,5	1,6	1,0	ZV318S_P532_0350 EZ501U	6,7	10	192	35,00	0,34	0,69	33	17	38	3	18	57,3
0,28	3,0	3,2	1,2	1,8	ZV318S_P532_0320 EZ401U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,28	4,6	5,0	1,8	1,1	ZV318S_P532_0320 EZ501U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,28	5,0	5,5	2,0	1,0	ZV318S_P532_0320 EZ402U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,32	2,6	2,8	1,3	2,0	ZV318S_P532_0280 EZ401U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,32	4,0	4,4	2,0	1,3	ZV318S_P532_0280 EZ501U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,32	4,4	4,8	2,2	1,2	ZV318S_P532_0280 EZ402U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,36	2,3	2,5	1,2	2,2	ZV318S_P532_0250 EZ401U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,36	3,6	3,9	1,9	1,4	ZV318S_P532_0250 EZ501U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,36	3,9	4,3	2,1	1,3	ZV318S_P532_0250 EZ402U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,45	1,9	2,0	1,4	2,5	ZV318S_P532_0200 EZ401U	5,6	10	162	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,45	2,9	3,1	2,2	1,6	ZV318S_P532_0200 EZ501U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,45	3,1	3,4	2,4	1,5	ZV318S_P532_0200 EZ402U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,45	4,6	5,7	3,5	1,0	ZV318S_P532_0200 EZ404U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,56	1,5	1,6	1,8	2,9	ZV318S_P532_0160 EZ401U	4,5	10	129	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
0,56	2,3	2,5	2,8	1,9	ZV318S_P532_0160 EZ501U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
0,56	2,5	2,8	3,0	1,7	ZV318S_P532_0160 EZ402U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
0,56	3,7	4,6	4,5	1,2	ZV318S_P532_0160 EZ404U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
0,56	3,9	4,2	4,8	1,1	ZV318S_P532_0160 EZ502U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
0,75	1,1	1,2	3,8	3,5	ZV318S_P532_0120 EZ401U	3,4	10	97	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,75	1,7	1,9	5,9	2,3	ZV318S_P532_0120 EZ501U	6,4	10	182	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,75	1,9	2,1	6,4	2,1	ZV318S_P532_0120 EZ402U	6,4	10	182	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,75	2,7	3,4	9,5	1,4	ZV318S_P532_0120 EZ404U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,75	2,9	3,2	10	1,3	ZV318S_P532_0120 EZ502U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,75	3,9	4,4	13	1,0	ZV318S_P532_0120 EZ503U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
0,90	1,5	1,6	1,6	2,5	ZV318S_P531_0100 EZ501U	5,4	10	155	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
0,90	2,5	2,7	2,7	1,5	ZV318S_P531_0100 EZ502U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
0,90	2,5	2,8	2,7	1,5	ZV318S_P531_0100 EZ701U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
0,90	3,3	3,8	3,5	1,1	ZV318S_P531_0100 EZ503U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,13	1,2	1,3	1,7	2,9	ZV318S_P531_0080 EZ501U	4,3	10	124	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,13	2,0	2,2	2,9	1,7	ZV318S_P531_0080 EZ502U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,13	2,0	2,2	2,9	1,7	ZV318S_P531_0080 EZ701U	5,4	10	155	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,13	2,6	3,0	3,8	1,3	ZV318S_P531_0080 EZ503U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,13	3,3	3,9	4,7	1,1	ZV318S_P531_0080 EZ702U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,29	1,0	1,1	1,9	3,2	ZV318S_P531_0070 EZ501U	3,8	10	109	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
1,29	1,8	1,9	3,2	1,9	ZV318S_P531_0070 EZ502U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
1,29	1,8	2,0	3,2	1,9	ZV318S_P531_0070 EZ701U	4,7	10	136	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
1,29	2,3	2,6	4,2	1,4	ZV318S_P531_0070 EZ503U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
1,29	2,8	3,4	5,2	1,2	ZV318S_P531_0070 EZ702U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3P5 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
1,29	3,2	3,8	5,9	1,0	ZV318S_P531_0070 EZ505U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
1,80	0,7	0,8	2,8	4,0	ZV318S_P531_0050 EZ501U	2,7	10	78	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	1,3	1,4	4,8	2,3	ZV318S_P531_0050 EZ502U	5,2	10	150	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	1,3	1,4	4,8	2,3	ZV318S_P531_0050 EZ701U	3,4	10	97	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	1,6	1,9	6,3	1,8	ZV318S_P531_0050 EZ503U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	2,0	2,4	7,8	1,4	ZV318S_P531_0050 EZ702U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	2,3	2,7	8,8	1,3	ZV318S_P531_0050 EZ505U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
1,80	2,8	3,5	11	1,1	ZV318S_P531_0050 EZ703U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
2,25	0,6	0,6	3,7	4,7	ZV318S_P531_0040 EZ501U	2,2	10	62	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	6,3	2,7	ZV318S_P531_0040 EZ502U	4,2	10	120	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	6,3	2,7	ZV318S_P531_0040 EZ701U	2,7	10	78	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	1,3	1,5	8,3	2,1	ZV318S_P531_0040 EZ503U	5,8	10	167	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	1,6	2,0	10	1,7	ZV318S_P531_0040 EZ702U	5,6	10	159	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	1,8	2,2	11	1,5	ZV318S_P531_0040 EZ505U	6,7	10	192	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
2,25	2,2	2,8	14	1,2	ZV318S_P531_0040 EZ703U	6,7	10	192	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
3,00	0,8	0,8	16	3,3	ZV318S_P531_0030 EZ502U	3,1	10	90	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	0,8	0,8	16	3,3	ZV318S_P531_0030 EZ701U	2,0	10	58	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	1,0	1,1	20	2,5	ZV318S_P531_0030 EZ503U	4,4	10	125	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	1,2	1,5	25	2,0	ZV318S_P531_0030 EZ702U	4,2	10	119	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	1,4	1,6	28	1,8	ZV318S_P531_0030 EZ505U	6,7	10	192	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	1,7	2,1	35	1,5	ZV318S_P531_0030 EZ703U	6,6	10	189	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
3,00	2,2	3,1	45	1,1	ZV318S_P531_0030 EZ705U	6,7	10	192	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
ZV3P5 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
1,35	3,2	5,2	4,0	1,0	ZV318S_P531_0100 EZ505U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,69	2,6	4,1	4,2	1,2	ZV318S_P531_0080 EZ505U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
1,93	2,3	3,6	4,7	1,3	ZV318S_P531_0070 EZ505U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
2,70	1,6	2,6	7,1	1,6	ZV318S_P531_0050 EZ505U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
2,70	2,0	3,4	9,0	1,3	ZV318S_P531_0050 EZ703U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
3,38	1,3	2,1	9,3	1,8	ZV318S_P531_0040 EZ505U	6,7	10	192	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
3,38	1,6	2,7	12	1,5	ZV318S_P531_0040 EZ703U	6,7	10	192	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
3,38	2,2	4,1	16	1,1	ZV318S_P531_0040 EZ705U	6,7	10	192	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
4,50	1,0	1,6	23	2,2	ZV318S_P531_0030 EZ505U	6,7	10	192	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
4,50	1,2	2,0	29	1,8	ZV318S_P531_0030 EZ703U	6,6	10	189	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
4,50	1,7	3,0	40	1,3	ZV318S_P531_0030 EZ705U	6,7	10	192	3,000	2,50	5,00	25	8	38	3	18	57,3
ZV3P5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
0,32	4,3	5,2	0,9	1,2	ZV318S_P532_0560 EZ401U	6,7	10	192	56,00	0,21	0,43	33	17	35	3	18	57,3
0,36	3,8	4,6	0,9	1,3	ZV318S_P532_0500 EZ401U	6,7	10	192	50,00	0,24	0,48	33	17	37	3	18	57,3
0,45	3,1	3,7	1,3	1,5	ZV318S_P532_0400 EZ401U	6,7	10	192	40,00	0,30	0,60	33	17	37	3	18	57,3
0,45	4,5	5,8	1,9	1,0	ZV318S_P532_0400 EZ501U	6,7	10	192	40,00	0,30	0,60	33	17	37	3	18	57,3
0,45	4,6	6,5	2,0	1,0	ZV318S_P532_0400 EZ402U	6,7	10	192	40,00	0,30	0,60	33	17	37	3	18	57,3
0,51	2,7	3,2	1,1	1,7	ZV318S_P532_0350 EZ401U	6,7	10	192	35,00	0,34	0,69	33	17	38	3	18	57,3
0,51	3,9	5,1	1,6	1,1	ZV318S_P532_0350 EZ501U	6,7	10	192	35,00	0,34	0,69	33	17	38	3	18	57,3
0,51	4,1	5,7	1,6	1,1	ZV318S_P532_0350 EZ402U	6,7	10	192	35,00	0,34	0,69	33	17	38	3	18	57,3
0,56	2,4	3,0	1,2	1,8	ZV318S_P532_0320 EZ401U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,56	3,6	4,7	1,7	1,2	ZV318S_P532_0320 EZ501U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,56	3,7	5,2	1,8	1,2	ZV318S_P532_0320 EZ402U	6,7	10	192	32,00	0,33	0,66	33	17	35	3	18	57,3
0,64	2,1	2,6	1,2	1,9	ZV318S_P532_0280 EZ401U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,64	3,2	4,1	1,8	1,3	ZV318S_P532_0280 EZ501U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,64	3,2	4,5	1,9	1,3	ZV318S_P532_0280 EZ402U	6,7	10	192	28,00	0,43	0,86	33	17	37	3	18	57,3
0,72	1,9	2,3	1,2	2,1	ZV318S_P532_0250 EZ401U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,72	2,8	3,6	1,8	1,4	ZV318S_P532_0250 EZ501U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,72	2,9	4,1	1,9	1,4	ZV318S_P532_0250 EZ402U	6,7	10	192	25,00	0,44	0,84	33	17	38	3	18	57,3
0,90	1,5	1,9	1,4	2,4	ZV318S_P532_0200 EZ401U	5,6	10	162	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,90	2,3	2,9	2,1	1,6	ZV318S_P532_0200 EZ501U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,90	2,3	3,2	2,1	1,6	ZV318S_P532_0200 EZ402U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
0,90	3,4	5,2	3,2	1,1	ZV318S_P532_0200 EZ502U	6,7	10	192	20,00	0,53	1,05	33	17	38	3	18	57,3
1,13	1,2	1,5	1,7	2,8	ZV318S_P532_0160 EZ401U	4,5	10	129	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,13	1,8	2,3	2,5	1,9	ZV318S_P532_0160 EZ501U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,13	1,9	2,6	2,6	1,8	ZV318S_P532_0160 EZ402U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,13	2,8	4,1	3,8	1,2	ZV318S_P532_0160 EZ502U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,13	3,1	4,5	4,2	1,1	ZV318S_P532_0160 EZ404U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,13	3,3	5,6	4,5	1,0	ZV318S_P532_0160 EZ503U	6,7	10	192	16,00	0,66	1,31	33	17	38	3	18	57,3
1,50	0,9	1,1	3,5	3,4	ZV318S_P532_0120 EZ401U	3,4	10	97	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
1,50	1,4	1,8	5,2	2,3	ZV318S_P532_0120 EZ501U	6,4	10	182	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
1,50	1,4	1,9	5,4	2,2	ZV318S_P532_0120 EZ402U	6,4	10	182	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
1,50	2,1	3,1	8,0	1,5	ZV318S_P532_0120 EZ502U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3

8.2 Auswahltabelle 8 Zahnstangenantriebe ZVP

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3P5 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,7 \text{ kN}$))																	
1,50	2,3	3,3	8,9	1,4	ZV318S_P532_0120 EZ404U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
1,50	2,5	4,2	9,5	1,3	ZV318S_P532_0120 EZ503U	6,7	10	192	12,00	0,75	1,50	33	17	37	3	18	57,3
1,80	1,2	1,5	1,6	2,5	ZV318S_P531_0100 EZ501U	5,4	10	155	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,80	1,8	2,6	2,4	1,7	ZV318S_P531_0100 EZ502U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,80	1,8	2,7	2,4	1,7	ZV318S_P531_0100 EZ701U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,80	2,1	3,6	2,8	1,4	ZV318S_P531_0100 EZ503U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
1,80	2,4	4,8	3,3	1,2	ZV318S_P531_0100 EZ702U	6,7	10	192	10,00	1,11	2,10	25	8	35	3	18	57,3
2,25	0,9	1,2	1,7	3,0	ZV318S_P531_0080 EZ501U	4,3	10	124	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
2,25	1,4	2,1	2,5	1,9	ZV318S_P531_0080 EZ502U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
2,25	1,4	2,1	2,5	1,9	ZV318S_P531_0080 EZ701U	5,4	10	155	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
2,25	1,7	2,9	3,0	1,6	ZV318S_P531_0080 EZ503U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
2,25	2,0	3,9	3,5	1,4	ZV318S_P531_0080 EZ702U	6,7	10	192	8,000	1,39	2,63	25	8	35	3	18	57,3
2,57	0,8	1,0	1,9	3,2	ZV318S_P531_0070 EZ501U	3,8	10	109	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
2,57	1,2	1,8	2,9	2,1	ZV318S_P531_0070 EZ502U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
2,57	1,2	1,9	2,9	2,1	ZV318S_P531_0070 EZ701U	4,7	10	136	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
2,57	1,5	2,5	3,4	1,8	ZV318S_P531_0070 EZ503U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
2,57	1,7	3,4	3,9	1,5	ZV318S_P531_0070 EZ702U	6,7	10	192	7,000	1,59	3,00	25	8	37	3	18	57,3
3,60	0,6	0,7	2,8	4,0	ZV318S_P531_0050 EZ501U	2,7	10	78	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
3,60	0,9	1,3	4,3	2,6	ZV318S_P531_0050 EZ502U	5,2	10	150	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
3,60	0,9	1,3	4,3	2,6	ZV318S_P531_0050 EZ701U	3,4	10	97	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
3,60	1,0	1,8	5,1	2,2	ZV318S_P531_0050 EZ503U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
3,60	1,2	2,4	5,9	1,9	ZV318S_P531_0050 EZ702U	6,7	10	192	5,000	2,10	4,20	25	8	38	3	18	57,3
4,50	0,5	0,6	3,6	4,7	ZV318S_P531_0040 EZ501U	2,2	10	62	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
4,50	0,7	1,1	5,6	3,1	ZV318S_P531_0040 EZ502U	4,2	10	120	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
4,50	0,7	1,1	5,6	3,1	ZV318S_P531_0040 EZ701U	2,7	10	78	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
4,50	0,8	1,4	6,7	2,6	ZV318S_P531_0040 EZ503U	5,8	10	167	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
4,50	1,0	1,9	7,7	2,2	ZV318S_P531_0040 EZ702U	5,6	10	159	4,000	2,25	4,50	25	8	38	3	18	57,3
ZV3P7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
0,20	6,5	7,1	0,8	1,1	ZV322S_P732_0560 EZ501U	11	14	380	56,00	0,24	0,46	41	20	45	3	22	70,0
0,22	5,8	6,4	0,8	1,2	ZV322S_P732_0500 EZ501U	11	14	380	50,00	0,27	0,51	41	20	46	3	22	70,0
0,28	4,7	5,1	1,0	1,3	ZV322S_P732_0400 EZ501U	11	14	380	40,00	0,34	0,64	41	20	46	3	22	70,0
0,31	4,1	4,5	0,9	1,5	ZV322S_P732_0350 EZ501U	11	14	380	35,00	0,39	0,73	41	20	46	3	22	70,0
0,34	3,7	4,1	1,1	1,6	ZV322S_P732_0320 EZ501U	11	14	380	32,00	0,34	0,69	41	20	45	3	22	70,0
0,39	3,3	3,6	1,0	1,7	ZV322S_P732_0280 EZ501U	11	14	380	28,00	0,49	0,92	41	20	46	3	22	70,0
0,44	2,9	3,2	1,2	1,8	ZV322S_P732_0250 EZ501U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,44	5,0	5,4	2,0	1,1	ZV322S_P732_0250 EZ502U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,44	5,0	5,6	2,0	1,1	ZV322S_P732_0250 EZ701U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,55	2,3	2,6	1,4	2,1	ZV322S_P732_0200 EZ501U	8,7	14	304	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
0,55	4,0	4,3	2,5	1,2	ZV322S_P732_0200 EZ502U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
0,55	4,0	4,5	2,5	1,2	ZV322S_P732_0200 EZ701U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
0,69	1,9	2,0	1,6	2,5	ZV322S_P732_0160 EZ501U	6,9	14	243	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
0,69	3,2	3,5	2,8	1,4	ZV322S_P732_0160 EZ502U	11	14	380	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
0,69	3,2	3,6	2,8	1,4	ZV322S_P732_0160 EZ701U	8,7	14	304	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
0,69	4,2	4,8	3,7	1,1	ZV322S_P732_0160 EZ503U	11	14	380	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
0,92	1,4	1,5	2,9	3,0	ZV322S_P732_0120 EZ501U	5,2	14	182	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
0,92	2,4	2,6	5,0	1,7	ZV322S_P732_0120 EZ502U	10	14	353	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
0,92	2,4	2,7	5,0	1,7	ZV322S_P732_0120 EZ701U	6,5	14	228	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
0,92	3,2	3,6	6,5	1,3	ZV322S_P732_0120 EZ503U	11	14	380	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
0,92	3,9	4,7	8,0	1,1	ZV322S_P732_0120 EZ702U	11	14	380	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
1,10	2,1	2,3	1,7	1,9	ZV322S_P731_0100 EZ701U	5,5	14	194	10,00	1,10	2,20	31	10	44	3	22	70,0
1,10	3,3	4,0	2,7	1,2	ZV322S_P731_0100 EZ702U	11	14	380	10,00	1,10	2,20	31	10	44	3	22	70,0
1,38	1,6	1,8	1,7	2,2	ZV322S_P731_0080 EZ701U	4,4	14	155	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
1,38	2,7	3,2	2,8	1,4	ZV322S_P731_0080 EZ702U	9,1	14	318	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
1,38	3,7	4,6	3,9	1,0	ZV322S_P731_0080 EZ703U	11	14	380	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
1,57	1,4	1,6	1,8	2,4	ZV322S_P731_0070 EZ701U	3,9	14	136	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
1,57	2,3	2,8	3,0	1,5	ZV322S_P731_0070 EZ702U	8,0	14	278	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
1,57	3,2	4,0	4,1	1,1	ZV322S_P731_0070 EZ703U	11	14	380	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
2,20	1,0	1,1	2,8	3,1	ZV322S_P731_0050 EZ701U	2,8	14	97	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
2,20	1,7	2,0	4,5	1,9	ZV322S_P731_0050 EZ702U	5,7	14	199	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
2,20	2,3	2,9	6,2	1,4	ZV322S_P731_0050 EZ703U	9,0	14	315	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
2,20	3,0	4,2	7,9	1,1	ZV322S_P731_0050 EZ705U	11	14	380	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
2,75	0,8	0,9	3,6	3,5	ZV322S_P731_0040 EZ701U	2,2	14	78	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
2,75	1,3	1,6	5,9	2,2	ZV322S_P731_0040 EZ702U	4,5	14	159	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
2,75	1,8	2,3	8,0	1,6	ZV322S_P731_0040 EZ703U	7,2	14	252	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
2,75	2,4	3,3	10	1,2	ZV322S_P731_0040 EZ705U	11	14	380	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
3,67	0,6	0,7	8,0	4,3	ZV322S_P731_0030 EZ701U	1,7	14	58	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3P7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
3,67	1,0	1,2	13	2,6	ZV322S_P731_0030 EZ702U	3,4	14	119	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0
3,67	1,4	1,7	18	1,9	ZV322S_P731_0030 EZ703U	5,4	14	189	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0
3,67	1,8	2,5	23	1,5	ZV322S_P731_0030 EZ705U	8,6	14	303	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0
ZV3P7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
4,89	2,1	3,6	30	1,1	ZV322S_P731_0030 EZ813U	11	14	380	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0
4,89	2,2	5,6	31	1,1	ZV322S_P731_0030 EZ815U	11	14	380	3,000	2,69	4,89	31	10	47	3	22	70,0
ZV3P7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
1,38	3,1	5,0	6,6	1,2	ZV322S_P732_0120 EZ505U	11	14	380	12,00	0,76	1,53	41	20	46	3	22	70,0
1,65	3,4	5,5	3,1	1,0	ZV322S_P731_0100 EZ703U	11	14	380	10,00	1,10	2,20	31	10	44	3	22	70,0
2,06	2,7	4,4	3,2	1,2	ZV322S_P731_0080 EZ703U	11	14	380	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
2,36	2,3	3,9	3,5	1,3	ZV322S_P731_0070 EZ703U	11	14	380	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
3,30	1,7	2,8	5,2	1,6	ZV322S_P731_0050 EZ703U	9,0	14	315	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
3,30	2,3	4,2	7,0	1,2	ZV322S_P731_0050 EZ705U	11	14	380	5,000	1,98	4,03	31	10	46	3	22	70,0
4,13	1,3	2,2	6,8	1,9	ZV322S_P731_0040 EZ703U	7,2	14	252	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
4,13	1,8	3,3	9,2	1,4	ZV322S_P731_0040 EZ705U	11	14	380	4,000	2,29	4,58	31	10	47	3	22	70,0
ZV3P7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																	
0,39	5,2	6,7	0,8	1,1	ZV322S_P732_0560 EZ501U	11	14	380	56,00	0,24	0,46	41	20	45	3	22	70,0
0,44	4,6	6,0	0,7	1,2	ZV322S_P732_0500 EZ501U	11	14	380	50,00	0,27	0,51	41	20	46	3	22	70,0
0,55	3,7	4,8	1,0	1,3	ZV322S_P732_0400 EZ501U	11	14	380	40,00	0,34	0,64	41	20	46	3	22	70,0
0,63	3,2	4,2	0,9	1,5	ZV322S_P732_0350 EZ501U	11	14	380	35,00	0,39	0,73	41	20	46	3	22	70,0
0,69	3,0	3,8	1,1	1,6	ZV322S_P732_0320 EZ501U	11	14	380	32,00	0,34	0,69	41	20	45	3	22	70,0
0,69	4,5	6,8	1,6	1,0	ZV322S_P732_0320 EZ502U	11	14	380	32,00	0,34	0,69	41	20	45	3	22	70,0
0,69	4,5	6,9	1,6	1,0	ZV322S_P732_0320 EZ701U	11	14	380	32,00	0,34	0,69	41	20	45	3	22	70,0
0,79	2,6	3,3	1,0	1,7	ZV322S_P732_0280 EZ501U	11	14	380	28,00	0,49	0,92	41	20	46	3	22	70,0
0,79	4,0	5,9	1,5	1,1	ZV322S_P732_0280 EZ502U	11	14	380	28,00	0,49	0,92	41	20	46	3	22	70,0
0,79	4,0	6,0	1,5	1,1	ZV322S_P732_0280 EZ701U	11	14	380	28,00	0,49	0,92	41	20	46	3	22	70,0
0,88	2,3	3,0	1,1	1,8	ZV322S_P732_0250 EZ501U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,88	3,5	5,3	1,7	1,2	ZV322S_P732_0250 EZ502U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,88	3,5	5,4	1,7	1,2	ZV322S_P732_0250 EZ701U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
0,88	4,2	7,2	2,0	1,0	ZV322S_P732_0250 EZ503U	11	14	380	25,00	0,51	1,03	41	20	46	3	22	70,0
1,10	1,8	2,4	1,3	2,1	ZV322S_P732_0200 EZ501U	8,7	14	304	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
1,10	2,8	4,2	1,9	1,4	ZV322S_P732_0200 EZ502U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
1,10	2,8	4,3	1,9	1,4	ZV322S_P732_0200 EZ701U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
1,10	3,4	5,8	2,3	1,2	ZV322S_P732_0200 EZ503U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
1,10	3,9	7,8	2,7	1,0	ZV322S_P732_0200 EZ702U	11	14	380	20,00	0,55	1,10	41	20	46	3	22	70,0
1,38	1,5	1,9	1,4	2,5	ZV322S_P732_0160 EZ501U	6,9	14	243	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
1,38	2,3	3,4	2,2	1,6	ZV322S_P732_0160 EZ502U	11	14	380	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
1,38	2,3	3,4	2,2	1,6	ZV322S_P732_0160 EZ701U	8,7	14	304	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
1,38	2,7	4,6	2,6	1,4	ZV322S_P732_0160 EZ503U	11	14	380	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
1,38	3,1	6,2	3,0	1,2	ZV322S_P732_0160 EZ702U	11	14	380	16,00	0,69	1,38	41	20	46	3	22	70,0
2,20	1,4	2,2	1,5	2,2	ZV322S_P731_0100 EZ701U	5,5	14	194	10,00	1,10	2,20	31	10	44	3	22	70,0
2,20	2,0	4,0	2,0	1,6	ZV322S_P731_0100 EZ702U	11	14	380	10,00	1,10	2,20	31	10	44	3	22	70,0
2,75	1,2	1,8	1,5	2,5	ZV322S_P731_0080 EZ701U	4,4	14	155	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
2,75	1,6	3,2	2,1	1,8	ZV322S_P731_0080 EZ702U	9,1	14	318	8,000	1,38	2,75	31	10	45	3	22	70,0
3,14	1,0	1,5	1,6	2,8	ZV322S_P731_0070 EZ701U	3,9	14	136	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
3,14	1,4	2,8	2,3	2,0	ZV322S_P731_0070 EZ702U	8,0	14	278	7,000	1,57	3,14	31	10	46	3	22	70,0
ZV4P7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
2,67	3,0	3,3	37	1,0	ZV418S_P731_0030 EZ813U	10	15	398	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
ZV4P7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
0,21	6,0	6,5	0,8	1,2	ZV418S_P732_0560 EZ501U	10	15	398	56,00	0,26	0,50	44	22	47	4	18	76,4
0,24	5,3	5,8	0,8	1,3	ZV418S_P732_0500 EZ501U	10	15	398	50,00	0,30	0,56	44	22	49	4	18	76,4
0,30	4,3	4,7	1,0	1,5	ZV418S_P732_0400 EZ501U	10	15	398	40,00	0,37	0,70	44	22	48	4	18	76,4
0,34	3,7	4,1	0,9	1,6	ZV418S_P732_0350 EZ501U	10	15	398	35,00	0,42	0,80	44	22	49	4	18	76,4
0,38	3,4	3,7	1,1	1,7	ZV418S_P732_0320 EZ501U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,38	5,9	6,4	1,9	1,0	ZV418S_P732_0320 EZ502U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,38	5,9	6,6	1,9	1,0	ZV418S_P732_0320 EZ701U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,43	3,0	3,3	1,0	1,9	ZV418S_P732_0280 EZ501U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,43	5,2	5,6	1,8	1,1	ZV418S_P732_0280 EZ502U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,43	5,2	5,8	1,8	1,1	ZV418S_P732_0280 EZ701U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,48	2,7	2,9	1,2	2,0	ZV418S_P732_0250 EZ501U	9,9	15	380	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
0,48	4,6	5,0	2,0	1,2	ZV418S_P732_0250 EZ502U	10	15	398	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
0,48	4,6	5,2	2,0	1,2	ZV418S_P732_0250 EZ701U	10	15	398	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
0,60	2,1	2,3	1,4	2,4	ZV418S_P732_0200 EZ501U	8,0	15	304	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
0,60	3,7	4,0	2,5	1,4	ZV418S_P732_0200 EZ502U	10	15	398	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
0,60	3,7	4,1	2,5	1,4	ZV418S_P732_0200 EZ701U	9,9	15	380	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4

8.2 Auswahltabelle 8 Zahnstangenantriebe ZVP

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV4P7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
0,60	4,8	5,5	3,2	1,0	ZV418S_P732_0200 EZ503U	10	15	398	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
0,75	1,7	1,9	1,6	2,7	ZV418S_P732_0160 EZ501U	6,4	15	243	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
0,75	2,9	3,2	2,8	1,6	ZV418S_P732_0160 EZ502U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
0,75	2,9	3,3	2,8	1,6	ZV418S_P732_0160 EZ701U	8,0	15	304	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
0,75	3,9	4,4	3,7	1,2	ZV418S_P732_0160 EZ503U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,00	1,3	1,4	2,9	3,3	ZV418S_P732_0120 EZ501U	4,8	15	182	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,00	2,2	2,4	5,0	1,9	ZV418S_P732_0120 EZ502U	9,3	15	353	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,00	2,2	2,5	5,0	1,9	ZV418S_P732_0120 EZ701U	6,0	15	228	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,00	2,9	3,3	6,5	1,5	ZV418S_P732_0120 EZ503U	10	15	398	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,00	3,6	4,3	8,0	1,2	ZV418S_P732_0120 EZ702U	10	15	398	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,00	4,0	4,8	9,0	1,1	ZV418S_P732_0120 EZ505U	10	15	398	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,20	1,9	2,1	1,7	2,1	ZV418S_P731_0100 EZ701U	5,1	15	194	10,00	1,20	2,40	33	11	46	4	18	76,4
1,20	3,0	3,7	2,7	1,3	ZV418S_P731_0100 EZ702U	10	15	398	10,00	1,20	2,40	33	11	46	4	18	76,4
1,50	1,5	1,7	1,7	2,5	ZV418S_P731_0080 EZ701U	4,1	15	155	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
1,50	2,4	2,9	2,8	1,5	ZV418S_P731_0080 EZ702U	8,3	15	318	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
1,50	3,4	4,2	3,9	1,1	ZV418S_P731_0080 EZ703U	10	15	398	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
1,71	1,3	1,5	1,8	2,7	ZV418S_P731_0070 EZ701U	3,6	15	136	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
1,71	2,1	2,6	3,0	1,7	ZV418S_P731_0070 EZ702U	7,3	15	278	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
1,71	2,9	3,7	4,1	1,2	ZV418S_P731_0070 EZ703U	10	15	398	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
2,40	0,9	1,1	2,8	3,4	ZV418S_P731_0050 EZ701U	2,5	15	97	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
2,40	1,5	1,8	4,5	2,1	ZV418S_P731_0050 EZ702U	5,2	15	199	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
2,40	2,1	2,6	6,2	1,5	ZV418S_P731_0050 EZ703U	8,3	15	315	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
2,40	2,7	3,8	7,9	1,2	ZV418S_P731_0050 EZ705U	10	15	398	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
3,00	0,8	0,8	3,6	3,9	ZV418S_P731_0040 EZ701U	2,0	15	78	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
3,00	1,2	1,5	5,9	2,4	ZV418S_P731_0040 EZ702U	4,2	15	159	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
3,00	1,7	2,1	8,0	1,8	ZV418S_P731_0040 EZ703U	6,6	15	252	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
3,00	2,2	3,1	10	1,4	ZV418S_P731_0040 EZ705U	10	15	398	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
4,00	0,6	0,6	8,0	4,8	ZV418S_P731_0030 EZ701U	1,5	15	58	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
4,00	0,9	1,1	13	2,9	ZV418S_P731_0030 EZ702U	3,1	15	119	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
4,00	1,3	1,6	18	2,1	ZV418S_P731_0030 EZ703U	5,0	15	189	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
4,00	1,6	2,3	23	1,7	ZV418S_P731_0030 EZ705U	7,9	15	303	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
ZV4P7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
4,00	2,6	4,4	14	1,0	ZV418S_P731_0040 EZ813U	10	15	398	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
4,00	2,7	6,8	14	1,0	ZV418S_P731_0040 EZ815U	10	15	398	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
5,33	1,9	3,3	3,0	1,3	ZV418S_P731_0030 EZ813U	10	15	398	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
5,33	2,0	5,1	31	1,2	ZV418S_P731_0030 EZ815U	10	15	398	3,000	2,93	5,33	33	11	50	4	18	76,4
ZV4P7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
1,13	3,8	6,1	3,6	1,1	ZV418S_P732_0160 EZ505U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,50	2,8	4,6	6,6	1,3	ZV418S_P732_0120 EZ505U	10	15	398	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,50	3,6	6,0	8,4	1,0	ZV418S_P732_0120 EZ703U	10	15	398	12,00	0,83	1,67	44	22	48	4	18	76,4
1,80	3,1	5,1	3,1	1,1	ZV418S_P731_0100 EZ703U	10	15	398	10,00	1,20	2,40	33	11	46	4	18	76,4
2,25	2,5	4,1	3,2	1,3	ZV418S_P731_0080 EZ703U	10	15	398	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
2,57	2,2	3,6	3,5	1,4	ZV418S_P731_0070 EZ703U	10	15	398	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
2,57	2,9	5,3	4,7	1,1	ZV418S_P731_0070 EZ705U	10	15	398	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
3,60	1,5	2,5	5,2	1,8	ZV418S_P731_0050 EZ703U	8,3	15	315	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
3,60	2,1	3,8	7,0	1,3	ZV418S_P731_0050 EZ705U	10	15	398	5,000	2,16	4,40	33	11	49	4	18	76,4
4,50	1,2	2,0	6,8	2,1	ZV418S_P731_0040 EZ703U	6,6	15	252	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
4,50	1,7	3,0	9,2	1,5	ZV418S_P731_0040 EZ705U	10	15	398	4,000	2,50	5,00	33	11	50	4	18	76,4
ZV4P7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
0,34	5,9	7,7	0,6	1,0	ZV418S_P732_0700 EZ501U	10	15	398	70,00	0,21	0,40	44	22	48	4	18	76,4
0,43	4,7	6,1	0,8	1,2	ZV418S_P732_0560 EZ501U	10	15	398	56,00	0,26	0,50	44	22	47	4	18	76,4
0,48	4,2	5,5	0,7	1,3	ZV418S_P732_0500 EZ501U	10	15	398	50,00	0,30	0,56	44	22	49	4	18	76,4
0,60	3,4	4,4	1,0	1,5	ZV418S_P732_0400 EZ501U	10	15	398	40,00	0,37	0,70	44	22	48	4	18	76,4
0,69	3,0	3,8	0,9	1,6	ZV418S_P732_0350 EZ501U	10	15	398	35,00	0,42	0,80	44	22	49	4	18	76,4
0,69	4,5	6,8	1,4	1,1	ZV418S_P732_0350 EZ502U	10	15	398	35,00	0,42	0,80	44	22	49	4	18	76,4
0,69	4,5	6,9	1,4	1,1	ZV418S_P732_0350 EZ701U	10	15	398	35,00	0,42	0,80	44	22	49	4	18	76,4
0,75	2,7	3,5	1,1	1,7	ZV418S_P732_0320 EZ501U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,75	4,1	6,2	1,6	1,1	ZV418S_P732_0320 EZ502U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,75	4,1	6,3	1,6	1,1	ZV418S_P732_0320 EZ701U	10	15	398	32,00	0,38	0,75	44	22	47	4	18	76,4
0,86	2,4	3,1	1,0	1,9	ZV418S_P732_0280 EZ501U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,86	3,6	5,4	1,5	1,2	ZV418S_P732_0280 EZ502U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,86	3,6	5,5	1,5	1,2	ZV418S_P732_0280 EZ701U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,86	4,3	7,4	1,8	1,0	ZV418S_P732_0280 EZ503U	10	15	398	28,00	0,53	1,00	44	22	49	4	18	76,4
0,96	2,1	2,7	1,1	2,0	ZV418S_P732_0250 EZ501U	9,9	15	380	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
0,96	3,2	4,8	1,7	1,3	ZV418S_P732_0250 EZ502U	10	15	398	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
0,96	3,2	4,9	1,7	1,3	ZV418S_P732_0250 EZ701U	10	15	398	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV4P7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																	
0,96	3,9	6,6	2,0	1,1	ZV418S_P732_0250 EZ503U	10	15	398	25,00	0,56	1,12	44	22	49	4	18	76,4
1,20	1,7	2,2	1,3	2,4	ZV418S_P732_0200 EZ501U	8,0	15	304	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
1,20	2,6	3,9	1,9	1,5	ZV418S_P732_0200 EZ502U	10	15	398	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
1,20	2,6	3,9	1,9	1,5	ZV418S_P732_0200 EZ701U	9,9	15	380	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
1,20	3,1	5,3	2,3	1,3	ZV418S_P732_0200 EZ503U	10	15	398	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
1,20	3,6	7,1	2,7	1,1	ZV418S_P732_0200 EZ702U	10	15	398	20,00	0,60	1,20	44	22	49	4	18	76,4
1,50	1,4	1,8	1,4	2,8	ZV418S_P732_0160 EZ501U	6,4	15	243	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,50	2,1	3,1	2,2	1,8	ZV418S_P732_0160 EZ502U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,50	2,1	3,1	2,2	1,8	ZV418S_P732_0160 EZ701U	8,0	15	304	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,50	2,5	4,2	2,6	1,5	ZV418S_P732_0160 EZ503U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
1,50	2,9	5,7	3,0	1,3	ZV418S_P732_0160 EZ702U	10	15	398	16,00	0,75	1,50	44	22	49	4	18	76,4
2,40	1,3	2,0	1,5	2,4	ZV418S_P731_0100 EZ701U	5,1	15	194	10,00	1,20	2,40	33	11	46	4	18	76,4
2,40	1,8	3,6	2,0	1,7	ZV418S_P731_0100 EZ702U	10	15	398	10,00	1,20	2,40	33	11	46	4	18	76,4
3,00	1,1	1,6	1,5	2,8	ZV418S_P731_0080 EZ701U	4,1	15	155	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
3,00	1,5	2,9	2,1	2,0	ZV418S_P731_0080 EZ702U	8,3	15	318	8,000	1,50	3,00	33	11	47	4	18	76,4
3,43	0,9	1,4	1,6	3,1	ZV418S_P731_0070 EZ701U	3,6	15	136	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4
3,43	1,3	2,5	2,3	2,2	ZV418S_P731_0070 EZ702U	7,3	15	278	7,000	1,71	3,43	33	11	48	4	18	76,4

8.3
Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß az in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $az = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot mn$

Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

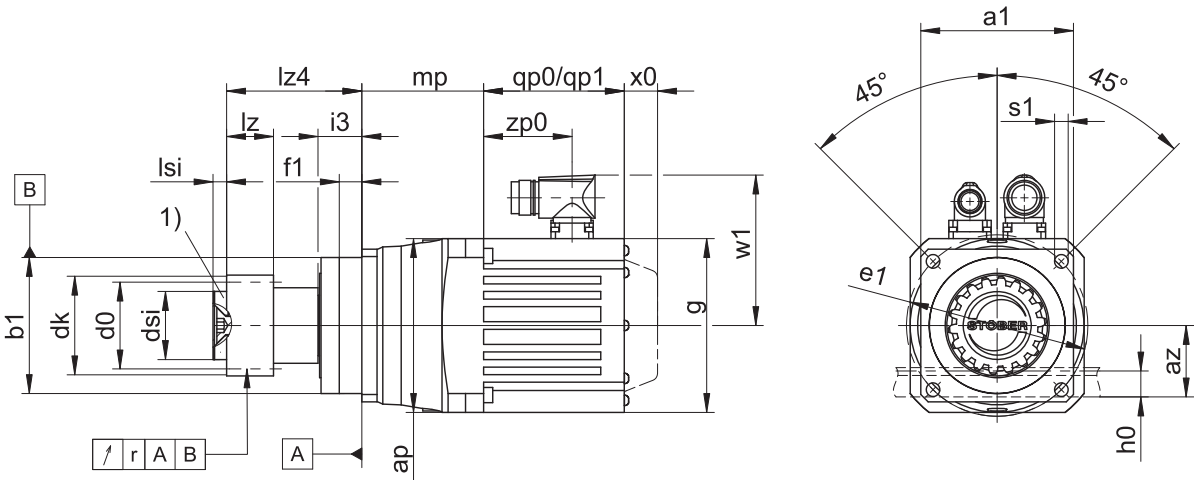
Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

8.3.1
Ritzelposition E



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Axiale Sicherung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)
- Die Rundlaufangabe gilt nur für die verstärkte Lagerung D.

Maße Getriebe

Typ	mn	□a1	az	Øb1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe1	f1	h0	i3	lz	lz4	lsi	r	Øs1	x
ZV216SEP3_	2	72	39,98	60 _{h6}	33,95	39,81	25	75	7,5	22	18	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV220SEP4_	2	76	44,02	70 _{h6}	42,44	47,90	30	85	7,5	22	18	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV225SEP5_	2	101	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	120	15,0	22	28	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV318SEP5_	3	101	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	120	15,0	26	28	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV322SEP7_	3	144	62,21	130 _{h6}	70,03	78,35	55	165	3,5	26	28	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV418SEP7_	4	144	74,40	130 _{h6}	76,40	86,77	55	165	3,5	35	28	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30

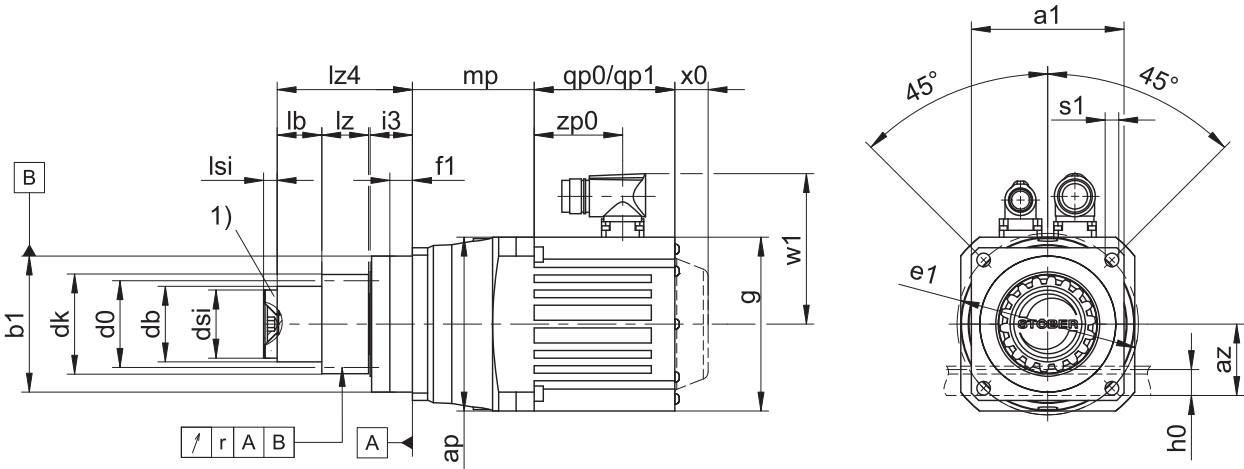
Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2		EZ3		EZ4		EZ5		EZ7		EZ8	
	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp
ZV_P331_	–	–	□72	68,5	□98	65,0	–	–	–	–	–	–
ZV_P332_	Ø75	89,5	Ø75	103,0	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV_P431_	–	–	–	–	□98	80,5	□115	80,0	–	–	–	–
ZV_P432_	–	–	Ø100	117,5	Ø100	114,0	–	–	–	–	–	–
ZV_P531_	–	–	–	–	–	–	□115	80,5	□145	83,5	–	–
ZV_P532_	–	–	–	–	Ø120	122,5	Ø120	122,0	–	–	–	–
ZV_P731_	–	–	–	–	–	–	–	–	□158	100,5	□190	110,5
ZV_P732_	–	–	–	–	–	–	Ø150	148,5	Ø150	151,5	–	–

8.3.2
Ritzelposition S



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Axiale Sicherung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)
- Die Rundlaufangabe gilt nur für die verstärkte Lagerung D.

Maße Getriebe

Typ	mn	□a1	az	Øb1	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe1	f1	h0	i3	lb	lz	lz4	lsi	r	Øs1	x
ZV216SSP3_	2	72	39,98	60 _{h6}	34,0	30	39,81	25	75	7,5	22	18	4,5	26	49,5	4	0,025	5,5	0,50
ZV220SSP4_	2	76	44,02	70 _{h6}	42,4	38	47,90	30	85	7,5	22	18	12,5	26	57,5	6	0,025	6,6	0,40
ZV225SSP5_	2	101	49,33	90 _{h6}	53,1	50	58,52	45	120	15,0	22	28	34,5	26	89,5	8	0,030	9,0	0,40
ZV318SSP5_	3	101	55,55	90 _{h6}	57,3	50	65,01	45	120	15,0	26	28	29,5	31	89,5	8	0,030	9,0	0,30
ZV322SSP7_	3	144	62,21	130 _{h6}	70,0	62	78,35	55	165	3,5	26	28	53,5	31	113,5	10	0,035	11,0	0,40
ZV418SSP7_	4	144	74,40	130 _{h6}	76,4	62	86,77	55	165	3,5	35	28	43,5	41	113,5	10	0,035	11,0	0,30

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2		EZ3		EZ4		EZ5		EZ7		EZ8	
	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp
ZV_P331_	–	–	□72	68,5	□98	65,0	–	–	–	–	–	–
ZV_P332_	Ø75	89,5	Ø75	103,0	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV_P431_	–	–	–	–	□98	80,5	□115	80,0	–	–	–	–
ZV_P432_	–	–	Ø100	117,5	Ø100	114,0	–	–	–	–	–	–
ZV_P531_	–	–	–	–	–	–	□115	80,5	□145	83,5	–	–
ZV_P532_	–	–	–	–	Ø120	122,5	Ø120	122,0	–	–	–	–
ZV_P731_	–	–	–	–	–	–	–	–	□158	100,5	□190	110,5
ZV_P732_	–	–	–	–	–	–	Ø150	148,5	Ø150	151,5	–	–

8.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	V	3	22	S	S	P	7	3	1	S	P	S	S	0050	EZ813U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
V	Ausführung	Aufsteckritzel
3	Normalmodul	$m_n = 3 \text{ mm}$ (Beispiel)
22	Zähnezahl	$z = 22$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
E	Ritzelposition	Wellenende
S		Wellenschulter
P	Typ	Planetengetriebe
7	Größe	7 (Beispiel)
3	Generation	Generation 3
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
S	Gehäuse	Standard
P	Welle	Vollwelle mit Passfeder
S	Lager	Standardlagerung
D		Axial verstärkte Lagerung
S	Drehspiel	Standard
R		Reduziert
0050	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 5$ (Beispiel)
EZ813U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [8.6.2](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [8.5.5](#)
- Axiale Sicherung (Option), siehe Kapitel [8.3](#)
- Reversierbetrieb der Abtriebswelle von $\pm 20^\circ$ bis $\pm 90^\circ$ bei horizontalem Einbau auf Anfrage

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [8.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

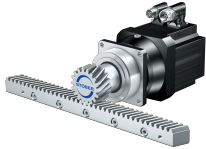
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

8.5 Produktbeschreibung

8.5.1 Eintriebsoptionen

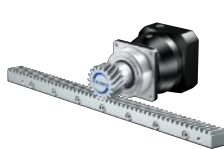
In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor
EZ



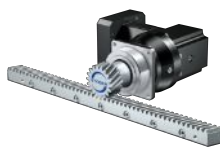
Katalog ID 443286_de

Motoradapter



Katalog ID 443137_de

Winkleintrieb KX mit
Motoradapter MF



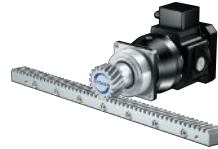
Auf Anfrage

Winkleintrieb K mit
Motoradapter ME



Auf Anfrage

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Lean-Motor LM



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

8.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend ($19^\circ 31' 42''$) sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6\]](#).

8.5.3 Einbaubedingungen

Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung der Getriebe mit Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9. Zusätzlich müssen die Getriebegehäuse am Passrand eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

8.5.4 Schmierstoffe

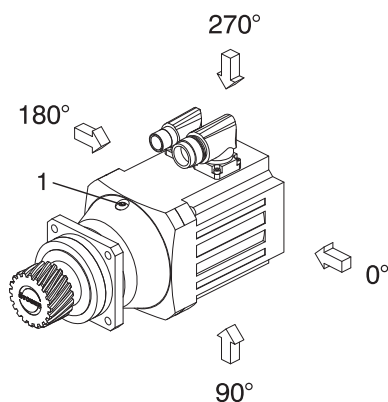
STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

8.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [\[13.5.1\]](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

8.5.5 Position der Steckverbinder



Im Standard werden die Steckverbinder in der 270°-Position angebaut (bezogen auf die Ölablassschraube (1) des Planetengetriebes). Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

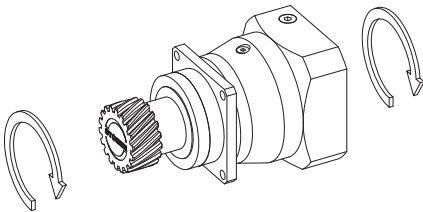
Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

8.5.6 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

8.5.7 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



8.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgter Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

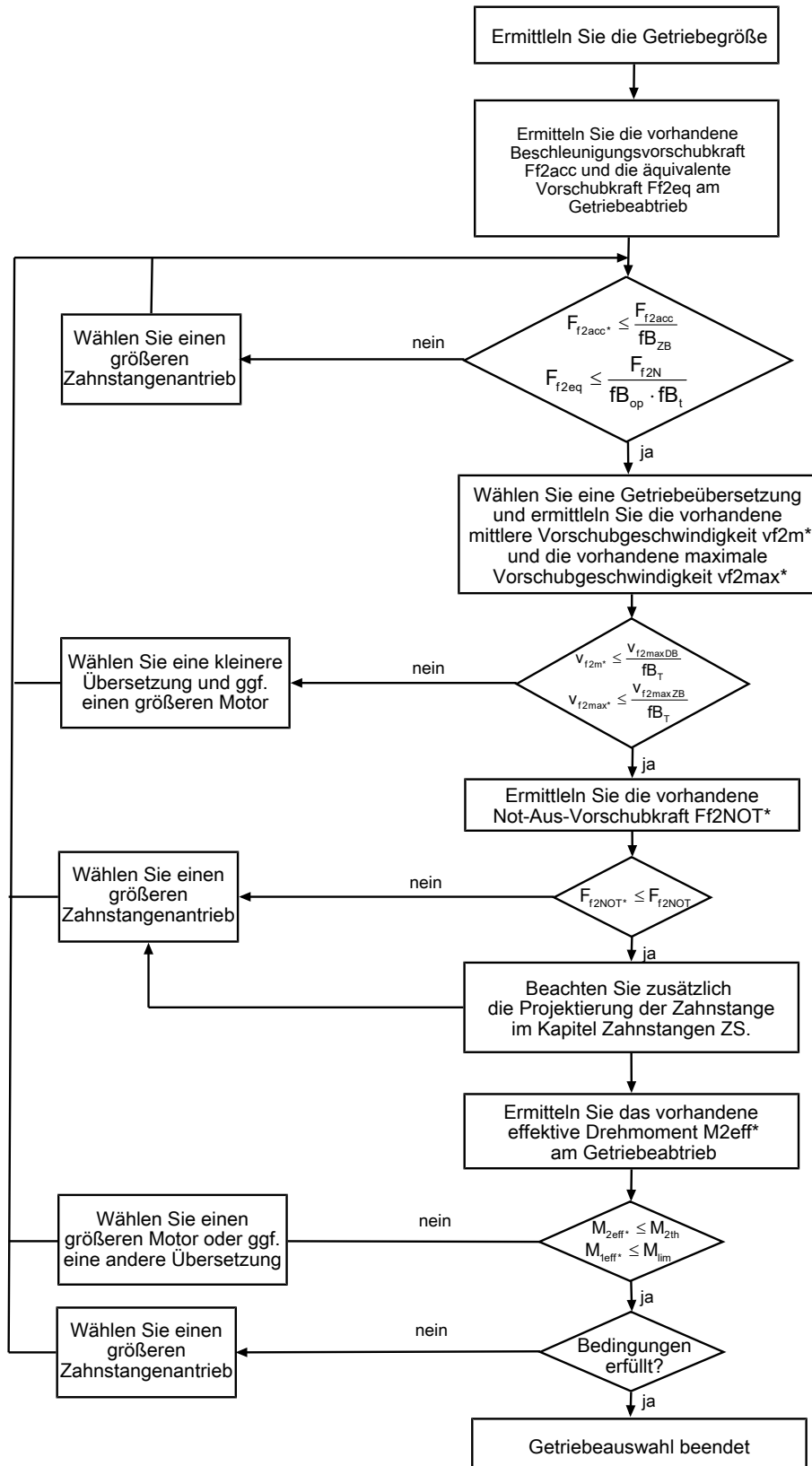
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

8.6.1 Antriebsauswahl

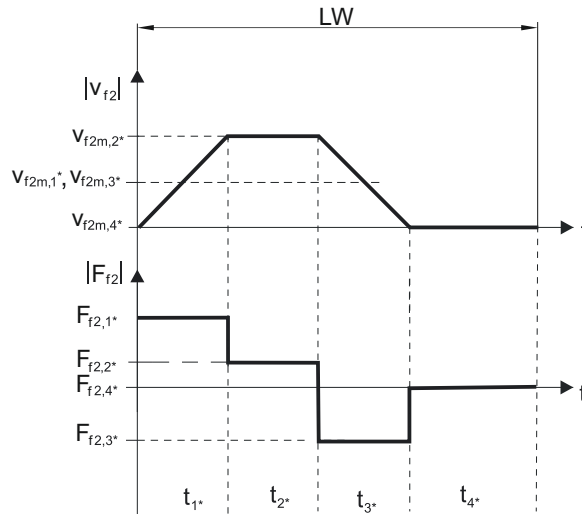


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

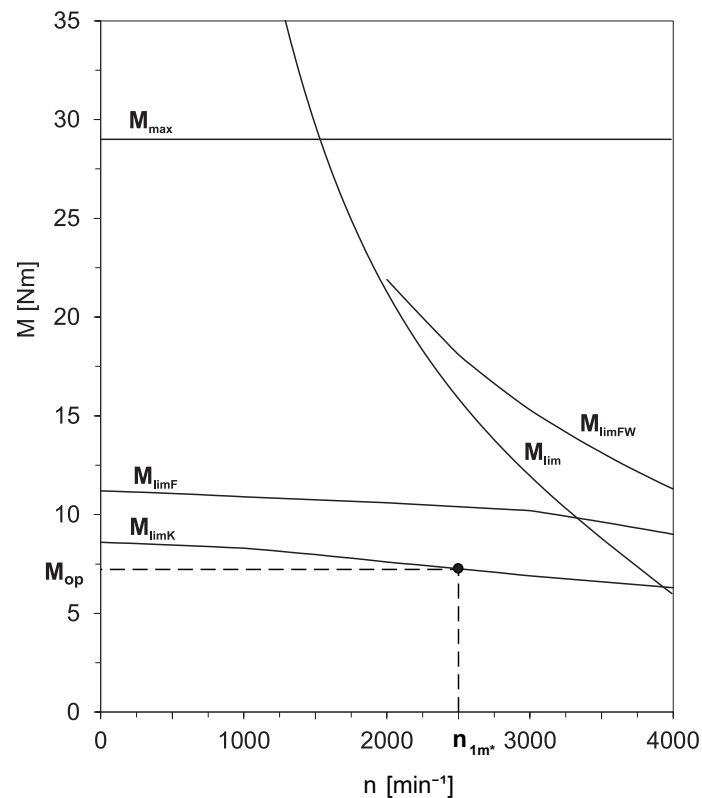
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,95 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot f_{B_T} \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für f_{B_T} der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart	fB_{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last	1,00

Laufzeit	fB_t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h	1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16 h	1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h	1,20

Zyklusbetrieb	fB_{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,15

Temperatur		fB_T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

8.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

8.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

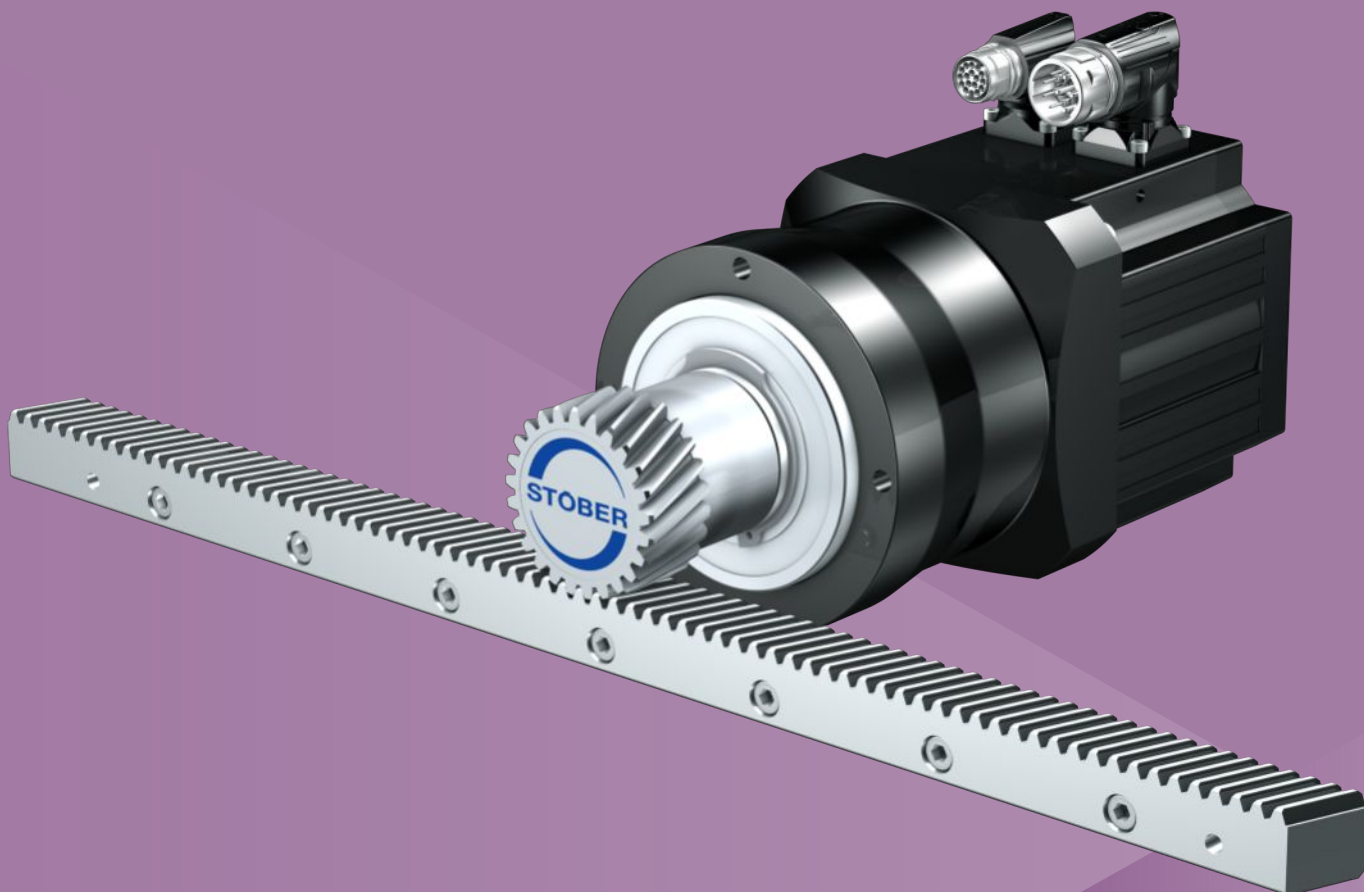
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren P23 – P93	443356_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

9 Zahnstangenantriebe ZVPE

Inhaltsverzeichnis

9.1	Übersicht	146
9.2	Auswahltabellen	147
9.3	Maßzeichnungen	150
9.3.1	Ritzelposition E	151
9.3.2	Ritzelposition S	152
9.4	Typenbezeichnung	153
9.5	Produktbeschreibung	154
9.5.1	Eintriebsoptionen	154
9.5.2	Zahnstange	154
9.5.3	Einbaubedingungen	154
9.5.4	Schmierstoffe	154
9.5.5	Weitere Produktmerkmale.....	155
9.5.6	Drehrichtung	155
9.6	Projektierung	155
9.6.1	Antriebsauswahl.....	156
9.6.2	Radialwellendichtringe.....	159
9.7	Weitere Dokumentation	159



9 Zahnstangenantriebe

ZVPE

9.1 Übersicht

High Flexibility kostengünstige Planetengetriebemotoren mit Aufsteckritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 6 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 3 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	0,48 – 6,1 kN
v_{f2N}	0,17 – 4,5 m/s
Δs	40 – 83 μm

9.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2PE3 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 1,9 \text{ kN}$))																
0,21	1,3	1,3	3,6	1,1	ZV216S_PE322_0250 EZ301U	1,9	3,4	32	25,00	0,28	0,57	49	6,4	2	16	34,0
0,27	1,0	1,1	4,0	1,3	ZV216S_PE322_0200 EZ301U	1,9	3,4	32	20,00	0,36	0,71	49	6,4	2	16	34,0
0,33	0,8	0,9	4,5	1,5	ZV216S_PE322_0160 EZ301U	1,9	3,4	32	16,00	0,44	0,89	49	6,4	2	16	34,0
0,53	0,5	0,5	0,7	2,0	ZV216S_PE321_0100 EZ301U	1,6	3,4	27	10,00	0,71	1,24	40	6,3	2	16	34,0
0,53	0,9	1,0	1,2	1,2	ZV216S_PE321_0100 EZ302U	1,9	3,4	32	10,00	0,71	1,24	40	6,3	2	16	34,0
0,76	0,4	0,4	1,1	2,6	ZV216S_PE321_0070 EZ301U	1,1	3,4	19	7,000	1,02	1,78	40	6,4	2	16	34,0
0,76	0,6	0,7	1,8	1,5	ZV216S_PE321_0070 EZ302U	1,9	3,4	32	7,000	1,02	1,78	40	6,4	2	16	34,0
0,76	0,8	0,9	2,4	1,2	ZV216S_PE321_0070 EZ303U	1,9	3,4	32	7,000	1,02	1,78	40	6,4	2	16	34,0
1,07	0,3	0,3	1,7	3,2	ZV216S_PE321_0050 EZ301U	0,8	3,4	14	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
1,07	0,5	0,5	2,9	1,9	ZV216S_PE321_0050 EZ302U	1,4	3,4	24	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
1,07	0,6	0,6	3,7	1,5	ZV216S_PE321_0050 EZ303U	1,9	3,4	32	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
1,07	0,8	0,9	5,1	1,1	ZV216S_PE321_0050 EZ401U	1,9	3,4	32	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
1,33	0,2	0,2	2,3	3,8	ZV216S_PE321_0040 EZ301U	0,6	3,4	11	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	3,9	2,2	ZV216S_PE321_0040 EZ302U	1,1	3,4	19	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
1,33	0,5	0,5	5,1	1,7	ZV216S_PE321_0040 EZ303U	1,6	3,4	27	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
1,33	0,6	0,7	6,9	1,3	ZV216S_PE321_0040 EZ401U	1,9	3,4	32	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
1,78	0,2	0,2	3,7	4,6	ZV216S_PE321_0030 EZ301U	0,5	3,4	8,1	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
1,78	0,3	0,3	6,3	2,7	ZV216S_PE321_0030 EZ302U	0,9	3,4	15	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
1,78	0,4	0,4	8,2	2,1	ZV216S_PE321_0030 EZ303U	1,2	3,4	20	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
1,78	0,5	0,5	11	1,5	ZV216S_PE321_0030 EZ401U	1,5	3,4	25	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
ZV2PE3 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 1,9 \text{ kN}$))																
0,27	0,9	1,0	1,5	1,2	ZV216S_PE322_0400 EZ202U	1,9	3,4	32	40,00	0,20	0,36	49	6,3	2	16	34,0
0,31	0,8	0,9	1,6	1,4	ZV216S_PE322_0350 EZ202U	1,9	3,4	32	35,00	0,20	0,41	49	6,4	2	16	34,0
0,38	0,6	0,7	1,8	1,8	ZV216S_PE322_0280 EZ202U	1,9	3,4	32	28,00	0,25	0,51	49	6,4	2	16	34,0
0,38	1,0	1,1	2,8	1,2	ZV216S_PE322_0280 EZ203U	1,9	3,4	32	28,00	0,25	0,51	49	6,4	2	16	34,0
0,43	0,6	0,6	1,9	2,0	ZV216S_PE322_0250 EZ202U	1,9	3,4	32	25,00	0,28	0,57	49	6,4	2	16	34,0
0,43	0,9	1,0	2,9	1,3	ZV216S_PE322_0250 EZ303U	1,9	3,4	32	25,00	0,28	0,57	49	6,4	2	16	34,0
0,53	0,4	0,5	2,2	2,4	ZV216S_PE322_0200 EZ202U	1,7	3,4	28	20,00	0,36	0,71	49	6,4	2	16	34,0
0,53	0,7	0,8	3,3	1,6	ZV216S_PE322_0200 EZ203U	1,9	3,4	32	20,00	0,36	0,71	49	6,4	2	16	34,0
0,53	1,0	1,1	4,8	1,1	ZV216S_PE322_0200 EZ301U	1,9	3,4	32	20,00	0,36	0,71	49	6,4	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	2,4	2,8	ZV216S_PE322_0160 EZ202U	1,3	3,4	22	16,00	0,44	0,89	49	6,4	2	16	34,0
0,67	0,5	0,6	3,7	1,8	ZV216S_PE322_0160 EZ203U	1,9	3,4	32	16,00	0,44	0,89	49	6,4	2	16	34,0
0,67	0,8	0,9	5,4	1,3	ZV216S_PE322_0160 EZ301U	1,9	3,4	32	16,00	0,44	0,89	49	6,4	2	16	34,0
1,07	0,5	0,5	0,9	1,7	ZV216S_PE321_0100 EZ301U	1,6	3,4	27	10,00	0,71	1,24	40	6,3	2	16	34,0
1,07	0,9	1,0	1,4	1,0	ZV216S_PE321_0100 EZ302U	1,9	3,4	32	10,00	0,71	1,24	40	6,3	2	16	34,0
1,52	0,4	0,4	1,3	2,2	ZV216S_PE321_0070 EZ301U	1,1	3,4	19	7,000	1,02	1,78	40	6,4	2	16	34,0
1,52	0,6	0,7	2,2	1,3	ZV216S_PE321_0070 EZ302U	1,9	3,4	32	7,000	1,02	1,78	40	6,4	2	16	34,0
2,13	0,3	0,3	2,0	2,7	ZV216S_PE321_0050 EZ301U	0,8	3,4	14	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
2,13	0,4	0,5	3,4	1,6	ZV216S_PE321_0050 EZ302U	1,4	3,4	24	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
2,13	0,6	0,6	4,5	1,2	ZV216S_PE321_0050 EZ303U	1,9	3,4	32	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
2,13	0,7	0,8	5,2	1,0	ZV216S_PE321_0050 EZ401U	1,9	3,4	32	5,000	1,32	2,49	40	6,5	2	16	34,0
2,67	0,2	0,2	2,8	3,1	ZV216S_PE321_0040 EZ301U	0,6	3,4	11	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
2,67	0,3	0,4	4,7	1,9	ZV216S_PE321_0040 EZ302U	1,1	3,4	19	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
2,67	0,4	0,5	6,1	1,4	ZV216S_PE321_0040 EZ303U	1,6	3,4	27	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
2,67	0,5	0,6	7,1	1,2	ZV216S_PE321_0040 EZ401U	1,9	3,4	32	4,000	1,64	3,11	40	6,4	2	16	34,0
3,56	0,2	0,2	4,5	3,8	ZV216S_PE321_0030 EZ301U	0,5	3,4	8,1	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
3,56	0,3	0,3	7,5	2,2	ZV216S_PE321_0030 EZ302U	0,9	3,4	15	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0

v_{fzN} [m/s]	F_{fzN} [kN]	$F_{fz,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{fzaccE} [kN]	$F_{fzNOT,E}$ [kN]	M_{fzaccE} [Nm]	i	$v_{fzmaxDB}$ [m/s]	$v_{fzmaxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2PE3 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 1,9 \text{ kN}$))																
3,56	0,3	0,4	9,8	1,7	ZV216S_PE321_0030 EZ303U	1,2	3,4	20	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
3,56	0,4	0,5	12	1,5	ZV216S_PE321_0030 EZ401U	1,5	3,4	25	3,000	2,07	3,56	40	6,2	2	16	34,0
ZV2PE4 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 2,7 \text{ kN}$))																
0,17	1,7	1,7	1,5	1,1	ZV220S_PE422_0400 EZ301U	2,7	4,3	58	40,00	0,22	0,39	62	9,9	2	20	42,4
0,19	1,5	1,5	1,6	1,2	ZV220S_PE422_0350 EZ301U	2,7	4,3	58	35,00	0,25	0,44	62	10	2	20	42,4
0,24	1,2	1,2	1,7	1,4	ZV220S_PE422_0280 EZ301U	2,7	4,3	58	28,00	0,32	0,56	62	10	2	20	42,4
0,27	1,0	1,1	1,8	1,5	ZV220S_PE422_0250 EZ301U	2,7	4,3	58	25,00	0,33	0,62	62	10	2	20	42,4
0,33	0,8	0,9	2,1	1,8	ZV220S_PE422_0200 EZ301U	2,5	4,3	53	20,00	0,41	0,78	62	10	2	20	42,4
0,33	1,4	1,5	3,5	1,0	ZV220S_PE422_0200 EZ302U	2,7	4,3	58	20,00	0,41	0,78	62	10	2	20	42,4
0,42	0,7	0,7	2,3	2,1	ZV220S_PE422_0160 EZ301U	2,0	4,3	43	16,00	0,51	0,97	62	10	2	20	42,4
0,42	1,1	1,2	4,0	1,2	ZV220S_PE422_0160 EZ302U	2,7	4,3	58	16,00	0,51	0,97	62	10	2	20	42,4
0,95	0,9	1,0	1,7	1,2	ZV220S_PE421_0070 EZ401U	2,7	4,3	58	7,000	1,14	1,91	49	9,9	2	20	42,4
1,33	0,6	0,7	2,8	1,4	ZV220S_PE421_0050 EZ401U	1,9	4,3	41	5,000	1,51	2,67	49	10	2	20	42,4
1,67	0,5	0,5	3,7	1,7	ZV220S_PE421_0040 EZ401U	1,6	4,3	33	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
1,67	0,8	0,9	5,6	1,1	ZV220S_PE421_0040 EZ501U	2,7	4,3	58	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
1,67	0,9	1,0	6,2	1,0	ZV220S_PE421_0040 EZ402U	2,7	4,3	58	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
2,22	0,4	0,4	6,3	2,0	ZV220S_PE421_0030 EZ401U	1,2	4,3	25	3,000	2,22	4,07	49	9,9	2	20	42,4
2,22	0,6	0,6	9,7	1,3	ZV220S_PE421_0030 EZ501U	2,2	4,3	47	3,000	2,22	4,07	49	9,9	2	20	42,4
2,22	0,6	0,7	11	1,2	ZV220S_PE421_0030 EZ402U	2,2	4,3	47	3,000	2,22	4,07	49	9,9	2	20	42,4
ZV2PE4 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 2,7 \text{ kN}$))																
0,38	1,4	1,5	1,9	1,0	ZV220S_PE422_0350 EZ301U	2,7	4,3	58	35,00	0,25	0,44	62	10	2	20	42,4
0,48	1,1	1,2	2,1	1,2	ZV220S_PE422_0280 EZ301U	2,7	4,3	58	28,00	0,32	0,56	62	10	2	20	42,4
0,53	1,0	1,1	2,2	1,3	ZV220S_PE422_0250 EZ301U	2,7	4,3	58	25,00	0,33	0,62	62	10	2	20	42,4
0,67	0,8	0,9	2,5	1,5	ZV220S_PE422_0200 EZ301U	2,5	4,3	53	20,00	0,41	0,78	62	10	2	20	42,4
0,83	0,6	0,7	2,8	1,7	ZV220S_PE422_0160 EZ301U	2,0	4,3	43	16,00	0,51	0,97	62	10	2	20	42,4
0,83	1,1	1,2	4,7	1,0	ZV220S_PE422_0160 EZ302U	2,7	4,3	58	16,00	0,51	0,97	62	10	2	20	42,4
1,91	0,7	0,9	1,8	1,1	ZV220S_PE421_0070 EZ401U	2,7	4,3	58	7,000	1,14	1,91	49	9,9	2	20	42,4
2,67	0,5	0,6	2,9	1,4	ZV220S_PE421_0050 EZ401U	1,9	4,3	41	5,000	1,51	2,67	49	10	2	20	42,4
3,33	0,4	0,5	3,8	1,6	ZV220S_PE421_0040 EZ401U	1,6	4,3	33	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
3,33	0,6	0,8	5,6	1,1	ZV220S_PE421_0040 EZ501U	2,7	4,3	58	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
3,33	0,6	0,9	5,8	1,1	ZV220S_PE421_0040 EZ402U	2,7	4,3	58	4,000	1,89	3,33	49	10	2	20	42,4
ZV2PE5 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 6,1 \text{ kN}$))																
0,24	3,5	3,8	2,1	1,0	ZV225S_PE522_0350 EZ401U	6,1	7,6	162	35,00	0,29	0,48	77	13	2	25	53,1
0,30	2,8	3,0	2,4	1,2	ZV225S_PE522_0280 EZ401U	6,1	7,6	162	28,00	0,36	0,60	77	13	2	25	53,1
0,33	2,5	2,7	2,5	1,3	ZV225S_PE522_0250 EZ401U	6,1	7,6	162	25,00	0,38	0,67	77	13	2	25	53,1
0,42	2,0	2,1	2,8	1,5	ZV225S_PE522_0200 EZ401U	6,1	7,6	162	20,00	0,47	0,83	77	13	2	25	53,1
0,52	1,6	1,7	3,1	1,7	ZV225S_PE522_0160 EZ401U	4,9	7,6	129	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
0,52	2,5	2,7	4,8	1,1	ZV225S_PE522_0160 EZ501U	6,1	7,6	162	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
0,52	2,7	3,0	5,3	1,0	ZV225S_PE522_0160 EZ402U	6,1	7,6	162	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
0,83	1,6	1,7	2,2	1,5	ZV225S_PE521_0100 EZ501U	5,9	7,6	155	10,00	0,83	1,39	62	13	2	25	53,1
1,19	1,1	1,2	3,3	1,9	ZV225S_PE521_0070 EZ501U	4,1	7,6	109	7,000	1,11	1,98	62	13	2	25	53,1
1,19	1,9	2,0	5,7	1,1	ZV225S_PE521_0070 EZ502U	6,1	7,6	162	7,000	1,11	1,98	62	13	2	25	53,1
1,19	1,9	2,1	5,7	1,1	ZV225S_PE521_0070 EZ701U	5,1	7,6	136	7,000	1,11	1,98	62	13	2	25	53,1
1,67	0,8	0,9	5,0	2,3	ZV225S_PE521_0050 EZ501U	2,9	7,6	78	5,000	1,44	2,78	62	13	2	25	53,1
1,67	1,4	1,5	8,6	1,4	ZV225S_PE521_0050 EZ502U	5,7	7,6	150	5,000	1,44	2,78	62	13	2	25	53,1
1,67	1,4	1,5	8,6	1,4	ZV225S_PE521_0050 EZ701U	3,7	7,6	97	5,000	1,44	2,78	62	13	2	25	53,1
1,67	1,8	2,0	11	1,0	ZV225S_PE521_0050 EZ503U	6,1	7,6	162	5,000	1,44	2,78	62	13	2	25	53,1
2,08	0,6	0,7	6,5	2,7	ZV225S_PE521_0040 EZ501U	2,3	7,6	62	4,000	1,81	3,47	62	13	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	11	1,6	ZV225S_PE521_0040 EZ502U	4,5	7,6	120	4,000	1,81	3,47	62	13	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	11	1,6	ZV225S_PE521_0040 EZ701U	2,9	7,6	78	4,000	1,81	3,47	62	13	2	25	53,1
2,08	1,4	1,6	15	1,2	ZV225S_PE521_0040 EZ503U	6,1	7,6	162	4,000	1,81	3,47	62	13	2	25	53,1
2,78	0,5	0,5	13	3,3	ZV225S_PE521_0030 EZ501U	1,8	7,6	47	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
2,78	0,8	0,9	23	1,9	ZV225S_PE521_0030 EZ502U	3,4	7,6	90	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
2,78	0,8	0,9	23	1,9	ZV225S_PE521_0030 EZ701U	2,2	7,6	58	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
2,78	1,1	1,2	30	1,5	ZV225S_PE521_0030 EZ503U	4,7	7,6	125	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
2,78	1,3	1,6	37	1,2	ZV225S_PE521_0030 EZ702U	4,5	7,6	119	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
2,78	1,5	1,8	42	1,0	ZV225S_PE521_0030 EZ505U	6,1	7,6	162	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
ZV2PE5 ($n_{IN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 6,1 \text{ kN}$))																
3,13	1,4	2,2	16	1,1	ZV225S_PE521_0040 EZ505U	6,1	7,6	162	4,000	1,81	3,47	62	13	2	25	53,1
4,17	1,0	1,7	34	1,3	ZV225S_PE521_0030 EZ505U	6,1	7,6	162	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
4,17	1,3	2,2	43	1,0	ZV225S_PE521_0030 EZ703U	6,1	7,6	162	3,000	2,32	4,17	62	13	2	25	53,1
ZV2PE5 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{fzacc,max} = 6,1 \text{ kN}$))																
0,60	2,3	2,8	2,5	1,1	ZV225S_PE522_0280 EZ401U	6,1	7,6	162	28,00	0,36	0,60	77	13	2	25	53,1
0,67	2,1	2,5	2,6	1,2	ZV225S_PE522_0250 EZ401U	6,1	7,6	162	25,00	0,38	0,67	77	13	2	25	53,1
0,83	1,6	2,0	2,9	1,4	ZV225S_PE522_0200 EZ401U	6,1	7,6	162	20,00	0,47	0,83	77	13	2	25	53,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2PE5 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 6,1 \text{ kN}$))																
1,04	1,3	1,6	3,3	1,6	ZV225S_PE522_0160 EZ401U	4,9	7,6	129	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
1,04	1,9	2,5	4,8	1,1	ZV225S_PE522_0160 EZ501U	6,1	7,6	162	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
1,04	2,0	2,8	4,9	1,1	ZV225S_PE522_0160 EZ402U	6,1	7,6	162	16,00	0,59	1,04	77	13	2	25	53,1
ZV3PE5 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 5,8 \text{ kN}$))																
0,23	3,7	4,0	2,0	1,0	ZV318S_PE522_0400 EZ401U	5,8	7,8	166	40,00	0,27	0,45	83	14	3	18	57,3
0,26	3,2	3,5	2,1	1,1	ZV318S_PE522_0350 EZ401U	5,8	7,8	166	35,00	0,31	0,51	83	14	3	18	57,3
0,32	2,6	2,8	2,4	1,3	ZV318S_PE522_0280 EZ401U	5,8	7,8	166	28,00	0,39	0,64	83	14	3	18	57,3
0,36	2,3	2,5	2,5	1,4	ZV318S_PE522_0250 EZ401U	5,8	7,8	166	25,00	0,41	0,72	83	14	3	18	57,3
0,45	1,9	2,0	2,8	1,6	ZV318S_PE522_0200 EZ401U	5,6	7,8	162	20,00	0,51	0,90	83	14	3	18	57,3
0,45	2,9	3,1	4,3	1,0	ZV318S_PE522_0200 EZ501U	5,8	7,8	166	20,00	0,51	0,90	83	14	3	18	57,3
0,56	1,5	1,6	3,1	1,9	ZV318S_PE522_0160 EZ401U	4,5	7,8	129	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3
0,56	2,3	2,5	4,8	1,2	ZV318S_PE522_0160 EZ501U	5,8	7,8	166	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3
0,56	2,5	2,8	5,3	1,1	ZV318S_PE522_0160 EZ402U	5,8	7,8	166	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3
0,90	1,5	1,6	2,2	1,6	ZV318S_PE521_0100 EZ501U	5,4	7,8	155	10,00	0,90	1,50	67	14	3	18	57,3
1,29	1,0	1,1	3,3	2,1	ZV318S_PE521_0070 EZ501U	3,8	7,8	109	7,000	1,20	2,14	67	14	3	18	57,3
1,29	1,8	1,9	5,7	1,2	ZV318S_PE521_0070 EZ502U	5,8	7,8	166	7,000	1,20	2,14	67	14	3	18	57,3
1,29	1,8	2,0	5,7	1,2	ZV318S_PE521_0070 EZ701U	4,7	7,8	136	7,000	1,20	2,14	67	14	3	18	57,3
1,80	0,7	0,8	5,0	2,6	ZV318S_PE521_0050 EZ501U	2,7	7,8	78	5,000	1,56	3,00	67	14	3	18	57,3
1,80	1,3	1,4	8,6	1,5	ZV318S_PE521_0050 EZ502U	5,2	7,8	150	5,000	1,56	3,00	67	14	3	18	57,3
1,80	1,3	1,4	8,6	1,5	ZV318S_PE521_0050 EZ701U	3,4	7,8	97	5,000	1,56	3,00	67	14	3	18	57,3
1,80	1,6	1,9	11	1,1	ZV318S_PE521_0050 EZ503U	5,8	7,8	166	5,000	1,56	3,00	67	14	3	18	57,3
2,25	0,6	0,6	6,5	3,0	ZV318S_PE521_0040 EZ501U	2,2	7,8	62	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	11	1,7	ZV318S_PE521_0040 EZ502U	4,2	7,8	120	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	11	1,7	ZV318S_PE521_0040 EZ701U	2,7	7,8	78	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
2,25	1,3	1,5	15	1,3	ZV318S_PE521_0040 EZ503U	5,8	7,8	166	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
2,25	1,6	2,0	18	1,1	ZV318S_PE521_0040 EZ702U	5,6	7,8	159	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
3,00	0,4	0,5	13	3,6	ZV318S_PE521_0030 EZ501U	1,6	7,8	47	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
3,00	0,8	0,8	23	2,1	ZV318S_PE521_0030 EZ502U	3,1	7,8	90	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
3,00	0,8	0,8	23	2,1	ZV318S_PE521_0030 EZ701U	2,0	7,8	58	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
3,00	1,0	1,1	30	1,6	ZV318S_PE521_0030 EZ503U	4,4	7,8	125	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
3,00	1,2	1,5	37	1,3	ZV318S_PE521_0030 EZ702U	4,2	7,8	119	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
3,00	1,4	1,6	42	1,2	ZV318S_PE521_0030 EZ505U	5,8	7,8	166	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
ZV3PE5 ($n_{IN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 5,8 \text{ kN}$))																
2,70	1,6	2,6	13	1,0	ZV318S_PE521_0050 EZ505U	5,8	7,8	166	5,000	1,56	3,00	67	14	3	18	57,3
3,38	1,3	2,1	16	1,2	ZV318S_PE521_0040 EZ505U	5,8	7,8	166	4,000	1,95	3,75	67	14	3	18	57,3
4,50	1,0	1,6	34	1,4	ZV318S_PE521_0030 EZ505U	5,8	7,8	166	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
4,50	1,2	2,0	43	1,1	ZV318S_PE521_0030 EZ703U	5,8	7,8	166	3,000	2,50	4,50	67	14	3	18	57,3
ZV3PE5 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 5,8 \text{ kN}$))																
0,51	2,7	3,2	2,2	1,1	ZV318S_PE522_0350 EZ401U	5,8	7,8	166	35,00	0,31	0,51	83	14	3	18	57,3
0,64	2,1	2,6	2,5	1,2	ZV318S_PE522_0280 EZ401U	5,8	7,8	166	28,00	0,39	0,64	83	14	3	18	57,3
0,72	1,9	2,3	2,6	1,3	ZV318S_PE522_0250 EZ401U	5,8	7,8	166	25,00	0,41	0,72	83	14	3	18	57,3
0,90	1,5	1,9	2,9	1,5	ZV318S_PE522_0200 EZ401U	5,6	7,8	162	20,00	0,51	0,90	83	14	3	18	57,3
0,90	2,3	2,9	4,3	1,0	ZV318S_PE522_0200 EZ501U	5,8	7,8	166	20,00	0,51	0,90	83	14	3	18	57,3
0,90	2,3	3,2	4,4	1,0	ZV318S_PE522_0200 EZ402U	5,8	7,8	166	20,00	0,51	0,90	83	14	3	18	57,3
1,13	1,2	1,5	3,3	1,8	ZV318S_PE522_0160 EZ401U	4,5	7,8	129	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3
1,13	1,8	2,3	4,8	1,2	ZV318S_PE522_0160 EZ501U	5,8	7,8	166	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3
1,13	1,9	2,6	4,9	1,2	ZV318S_PE522_0160 EZ402U	5,8	7,8	166	16,00	0,64	1,13	83	14	3	18	57,3

9.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

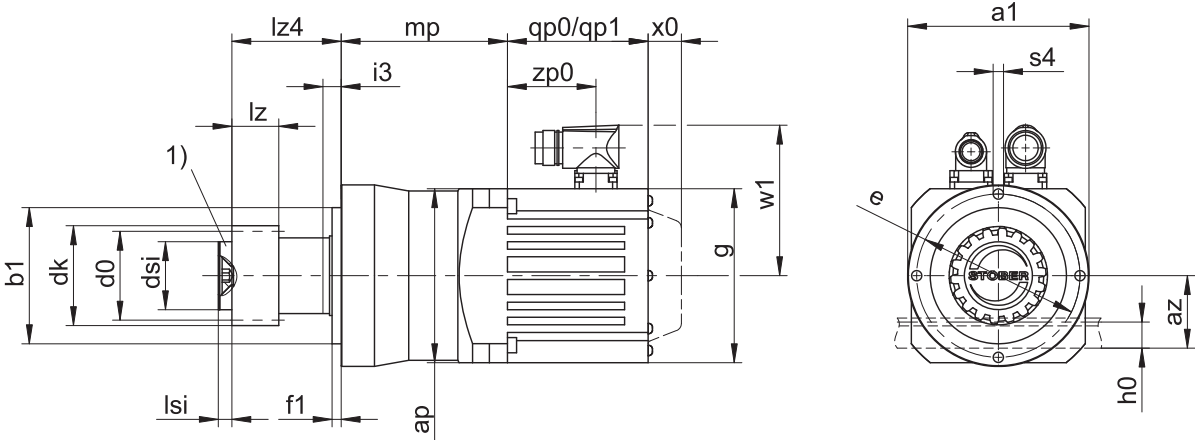
Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

9.3.1 Ritzelposition E



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Axiale Sicherung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øb1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe	f1	h0	i3	lz	lz4	lsi	Øs4	x
ZV216SEPE3_	2	70	39,98	52 _{h6}	33,95	39,81	25	62	5	22	7	26	37,5	4	M5	0,50
ZV220SEPE4_	2	90	44,02	68 _{h6}	42,44	47,90	30	80	5	22	10	26	48,5	6	M6	0,40
ZV225SEPE5_	2	120	49,33	90 _{h6}	53,05	58,52	45	108	6	22	12	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SEPE5_	3	120	55,55	90 _{h6}	57,30	65,01	45	108	6	26	12	31	72,5	8	M8	0,30

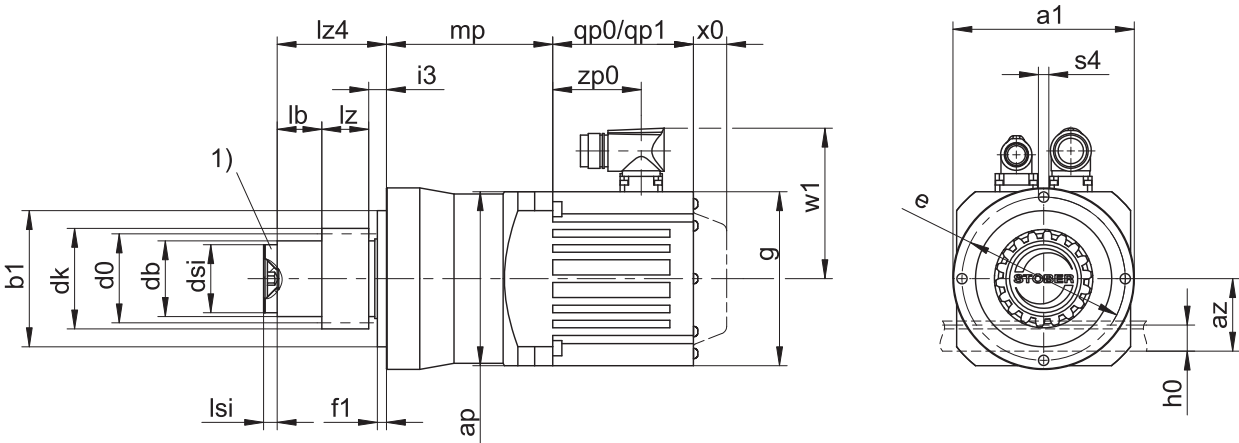
Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2		EZ3		EZ4		EZ5		EZ7	
	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp
ZV_PE321_	-	-	□72	86,5	□98	83,0	-	-	-	-
ZV_PE322_	Ø75	106,5	Ø75	120,0	-	-	-	-	-	-
ZV_PE421_	-	-	-	-	□98	89,0	□115	91,5	-	-
ZV_PE422_	-	-	Ø100	129,0	-	-	-	-	-	-
ZV_PE521_	-	-	-	-	-	-	Ø120	110,0	□145	113,0
ZV_PE522_	-	-	-	-	Ø120	152,0	Ø120	151,5	-	-

9.3.2
Ritzelposition S



- qp0
 Gilt für Motoren ohne Bremse.
- qp1
 Gilt für Motoren mit Bremse.
- x0
 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- w1
 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)
- 1)
 Axiale Sicherung (Option)

Maße Getriebe

Typ	mn	Øa1	az	Øb1	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe	f1	h0	i3	lb	lz	lz4	lsi	Øs4	x
ZV216SSPE3_	2	70	39,98	52 _{h6}	33,95	30	39,81	25	62	5	22	7	4,5	26	37,5	4	M5	0,50
ZV220SSPE4_	2	90	44,02	68 _{h6}	42,44	38	47,90	30	80	5	22	10	12,5	26	48,5	6	M6	0,40
ZV225SSPE5_	2	120	49,33	90 _{h6}	53,05	50	58,52	45	108	6	22	12	34,5	26	72,5	8	M8	0,40
ZV318SSPE5_	3	120	55,55	90 _{h6}	57,30	50	65,01	45	108	6	26	12	29,5	31	72,5	8	M8	0,30

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2		EZ3		EZ4		EZ5		EZ7	
	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp	ap	mp
ZV_PE321_	–	–	□72	86,5	□98	83,0	–	–	–	–
ZV_PE322_	Ø75	106,5	Ø75	120,0	–	–	–	–	–	–
ZV_PE421_	–	–	–	–	□98	89,0	□115	91,5	–	–
ZV_PE422_	–	–	Ø100	129,0	–	–	–	–	–	–
ZV_PE521_	–	–	–	–	–	–	Ø120	110,0	□145	113,0
ZV_PE522_	–	–	–	–	Ø120	152,0	Ø120	151,5	–	–

9.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	V	2	20	S	S	PE	4	2	1	S	P	S	S	0050	EZ401U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
V	Ausführung	Aufsteckritzel
2	Normalmodul	$m_n = 2 \text{ mm}$ (Beispiel)
20	Zähnezahl	$z = 20$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
E	Ritzelposition	Wellenende
S		Wellenschulter
PE	Typ	Planetengetriebe
4	Größe	4 (Beispiel)
2	Generation	Generation 2
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
S	Gehäuse	Standard
P	Welle	Vollwelle mit Passfeder
S	Lager	Standardlagerung
S	Drehspiel	Standard
0050	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 5$ (Beispiel)
EZ401U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Axiale Sicherung (Option), siehe Kapitel [9.3](#)

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ.

Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [9.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

9.5 Produktbeschreibung

9.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter ME



Katalog ID 443137_de

Lean-Motor LM



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

9.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [▶ 13.6].

9.5.3 Einbaubedingungen

Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung der Getriebe mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9. Zusätzlich müssen die Getriebegehäuse am Passrand eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

9.5.4 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

9.5.4.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

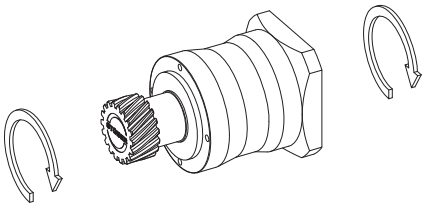
Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [▶ 13.5.1] empfohlenen Schmierstoffen sicher.

9.5.5 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 80 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP64
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

9.5.6 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



9.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

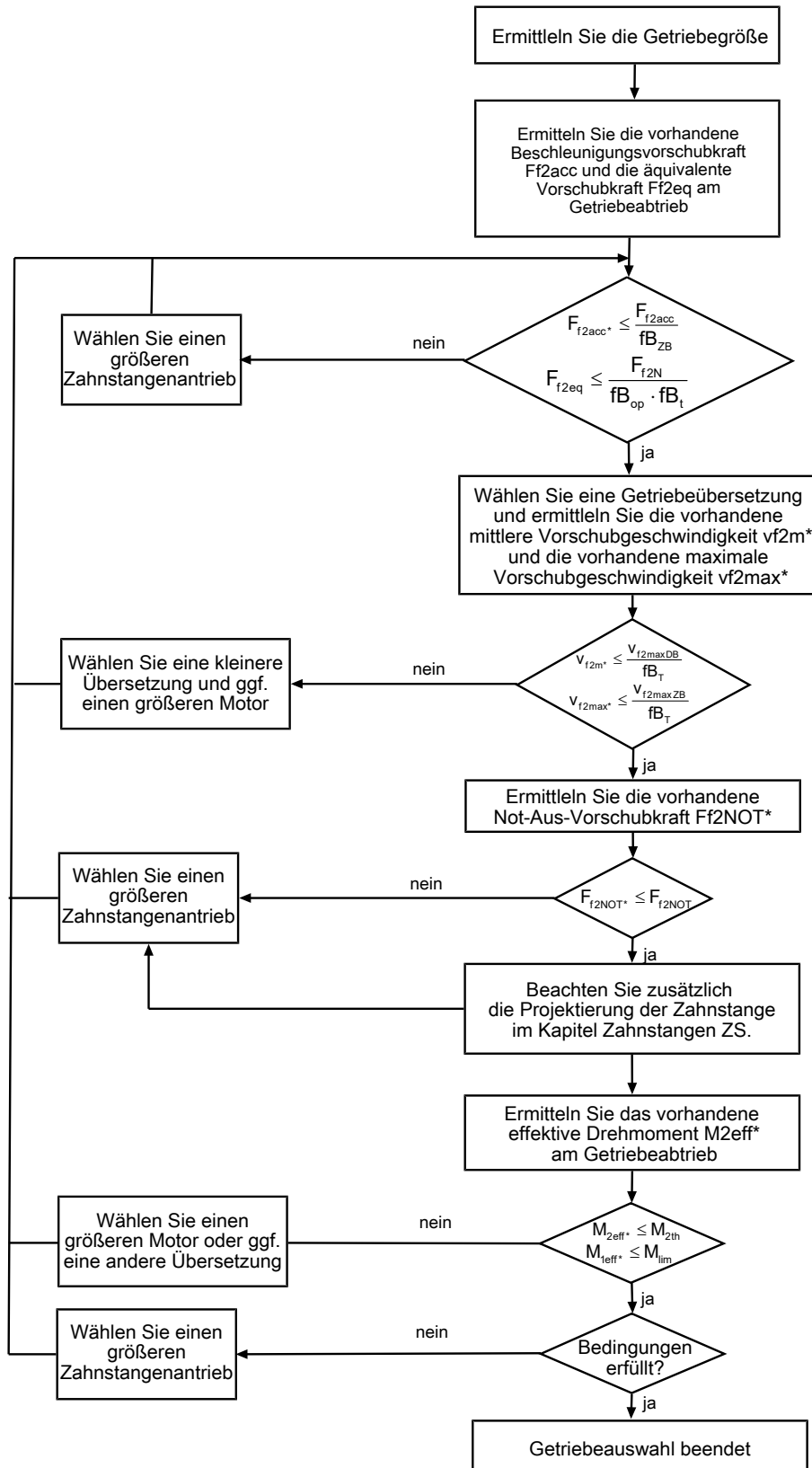
In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

9.6.1 Antriebsauswahl

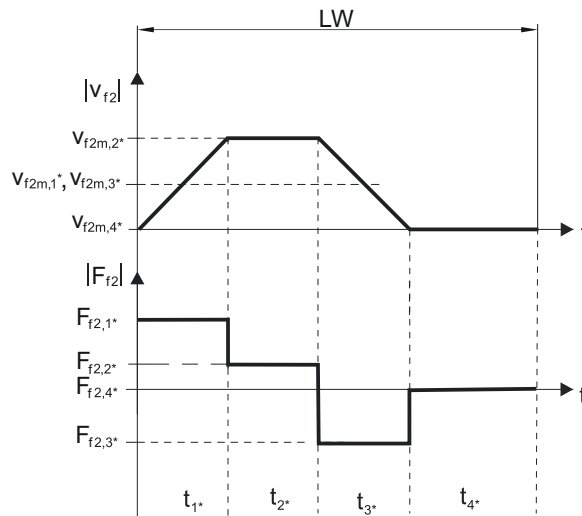


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

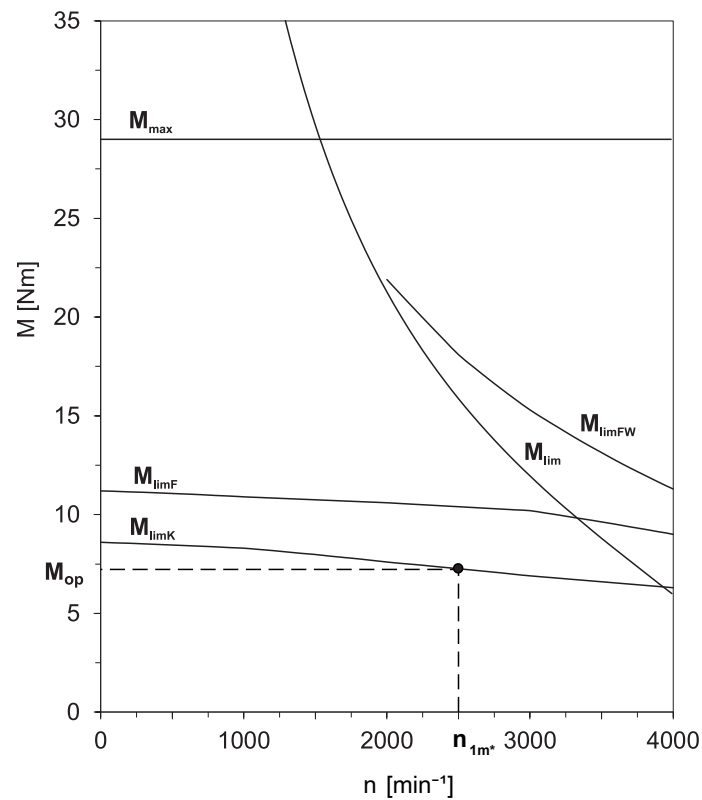
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,95 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

9.6.2 Radialwellendichtringe

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

9.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

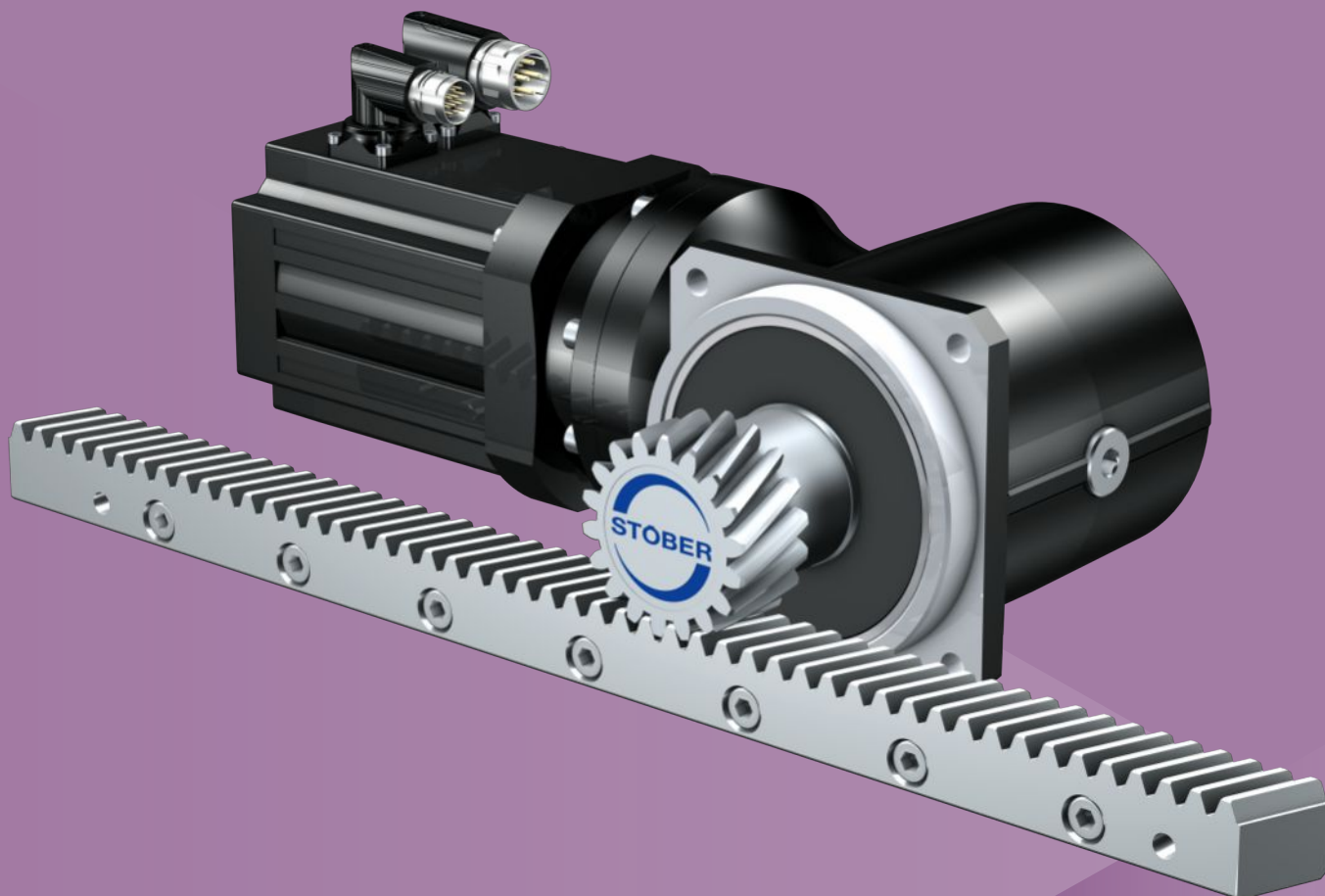
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Planetengetriebe und Planetengetriebemotoren PE22 – PE52	443252_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

10 Zahnstangenantriebe ZVKS

Inhaltsverzeichnis

10.1 Übersicht	162
10.2 Auswahltable	163
10.3 Maßzeichnungen	173
10.3.1 Ritzelposition E	174
10.3.2 Ritzelposition S	176
10.4 Typenbezeichnung	178
10.5 Produktbeschreibung	179
10.5.1 Eintriebsoptionen	179
10.5.2 Zahnstange	179
10.5.3 Einbaubedingungen	179
10.5.4 Einbaulagen	180
10.5.5 Schmierstoffe	180
10.5.6 Position der Steckverbinder	181
10.5.7 Weitere Produktmerkmale	181
10.5.8 Drehrichtung	181
10.6 Projektierung	182
10.6.1 Antriebsauswahl	183
10.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe	186
10.6.3 Ölausgleichsbehälter	186
10.7 Weitere Dokumentation	186



10

Zahnstangenantriebe

ZVKS

10.1 Übersicht

High Flexibility Servowinkelgetriebemotoren mit Aufsteckritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€€€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 6 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm
z	16 – 25
F_{f2acc}	0,57 – 11 kN
v_{f2N}	0,08 – 6,8 m/s
Δs	30 – 44 μm

10.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KS3 ($n_{f2N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,5 \text{ kN}$))																
0,27	1,0	1,1	1,4	1,2	ZV216S_KS312_0200 EZ301U	2,4	4,1	41	20,00	0,53	0,71	35	11	2	16	34,0
0,33	0,8	0,9	7,2	1,7	ZV216S_KS312_0160 EZ301U	1,9	3,8	32	16,00	0,67	0,89	35	12	2	16	34,0
0,38	0,7	0,7	2,0	1,8	ZV216S_KS312_0140 EZ301U	2,2	4,1	37	14,00	0,76	1,02	35	11	2	16	34,0
0,38	1,2	1,3	3,4	1,1	ZV216S_KS312_0140 EZ302U	2,5	4,1	43	14,00	0,76	1,02	35	11	2	16	34,0
0,53	0,5	0,5	2,7	2,7	ZV216S_KS312_0100 EZ301U	1,6	4,1	27	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
0,53	0,9	0,9	4,7	1,6	ZV216S_KS312_0100 EZ302U	2,5	4,1	43	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
0,53	1,2	1,2	6,1	1,2	ZV216S_KS312_0100 EZ303U	2,5	4,1	43	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	3,6	3,4	ZV216S_KS312_0080 EZ301U	1,3	4,1	21	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
0,67	0,7	0,8	6,1	2,0	ZV216S_KS312_0080 EZ302U	2,2	4,1	38	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
0,67	0,9	1,0	8,0	1,5	ZV216S_KS312_0080 EZ303U	2,5	4,1	43	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	86	3,0	ZV216S_KS311_0040 MF EZ302U	1,1	3,8	19	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
1,33	0,5	0,5	112	2,3	ZV216S_KS311_0040 MF EZ303U	1,6	3,8	27	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
1,33	0,6	0,7	152	1,7	ZV216S_KS311_0040 MF EZ401U	1,9	3,8	32	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
1,33	1,1	1,2	255	1,0	ZV216S_KS311_0040 MF EZ402U	1,9	3,8	32	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
2,67	0,5	0,6	128	2,0	ZV216S_KS311_0020 MF EZ402U	1,8	3,6	31	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
2,67	0,8	1,0	187	1,4	ZV216S_KS311_0020 MF EZ404U	2,4	3,6	40	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
2,67	0,2	0,3	56	4,5	ZV216S_KS311_0020 MF EZ303U	0,8	3,6	14	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
2,67	0,3	0,3	76	3,4	ZV216S_KS311_0020 MF EZ401U	1,0	3,6	16	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
ZV2KS3 ($n_{f2N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,5 \text{ kN}$))																
0,21	1,1	1,2	0,2	1,1	ZV216S_KS313_0500 EZ202U	2,5	4,1	43	50,00	0,21	0,28	35	11	2	16	34,0
0,27	0,9	1,0	1,3	1,2	ZV216S_KS312_0400 EZ202U	1,9	3,8	32	40,00	0,27	0,36	35	12	2	16	34,0
0,33	1,1	1,2	0,6	1,0	ZV216S_KS313_0320 EZ203U	2,5	4,1	43	32,00	0,33	0,44	35	11	2	16	34,0
0,33	0,7	0,8	0,4	1,6	ZV216S_KS313_0320 EZ202U	2,5	4,1	43	32,00	0,33	0,44	35	11	2	16	34,0
0,38	1,0	1,1	3,0	1,2	ZV216S_KS312_0280 EZ203U	1,9	3,8	32	28,00	0,38	0,51	35	12	2	16	34,0
0,38	0,6	0,7	2,0	1,8	ZV216S_KS312_0280 EZ202U	1,9	3,8	32	28,00	0,38	0,51	35	12	2	16	34,0
0,53	0,7	0,8	1,1	1,4	ZV216S_KS312_0200 EZ203U	2,4	4,1	41	20,00	0,53	0,71	35	11	2	16	34,0
0,53	0,4	0,5	0,7	2,2	ZV216S_KS312_0200 EZ202U	1,7	4,1	28	20,00	0,53	0,71	35	11	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	3,9	3,1	ZV216S_KS312_0160 EZ202U	1,3	3,8	22	16,00	0,67	0,89	35	12	2	16	34,0
0,67	0,8	0,9	8,7	1,4	ZV216S_KS312_0160 EZ301U	1,9	3,8	32	16,00	0,67	0,89	35	12	2	16	34,0
0,67	0,5	0,6	5,9	2,0	ZV216S_KS312_0160 EZ203U	1,9	3,8	32	16,00	0,67	0,89	35	12	2	16	34,0
0,76	0,3	0,3	1,1	3,3	ZV216S_KS312_0140 EZ202U	1,2	4,1	20	14,00	0,76	1,02	35	11	2	16	34,0
0,76	0,5	0,5	1,6	2,2	ZV216S_KS312_0140 EZ203U	2,1	4,1	36	14,00	0,76	1,02	35	11	2	16	34,0
0,76	0,7	0,7	2,4	1,5	ZV216S_KS312_0140 EZ301U	2,2	4,1	37	14,00	0,76	1,02	35	11	2	16	34,0
1,07	1,1	1,3	7,3	1,0	ZV216S_KS312_0100 EZ303U	2,5	4,1	43	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
1,07	0,8	0,9	5,6	1,3	ZV216S_KS312_0100 EZ302U	2,5	4,1	43	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
1,07	0,5	0,5	3,3	2,2	ZV216S_KS312_0100 EZ301U	1,6	4,1	27	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
1,07	0,3	0,4	2,3	3,3	ZV216S_KS312_0100 EZ203U	1,5	4,1	26	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
1,07	0,2	0,2	1,5	5,0	ZV216S_KS312_0100 EZ202U	0,8	4,1	14	10,00	1,07	1,42	35	11	2	16	34,0
1,33	0,9	1,0	9,5	1,3	ZV216S_KS312_0080 EZ303U	2,5	4,1	43	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
1,33	0,7	0,8	7,3	1,7	ZV216S_KS312_0080 EZ302U	2,2	4,1	38	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	4,3	2,8	ZV216S_KS312_0080 EZ301U	1,3	4,1	21	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
1,33	0,3	0,3	3,0	4,1	ZV216S_KS312_0080 EZ203U	1,2	4,1	21	8,000	1,33	1,78	35	11	2	16	34,0
2,67	0,4	0,5	134	1,9	ZV216S_KS311_0040 MF EZ303U	1,6	3,8	27	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
2,67	0,3	0,4	103	2,5	ZV216S_KS311_0040 MF EZ302U	1,1	3,8	19	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
2,67	0,5	0,6	157	1,6	ZV216S_KS311_0040 MF EZ401U	1,9	3,8	32	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
2,67	0,8	1,1	239	1,1	ZV216S_KS311_0040 MF EZ402U	1,9	3,8	32	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
2,67	0,2	0,2	61	4,2	ZV216S_KS311_0040 MF EZ301U	0,6	3,8	11	4,000	1,78	2,67	30	11	2	16	34,0
5,33	0,7	1,0	198	1,3	ZV216S_KS311_0020 MF EZ404U	2,4	3,6	40	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KS3 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,5 \text{ kN}$))																
5,33	0,4	0,6	120	2,1	ZV216S_KS311_0020 MF EZ402U	1,8	3,6	31	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
5,33	0,3	0,3	79	3,2	ZV216S_KS311_0020 MF EZ401U	1,0	3,6	16	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
5,33	0,2	0,3	67	3,8	ZV216S_KS311_0020 MF EZ303U	0,8	3,6	14	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
5,33	0,2	0,2	51	5,0	ZV216S_KS311_0020 MF EZ302U	0,6	3,6	9,7	2,000	2,84	5,33	30	10	2	16	34,0
ZV2KS4 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,2 \text{ kN}$))																
0,13	2,0	2,1	0,2	1,4	ZV220S_KS413_0500 EZ301U	4,2	6,6	90	50,00	0,20	0,27	37	33	2	20	42,4
0,17	1,7	1,7	1,3	1,5	ZV220S_KS412_0400 EZ301U	3,1	6,6	65	40,00	0,28	0,33	37	38	2	20	42,4
0,21	2,2	2,4	0,6	1,3	ZV220S_KS413_0320 EZ302U	4,2	6,6	90	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,21	1,3	1,3	0,3	2,2	ZV220S_KS413_0320 EZ301U	3,9	6,6	83	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,24	2,0	2,1	3,5	1,2	ZV220S_KS412_0280 EZ302U	3,1	6,6	65	28,00	0,36	0,48	37	39	2	20	42,4
0,24	1,2	1,2	2,1	2,1	ZV220S_KS412_0280 EZ301U	3,1	6,6	65	28,00	0,36	0,48	37	39	2	20	42,4
0,33	1,4	1,5	1,2	1,7	ZV220S_KS412_0200 EZ302U	4,2	6,6	90	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,33	0,8	0,9	0,7	2,9	ZV220S_KS412_0200 EZ301U	2,5	6,6	53	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,33	1,9	2,0	1,5	1,3	ZV220S_KS412_0200 EZ303U	4,2	6,6	90	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,42	1,1	1,2	6,9	2,1	ZV220S_KS412_0160 EZ302U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,42	0,7	0,7	4,0	3,7	ZV220S_KS412_0160 EZ301U	2,0	6,6	43	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,42	1,5	1,6	9,0	1,6	ZV220S_KS412_0160 EZ303U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,42	2,0	2,1	12	1,2	ZV220S_KS412_0160 EZ401U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,48	1,0	1,1	1,8	2,4	ZV220S_KS412_0140 EZ302U	3,1	6,6	67	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,48	0,6	0,6	1,0	4,2	ZV220S_KS412_0140 EZ301U	1,8	6,6	37	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,48	1,3	1,4	2,3	1,9	ZV220S_KS412_0140 EZ303U	4,2	6,6	90	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,48	1,8	1,9	3,1	1,4	ZV220S_KS412_0140 EZ401U	4,2	6,6	90	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,56	1,1	1,2	13	2,2	ZV220S_KS412_0120 EZ303U	3,1	6,6	65	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
0,56	0,9	0,9	9,8	2,8	ZV220S_KS412_0120 EZ302U	2,7	6,6	57	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
0,56	0,5	0,5	5,7	4,9	ZV220S_KS412_0120 EZ301U	1,5	6,6	32	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
0,56	1,5	1,6	17	1,6	ZV220S_KS412_0120 EZ401U	3,1	6,6	65	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
0,67	0,9	1,0	3,4	2,6	ZV220S_KS412_0100 EZ303U	3,1	6,6	67	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
0,67	0,7	0,8	2,6	3,4	ZV220S_KS412_0100 EZ302U	2,2	6,6	48	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
0,67	2,1	2,3	7,8	1,2	ZV220S_KS412_0100 EZ402U	4,2	6,6	90	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
0,67	1,3	1,3	4,7	1,9	ZV220S_KS412_0100 EZ401U	3,8	6,6	81	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
0,83	1,0	1,1	6,1	2,4	ZV220S_KS412_0080 EZ401U	3,0	6,6	65	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
0,83	0,7	0,8	4,5	3,3	ZV220S_KS412_0080 EZ303U	2,5	6,6	53	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
0,83	0,6	0,6	3,5	4,3	ZV220S_KS412_0080 EZ302U	1,8	6,6	38	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
0,83	1,7	1,9	10	1,4	ZV220S_KS412_0080 EZ402U	4,2	6,6	90	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
1,11	0,6	0,6	6,9	4,0	ZV220S_KS412_0060 EZ303U	1,9	6,6	40	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
1,11	1,3	1,4	16	1,8	ZV220S_KS412_0060 EZ402U	4,2	6,6	90	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
1,11	0,8	0,8	9,3	3,0	ZV220S_KS412_0060 EZ401U	2,3	6,6	48	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
1,67	1,4	1,5	225	1,4	ZV220S_KS411_0040 MF EZ502U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
1,67	0,9	1,0	143	2,2	ZV220S_KS411_0040 MF EZ402U	2,9	6,1	62	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
1,67	0,8	0,9	131	2,4	ZV220S_KS411_0040 MF EZ501U	2,9	6,1	62	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
1,67	0,5	0,5	85	3,7	ZV220S_KS411_0040 MF EZ401U	1,6	6,1	33	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
1,67	1,8	2,0	296	1,1	ZV220S_KS411_0040 MF EZ503U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
1,67	1,3	1,6	210	1,5	ZV220S_KS411_0040 MF EZ404U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	0,4	0,5	72	4,4	ZV220S_KS411_0020 MF EZ402U	1,5	6,1	31	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
3,33	0,4	0,4	65	4,8	ZV220S_KS411_0020 MF EZ501U	1,5	6,1	31	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
3,33	0,7	0,7	113	2,8	ZV220S_KS411_0020 MF EZ502U	2,8	6,1	60	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
3,33	1,2	1,5	206	1,5	ZV220S_KS411_0020 MF EZ505U	4,2	6,1	90	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
3,33	0,6	0,8	105	3,0	ZV220S_KS411_0020 MF EZ404U	2,7	6,1	56	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
3,33	0,9	1,0	148	2,1	ZV220S_KS411_0020 MF EZ503U	3,9	6,1	83	2,000	2,78	5,56	31	27	2	20	42,4
ZV2KS4 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,2 \text{ kN}$))																
0,13	1,8	1,9	–	1,3	ZV220S_KS413_1000 EZ202U	4,2	6,6	90	100,0	0,11	0,13	37	33	2	20	42,4
0,17	2,1	2,4	0,1	1,0	ZV220S_KS413_0800 EZ203U	4,2	6,6	90	80,00	0,14	0,17	37	39	2	20	42,4
0,17	1,4	1,5	0,1	1,6	ZV220S_KS413_0800 EZ202U	4,2	6,6	90	80,00	0,14	0,17	37	39	2	20	42,4
0,19	1,9	2,1	0,1	1,2	ZV220S_KS413_0700 EZ203U	4,2	6,6	90	70,00	0,14	0,19	37	33	2	20	42,4
0,19	1,2	1,3	0,1	1,8	ZV220S_KS413_0700 EZ202U	4,2	6,6	90	70,00	0,14	0,19	37	33	2	20	42,4
0,21	1,7	1,9	0,6	1,1	ZV220S_KS413_0640 EZ203U	3,1	6,6	65	64,00	0,14	0,21	37	39	2	20	42,4
0,21	1,1	1,2	0,4	1,7	ZV220S_KS413_0640 EZ202U	3,1	6,6	65	64,00	0,14	0,21	37	39	2	20	42,4
0,27	2,0	2,1	0,2	1,1	ZV220S_KS413_0500 EZ301U	4,2	6,6	90	50,00	0,20	0,27	37	33	2	20	42,4
0,27	1,3	1,5	0,2	1,7	ZV220S_KS413_0500 EZ203U	4,2	6,6	90	50,00	0,20	0,27	37	33	2	20	42,4
0,27	0,9	1,0	0,1	2,5	ZV220S_KS413_0500 EZ202U	3,2	6,6	69	50,00	0,20	0,27	37	33	2	20	42,4
0,33	1,6	1,7	1,6	1,2	ZV220S_KS412_0400 EZ301U	3,1	6,6	65	40,00	0,28	0,33	37	38	2	20	42,4
0,42	2,1	2,4	0,7	1,1	ZV220S_KS413_0320 EZ302U	4,2	6,6	90	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,42	1,2	1,3	0,4	1,8	ZV220S_KS413_0320 EZ301U	3,9	6,6	83	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,42	0,9	1,0	0,3	2,6	ZV220S_KS413_0320 EZ203U	3,8	6,6	80	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,42	0,6	0,6	0,2	4,0	ZV220S_KS413_0320 EZ202U	2,1	6,6	44	32,00	0,28	0,42	37	33	2	20	42,4
0,48	1,9	2,1	4,2	1,0	ZV220S_KS412_0280 EZ302U	3,1	6,6	65	28,00	0,36	0,48	37	39	2	20	42,4

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KS4 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,2 \text{ kN}$))																
0,48	1,1	1,2	2,5	1,7	ZV220S_KS412_0280 EZ301U	3,1	6,6	65	28,00	0,36	0,48	37	39	2	20	42,4
0,67	1,3	1,5	1,4	1,4	ZV220S_KS412_0200 EZ302U	4,2	6,6	90	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,67	0,8	0,9	0,8	2,4	ZV220S_KS412_0200 EZ301U	2,5	6,6	53	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,67	1,8	2,0	1,8	1,1	ZV220S_KS412_0200 EZ303U	4,2	6,6	90	20,00	0,56	0,67	37	32	2	20	42,4
0,83	1,6	2,0	13	1,2	ZV220S_KS412_0160 EZ401U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,83	1,4	1,6	11	1,4	ZV220S_KS412_0160 EZ303U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,83	1,1	1,2	8,2	1,8	ZV220S_KS412_0160 EZ302U	3,1	6,6	65	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,83	0,6	0,7	4,9	3,0	ZV220S_KS412_0160 EZ301U	2,0	6,6	43	16,00	0,56	0,83	37	39	2	20	42,4
0,95	1,4	1,8	3,2	1,3	ZV220S_KS412_0140 EZ401U	4,2	6,6	90	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,95	1,2	1,4	2,7	1,6	ZV220S_KS412_0140 EZ303U	4,2	6,6	90	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,95	0,9	1,1	2,1	2,1	ZV220S_KS412_0140 EZ302U	3,1	6,6	67	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
0,95	0,6	0,6	1,2	3,5	ZV220S_KS412_0140 EZ301U	1,8	6,6	37	14,00	0,71	0,95	37	33	2	20	42,4
1,11	0,5	0,5	6,9	4,0	ZV220S_KS412_0120 EZ301U	1,5	6,6	32	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
1,11	1,9	2,6	27	1,0	ZV220S_KS412_0120 EZ402U	3,1	6,6	65	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
1,11	1,2	1,5	18	1,6	ZV220S_KS412_0120 EZ401U	3,1	6,6	65	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
1,11	1,1	1,2	15	1,8	ZV220S_KS412_0120 EZ303U	3,1	6,6	65	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
1,11	0,8	0,9	12	2,4	ZV220S_KS412_0120 EZ302U	2,7	6,6	57	12,00	0,74	1,11	37	40	2	20	42,4
1,33	0,4	0,4	1,9	4,8	ZV220S_KS412_0100 EZ301U	1,3	6,6	27	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
1,33	0,7	0,8	3,1	2,9	ZV220S_KS412_0100 EZ302U	2,2	6,6	48	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
1,33	0,9	1,0	4,1	2,2	ZV220S_KS412_0100 EZ303U	3,1	6,6	67	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
1,33	1,0	1,3	4,8	1,9	ZV220S_KS412_0100 EZ401U	3,8	6,6	81	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
1,33	1,6	2,2	7,3	1,2	ZV220S_KS412_0100 EZ402U	4,2	6,6	90	10,00	1,00	1,33	37	33	2	20	42,4
1,67	0,7	0,8	5,4	2,7	ZV220S_KS412_0080 EZ303U	2,5	6,6	53	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
1,67	0,8	1,0	6,3	2,3	ZV220S_KS412_0080 EZ401U	3,0	6,6	65	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
1,67	1,3	1,8	9,6	1,5	ZV220S_KS412_0080 EZ402U	4,2	6,6	90	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
1,67	0,5	0,6	4,1	3,6	ZV220S_KS412_0080 EZ302U	1,8	6,6	38	8,000	1,11	1,67	37	33	2	20	42,4
2,22	0,6	0,8	9,6	2,9	ZV220S_KS412_0060 EZ401U	2,3	6,6	48	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
2,22	0,5	0,6	8,2	3,4	ZV220S_KS412_0060 EZ303U	1,9	6,6	40	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
2,22	0,9	1,3	15	1,9	ZV220S_KS412_0060 EZ402U	4,2	6,6	90	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
2,22	0,4	0,5	6,3	4,4	ZV220S_KS412_0060 EZ302U	1,3	6,6	29	6,000	1,30	2,22	37	34	2	20	42,4
3,33	1,1	1,9	238	1,3	ZV220S_KS411_0040 MF EZ503U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	0,4	0,5	88	3,5	ZV220S_KS411_0040 MF EZ401U	1,6	6,1	33	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	0,6	0,8	130	2,4	ZV220S_KS411_0040 MF EZ501U	2,9	6,1	62	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	1,1	1,5	223	1,4	ZV220S_KS411_0040 MF EZ404U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	1,0	1,4	200	1,6	ZV220S_KS411_0040 MF EZ502U	3,1	6,1	65	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
3,33	0,6	0,9	134	2,3	ZV220S_KS411_0040 MF EZ402U	2,9	6,1	62	4,000	1,94	3,33	31	33	2	20	42,4
ZV2KS5 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
0,08	3,3	3,3	–	1,4	ZV225S_KS513_1000 EZ301U	7,5	11	200	100,0	0,12	0,17	39	46	2	25	53,1
0,10	2,6	2,7	0,1	1,7	ZV225S_KS513_0800 EZ301U	7,5	11	200	80,00	0,15	0,21	39	48	2	25	53,1
0,10	4,5	4,7	0,1	1,0	ZV225S_KS513_0800 EZ302U	7,5	11	200	80,00	0,15	0,21	39	48	2	25	53,1
0,12	2,3	2,3	0,1	2,0	ZV225S_KS513_0700 EZ301U	6,9	11	182	70,00	0,17	0,24	39	46	2	25	53,1
0,12	3,9	4,1	0,1	1,2	ZV225S_KS513_0700 EZ302U	7,5	11	200	70,00	0,17	0,24	39	46	2	25	53,1
0,13	2,1	2,1	0,5	1,8	ZV225S_KS513_0640 EZ301U	5,3	11	140	64,00	0,14	0,26	39	45	2	25	53,1
0,13	3,6	3,8	0,8	1,0	ZV225S_KS513_0640 EZ302U	5,3	11	140	64,00	0,14	0,26	39	45	2	25	53,1
0,17	2,8	2,9	0,2	1,6	ZV225S_KS513_0500 EZ302U	7,5	11	200	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,17	1,6	1,7	0,1	2,8	ZV225S_KS513_0500 EZ301U	4,9	11	130	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,17	3,6	3,8	0,3	1,2	ZV225S_KS513_0500 EZ303U	7,5	11	200	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,26	1,0	1,1	0,2	4,3	ZV225S_KS513_0320 EZ301U	3,1	11	83	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,26	1,8	1,9	0,3	2,5	ZV225S_KS513_0320 EZ302U	5,6	11	149	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,26	2,3	2,5	0,4	1,9	ZV225S_KS513_0320 EZ303U	7,5	11	200	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,26	3,1	3,4	0,6	1,4	ZV225S_KS513_0320 EZ401U	7,5	11	200	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,30	2,8	3,0	3,8	1,3	ZV225S_KS512_0280 EZ401U	5,3	11	140	28,00	0,37	0,60	39	43	2	25	53,1
0,42	3,1	3,4	1,9	1,2	ZV225S_KS512_0200 EZ501U	7,5	11	200	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
0,42	3,4	3,7	2,1	1,1	ZV225S_KS512_0200 EZ402U	7,5	11	200	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
0,42	2,0	2,1	1,2	1,9	ZV225S_KS512_0200 EZ401U	6,1	11	162	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
0,52	1,6	1,7	7,5	2,3	ZV225S_KS512_0160 EZ401U	4,9	11	129	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
0,52	2,7	3,0	13	1,4	ZV225S_KS512_0160 EZ402U	5,3	11	140	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
0,52	2,5	2,7	11	1,5	ZV225S_KS512_0160 EZ501U	5,3	11	140	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
0,60	3,7	4,0	5,0	1,0	ZV225S_KS512_0140 EZ502U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
0,60	2,2	2,4	2,9	1,7	ZV225S_KS512_0140 EZ501U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
0,60	3,5	4,3	4,7	1,1	ZV225S_KS512_0140 EZ404U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
0,60	2,4	2,6	3,2	1,6	ZV225S_KS512_0140 EZ402U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
0,60	1,4	1,5	1,9	2,7	ZV225S_KS512_0140 EZ401U	4,3	11	113	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
0,69	3,2	3,4	28	1,2	ZV225S_KS512_0120 EZ502U	5,3	11	140	12,00	0,58	1,27	39	45	2	25	53,1
0,69	1,2	1,3	11	3,1	ZV225S_KS512_0120 EZ401U	3,7	11	97	12,00	0,58	1,27	39	45	2	25	53,1
0,69	2,0	2,2	18	1,9	ZV225S_KS512_0120 EZ402U	5,3	11	140	12,00	0,58	1,27	39	45	2	25	53,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KS5 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
0,69	1,8	2,0	16	2,0	ZV225S_KS512_0120 EZ501U	5,3	11	140	12,00	0,58	1,27	39	45	2	25	53,1
0,69	3,0	3,7	26	1,3	ZV225S_KS512_0120 EZ404U	5,3	11	140	12,00	0,58	1,27	39	45	2	25	53,1
0,83	1,0	1,1	2,9	3,7	ZV225S_KS512_0100 EZ401U	3,0	11	81	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
0,83	1,5	1,7	4,4	2,4	ZV225S_KS512_0100 EZ501U	5,7	11	152	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
0,83	2,7	2,9	7,6	1,4	ZV225S_KS512_0100 EZ502U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
0,83	2,5	3,1	7,0	1,5	ZV225S_KS512_0100 EZ404U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
0,83	1,7	1,9	4,8	2,2	ZV225S_KS512_0100 EZ402U	5,7	11	152	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
0,83	3,5	4,0	9,9	1,1	ZV225S_KS512_0100 EZ503U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,04	2,1	2,3	9,9	1,8	ZV225S_KS512_0080 EZ502U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,04	1,2	1,3	5,7	3,0	ZV225S_KS512_0080 EZ501U	4,6	11	122	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,04	2,0	2,5	9,2	1,9	ZV225S_KS512_0080 EZ404U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,04	1,3	1,5	6,3	2,8	ZV225S_KS512_0080 EZ402U	4,6	11	122	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,04	0,8	0,9	3,7	4,7	ZV225S_KS512_0080 EZ401U	2,4	11	65	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,04	2,8	3,2	13	1,3	ZV225S_KS512_0080 EZ503U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
1,39	0,9	1,0	10	3,2	ZV225S_KS512_0060 EZ501U	3,4	11	91	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	0,6	0,6	6,6	5,0	ZV225S_KS512_0060 EZ401U	1,8	11	48	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	1,5	1,8	16	2,0	ZV225S_KS512_0060 EZ404U	6,2	11	165	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	1,6	1,7	17	1,9	ZV225S_KS512_0060 EZ502U	6,7	11	177	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	2,1	2,4	23	1,4	ZV225S_KS512_0060 EZ503U	7,5	11	200	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	2,9	3,4	32	1,0	ZV225S_KS512_0060 EZ505U	7,5	11	200	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
1,39	1,0	1,1	11	3,0	ZV225S_KS512_0060 EZ402U	3,4	11	91	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
2,08	1,8	2,1	216	1,7	ZV225S_KS511_0040 MF EZ702U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	133	2,8	ZV225S_KS511_0040 MF EZ701U	2,9	11	78	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	133	2,8	ZV225S_KS511_0040 MF EZ502U	4,5	11	120	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	0,6	0,7	77	4,8	ZV225S_KS511_0040 MF EZ501U	2,3	11	62	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	1,4	1,6	174	2,1	ZV225S_KS511_0040 MF EZ503U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	2,4	3,0	296	1,2	ZV225S_KS511_0040 MF EZ703U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
2,08	2,0	2,3	243	1,5	ZV225S_KS511_0040 MF EZ505U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
4,17	1,6	2,2	191	1,9	ZV225S_KS511_0020 MF EZ705U	6,8	8,5	180	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
4,17	0,9	1,1	108	3,4	ZV225S_KS511_0020 MF EZ702U	3,0	8,5	80	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
4,17	1,2	1,5	148	2,5	ZV225S_KS511_0020 MF EZ703U	4,8	8,5	126	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
4,17	0,7	0,8	87	4,2	ZV225S_KS511_0020 MF EZ503U	3,1	8,5	83	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
4,17	1,0	1,2	121	3,0	ZV225S_KS511_0020 MF EZ505U	4,9	8,5	130	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
ZV2KS5 ($n_{IN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
1,56	2,7	4,4	15	1,2	ZV225S_KS512_0080 EZ505U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	2,0	3,3	26	1,3	ZV225S_KS512_0060 EZ505U	7,5	11	200	6,000	1,16	2,55	39	48	2	25	53,1
3,13	2,4	4,4	337	1,1	ZV225S_KS511_0040 MF EZ705U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
3,13	1,4	2,2	195	1,9	ZV225S_KS511_0040 MF EZ505U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
3,13	1,8	2,9	249	1,5	ZV225S_KS511_0040 MF EZ703U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
6,25	0,7	1,1	98	3,8	ZV225S_KS511_0020 MF EZ505U	4,9	8,5	130	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
6,25	0,9	1,5	124	3,0	ZV225S_KS511_0020 MF EZ703U	4,8	8,5	126	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
6,25	1,2	2,2	169	2,2	ZV225S_KS511_0020 MF EZ705U	6,8	8,5	180	2,000	2,78	6,39	31	51	2	25	53,1
ZV2KS5 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
0,17	3,1	3,3	0,1	1,1	ZV225S_KS513_1000 EZ301U	7,5	11	200	100,0	0,12	0,17	39	46	2	25	53,1
0,21	2,5	2,7	0,1	1,4	ZV225S_KS513_0800 EZ301U	7,5	11	200	80,00	0,15	0,21	39	48	2	25	53,1
0,24	2,2	2,3	0,1	1,6	ZV225S_KS513_0700 EZ301U	6,9	11	182	70,00	0,17	0,24	39	46	2	25	53,1
0,26	2,0	2,1	0,6	1,5	ZV225S_KS513_0640 EZ301U	5,3	11	140	64,00	0,14	0,26	39	45	2	25	53,1
0,33	2,6	2,9	0,2	1,4	ZV225S_KS513_0500 EZ302U	7,5	11	200	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,33	3,4	3,9	0,3	1,0	ZV225S_KS513_0500 EZ303U	7,5	11	200	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,33	1,6	1,7	0,1	2,3	ZV225S_KS513_0500 EZ301U	4,9	11	130	50,00	0,19	0,33	39	46	2	25	53,1
0,52	2,6	3,1	0,6	1,4	ZV225S_KS513_0320 EZ401U	7,5	11	200	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,52	1,0	1,1	0,2	3,6	ZV225S_KS513_0320 EZ301U	3,1	11	83	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,52	2,2	2,5	0,5	1,6	ZV225S_KS513_0320 EZ303U	7,5	11	200	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,52	1,7	1,9	0,4	2,1	ZV225S_KS513_0320 EZ302U	5,6	11	149	32,00	0,30	0,52	39	48	2	25	53,1
0,60	2,3	2,8	3,9	1,3	ZV225S_KS512_0280 EZ401U	5,3	11	140	28,00	0,37	0,60	39	43	2	25	53,1
0,83	2,4	3,2	1,9	1,2	ZV225S_KS512_0200 EZ501U	7,5	11	200	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
0,83	2,5	3,5	2,0	1,2	ZV225S_KS512_0200 EZ402U	7,5	11	200	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
0,83	1,6	2,0	1,3	1,8	ZV225S_KS512_0200 EZ401U	6,1	11	162	20,00	0,51	0,83	39	44	2	25	53,1
1,04	2,0	2,8	12	1,5	ZV225S_KS512_0160 EZ402U	5,3	11	140	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
1,04	1,9	2,5	11	1,5	ZV225S_KS512_0160 EZ501U	5,3	11	140	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
1,04	1,3	1,6	7,7	2,3	ZV225S_KS512_0160 EZ401U	4,9	11	129	16,00	0,57	1,04	39	45	2	25	53,1
1,19	1,2	1,4	2,0	2,6	ZV225S_KS512_0140 EZ401U	4,3	11	113	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
1,19	1,8	2,5	3,0	1,7	ZV225S_KS512_0140 EZ402U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
1,19	2,9	4,2	5,0	1,0	ZV225S_KS512_0140 EZ404U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
1,19	1,7	2,2	2,9	1,7	ZV225S_KS512_0140 EZ501U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1
1,19	2,6	3,9	4,5	1,1	ZV225S_KS512_0140 EZ502U	7,5	11	200	14,00	0,73	1,19	39	45	2	25	53,1

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KS5 ($n_{IN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
1,67	1,2	1,6	4,4	2,4	ZV225S_KS512_0100 EZ501U	5,7	11	152	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,67	2,2	3,8	8,0	1,3	ZV225S_KS512_0100 EZ503U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,67	2,1	3,0	7,5	1,4	ZV225S_KS512_0100 EZ404U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,67	1,3	1,8	4,5	2,4	ZV225S_KS512_0100 EZ402U	5,7	11	152	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,67	0,8	1,0	3,0	3,6	ZV225S_KS512_0100 EZ401U	3,0	11	81	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
1,67	1,9	2,8	6,7	1,6	ZV225S_KS512_0100 EZ502U	7,5	11	200	10,00	0,97	1,67	39	46	2	25	53,1
2,08	1,8	3,0	10	1,7	ZV225S_KS512_0080 EZ503U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	1,5	2,2	8,7	2,0	ZV225S_KS512_0080 EZ502U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	1,0	1,3	5,7	3,0	ZV225S_KS512_0080 EZ501U	4,6	11	122	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	1,7	2,4	9,7	1,8	ZV225S_KS512_0080 EZ404U	7,5	11	200	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	1,0	1,4	5,9	3,0	ZV225S_KS512_0080 EZ402U	4,6	11	122	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
2,08	0,7	0,8	3,9	4,5	ZV225S_KS512_0080 EZ401U	2,4	11	65	8,000	1,15	2,08	39	48	2	25	53,1
4,17	0,5	0,6	77	4,8	ZV225S_KS511_0040 MF EZ501U	2,3	11	62	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
4,17	0,9	1,6	140	2,6	ZV225S_KS511_0040 MF EZ503U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
4,17	1,1	2,1	163	2,3	ZV225S_KS511_0040 MF EZ702U	5,3	11	140	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
4,17	0,8	1,2	118	3,1	ZV225S_KS511_0040 MF EZ701U	2,9	11	78	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
4,17	0,8	1,1	118	3,1	ZV225S_KS511_0040 MF EZ502U	4,5	11	120	4,000	1,74	4,17	31	49	2	25	53,1
ZV3KS5 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,0 \text{ kN}$))																
0,09	3,0	3,1	–	1,4	ZV318S_KS513_1000 EZ301U	7,0	10	200	100,0	0,13	0,18	42	45	3	18	57,3
0,11	2,4	2,5	0,1	1,7	ZV318S_KS513_0800 EZ301U	7,0	10	200	80,00	0,16	0,23	42	46	3	18	57,3
0,11	4,1	4,4	0,1	1,0	ZV318S_KS513_0800 EZ302U	7,0	10	200	80,00	0,16	0,23	42	46	3	18	57,3
0,13	3,6	3,8	0,1	1,2	ZV318S_KS513_0700 EZ302U	7,0	10	200	70,00	0,18	0,26	42	45	3	18	57,3
0,13	2,1	2,2	0,1	2,0	ZV318S_KS513_0700 EZ301U	6,4	10	182	70,00	0,18	0,26	42	45	3	18	57,3
0,14	3,3	3,5	0,8	1,0	ZV318S_KS513_0640 EZ302U	4,9	9,8	140	64,00	0,16	0,28	42	43	3	18	57,3
0,14	1,9	2,0	0,5	1,8	ZV318S_KS513_0640 EZ301U	4,9	9,8	140	64,00	0,16	0,28	42	43	3	18	57,3
0,18	2,6	2,7	0,2	1,6	ZV318S_KS513_0500 EZ302U	7,0	10	200	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,18	3,4	3,6	0,3	1,2	ZV318S_KS513_0500 EZ303U	7,0	10	200	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,18	1,5	1,5	0,1	2,8	ZV318S_KS513_0500 EZ301U	4,5	10	130	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,28	2,9	3,1	0,6	1,4	ZV318S_KS513_0320 EZ401U	7,0	10	200	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,28	1,7	1,7	0,3	2,5	ZV318S_KS513_0320 EZ302U	5,2	10	149	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,28	2,2	2,3	0,4	1,9	ZV318S_KS513_0320 EZ303U	7,0	10	200	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,28	1,0	1,0	0,2	4,3	ZV318S_KS513_0320 EZ301U	2,9	10	83	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,32	2,6	2,8	3,8	1,3	ZV318S_KS512_0280 EZ401U	4,9	9,8	140	28,00	0,40	0,64	42	41	3	18	57,3
0,45	3,1	3,4	2,1	1,1	ZV318S_KS512_0200 EZ402U	7,0	10	200	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
0,45	1,9	2,0	1,2	1,9	ZV318S_KS512_0200 EZ401U	5,6	10	162	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
0,45	2,9	3,1	1,9	1,2	ZV318S_KS512_0200 EZ501U	7,0	10	200	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
0,56	2,5	2,8	13	1,4	ZV318S_KS512_0160 EZ402U	4,9	9,8	140	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
0,56	1,5	1,6	7,5	2,3	ZV318S_KS512_0160 EZ401U	4,5	9,8	129	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
0,56	2,3	2,5	11	1,5	ZV318S_KS512_0160 EZ501U	4,9	9,8	140	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
0,64	1,3	1,4	1,9	2,7	ZV318S_KS512_0140 EZ401U	3,9	10	113	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
0,64	3,4	3,7	5,0	1,0	ZV318S_KS512_0140 EZ502U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
0,64	2,0	2,2	2,9	1,7	ZV318S_KS512_0140 EZ501U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
0,64	3,2	4,0	4,7	1,1	ZV318S_KS512_0140 EZ404U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
0,64	2,2	2,4	3,2	1,6	ZV318S_KS512_0140 EZ402U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
0,75	2,7	3,4	26	1,3	ZV318S_KS512_0120 EZ404U	4,9	9,8	140	12,00	0,63	1,38	42	44	3	18	57,3
0,75	1,9	2,1	18	1,9	ZV318S_KS512_0120 EZ402U	4,9	9,8	140	12,00	0,63	1,38	42	44	3	18	57,3
0,75	1,1	1,2	11	3,1	ZV318S_KS512_0120 EZ401U	3,4	9,8	97	12,00	0,63	1,38	42	44	3	18	57,3
0,75	2,9	3,2	28	1,2	ZV318S_KS512_0120 EZ502U	4,9	9,8	140	12,00	0,63	1,38	42	44	3	18	57,3
0,75	1,7	1,9	16	2,0	ZV318S_KS512_0120 EZ501U	4,9	9,8	140	12,00	0,63	1,38	42	44	3	18	57,3
0,90	2,3	2,9	7,0	1,5	ZV318S_KS512_0100 EZ404U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
0,90	1,6	1,7	4,8	2,2	ZV318S_KS512_0100 EZ402U	5,3	10	152	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
0,90	1,4	1,6	4,4	2,4	ZV318S_KS512_0100 EZ501U	5,3	10	152	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
0,90	2,5	2,7	7,6	1,4	ZV318S_KS512_0100 EZ502U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
0,90	3,2	3,7	9,9	1,1	ZV318S_KS512_0100 EZ503U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
0,90	0,9	1,0	2,9	3,7	ZV318S_KS512_0100 EZ401U	2,8	10	81	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,13	2,6	2,9	13	1,3	ZV318S_KS512_0080 EZ503U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,13	2,0	2,1	9,9	1,8	ZV318S_KS512_0080 EZ502U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,13	1,1	1,2	5,7	3,0	ZV318S_KS512_0080 EZ501U	4,2	10	122	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,13	1,8	2,3	9,2	1,9	ZV318S_KS512_0080 EZ404U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,13	1,2	1,4	6,3	2,8	ZV318S_KS512_0080 EZ402U	4,2	10	122	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,13	0,7	0,8	3,7	4,7	ZV318S_KS512_0080 EZ401U	2,3	10	65	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
1,50	1,4	1,7	16	2,0	ZV318S_KS512_0060 EZ404U	5,8	10	165	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
1,50	0,9	1,0	11	3,0	ZV318S_KS512_0060 EZ402U	3,2	10	91	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
1,50	0,9	0,9	10	3,2	ZV318S_KS512_0060 EZ501U	3,2	10	91	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
1,50	0,6	0,6	6,6	5,0	ZV318S_KS512_0060 EZ401U	1,7	10	48	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
1,50	2,7	3,2	32	1,0	ZV318S_KS512_0060 EZ505U	7,0	10	200	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3KS5 ($n_{f2N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,0 \text{ kN}$))																
1,50	1,5	1,6	17	1,9	ZV318S_KS512_0060 EZ502U	6,2	10	177	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
1,50	1,9	2,2	23	1,4	ZV318S_KS512_0060 EZ503U	7,0	10	200	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
2,25	0,6	0,6	77	4,8	ZV318S_KS511_0040 MF EZ501U	2,2	9,8	62	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	133	2,8	ZV318S_KS511_0040 MF EZ701U	2,7	9,8	78	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	1,8	2,2	243	1,5	ZV318S_KS511_0040 MF EZ505U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	1,6	2,0	216	1,7	ZV318S_KS511_0040 MF EZ702U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	2,2	2,8	296	1,2	ZV318S_KS511_0040 MF EZ703U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	1,3	1,5	174	2,1	ZV318S_KS511_0040 MF EZ503U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	133	2,8	ZV318S_KS511_0040 MF EZ502U	4,2	9,8	120	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
4,50	0,8	1,0	108	3,4	ZV318S_KS511_0020 MF EZ702U	2,8	7,9	80	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
4,50	0,7	0,8	87	4,2	ZV318S_KS511_0020 MF EZ503U	2,9	7,9	83	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
4,50	1,1	1,4	148	2,5	ZV318S_KS511_0020 MF EZ703U	4,4	7,9	126	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
4,50	0,9	1,1	121	3,0	ZV318S_KS511_0020 MF EZ505U	4,5	7,9	130	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
4,50	1,4	2,0	191	1,9	ZV318S_KS511_0020 MF EZ705U	6,3	7,9	180	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
ZV3KS5 ($n_{f2N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,0 \text{ kN}$))																
1,69	2,5	4,1	15	1,2	ZV318S_KS512_0080 EZ505U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	1,9	3,0	26	1,3	ZV318S_KS512_0060 EZ505U	7,0	10	200	6,000	1,25	2,75	42	46	3	18	57,3
3,38	1,3	2,1	195	1,9	ZV318S_KS511_0040 MF EZ505U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
3,38	1,6	2,7	249	1,5	ZV318S_KS511_0040 MF EZ703U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
3,38	2,2	4,1	337	1,1	ZV318S_KS511_0040 MF EZ705U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
6,75	1,1	2,0	169	2,2	ZV318S_KS511_0020 MF EZ705U	6,3	7,9	180	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
6,75	0,8	1,4	124	3,0	ZV318S_KS511_0020 MF EZ703U	4,4	7,9	126	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
6,75	0,6	1,0	98	3,8	ZV318S_KS511_0020 MF EZ505U	4,5	7,9	130	2,000	3,00	6,90	33	50	3	18	57,3
ZV3KS5 ($n_{f2N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,0 \text{ kN}$))																
0,18	2,9	3,1	0,1	1,1	ZV318S_KS513_1000 EZ301U	7,0	10	200	100,0	0,13	0,18	42	45	3	18	57,3
0,23	2,3	2,5	0,1	1,4	ZV318S_KS513_0800 EZ301U	7,0	10	200	80,00	0,16	0,23	42	46	3	18	57,3
0,26	2,0	2,2	0,1	1,6	ZV318S_KS513_0700 EZ301U	6,4	10	182	70,00	0,18	0,26	42	45	3	18	57,3
0,28	1,8	2,0	0,6	1,5	ZV318S_KS513_0640 EZ301U	4,9	9,8	140	64,00	0,16	0,28	42	43	3	18	57,3
0,36	1,4	1,5	0,1	2,3	ZV318S_KS513_0500 EZ301U	4,5	10	130	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,36	3,2	3,7	0,3	1,0	ZV318S_KS513_0500 EZ303U	7,0	10	200	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,36	2,4	2,7	0,2	1,4	ZV318S_KS513_0500 EZ302U	7,0	10	200	50,00	0,21	0,36	42	45	3	18	57,3
0,56	1,6	1,7	0,4	2,1	ZV318S_KS513_0320 EZ302U	5,2	10	149	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,56	2,0	2,3	0,5	1,6	ZV318S_KS513_0320 EZ303U	7,0	10	200	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,56	0,9	1,0	0,2	3,6	ZV318S_KS513_0320 EZ301U	2,9	10	83	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,56	2,4	2,9	0,6	1,4	ZV318S_KS513_0320 EZ401U	7,0	10	200	32,00	0,33	0,56	42	46	3	18	57,3
0,64	2,1	2,6	3,9	1,3	ZV318S_KS512_0280 EZ401U	4,9	9,8	140	28,00	0,40	0,64	42	41	3	18	57,3
0,90	2,3	2,9	1,9	1,2	ZV318S_KS512_0200 EZ501U	7,0	10	200	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
0,90	2,3	3,2	2,0	1,2	ZV318S_KS512_0200 EZ402U	7,0	10	200	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
0,90	1,5	1,9	1,3	1,8	ZV318S_KS512_0200 EZ401U	5,6	10	162	20,00	0,56	0,90	42	42	3	18	57,3
1,13	1,2	1,5	7,7	2,3	ZV318S_KS512_0160 EZ401U	4,5	9,8	129	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
1,13	1,9	2,6	12	1,5	ZV318S_KS512_0160 EZ402U	4,9	9,8	140	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
1,13	1,8	2,3	11	1,5	ZV318S_KS512_0160 EZ501U	4,9	9,8	140	16,00	0,62	1,13	42	43	3	18	57,3
1,29	2,7	3,9	5,0	1,0	ZV318S_KS512_0140 EZ404U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
1,29	1,6	2,3	3,0	1,7	ZV318S_KS512_0140 EZ402U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
1,29	1,6	2,0	2,9	1,7	ZV318S_KS512_0140 EZ501U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
1,29	2,4	3,6	4,5	1,1	ZV318S_KS512_0140 EZ502U	7,0	10	200	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
1,29	1,1	1,3	2,0	2,6	ZV318S_KS512_0140 EZ401U	3,9	10	113	14,00	0,79	1,29	42	44	3	18	57,3
1,80	1,9	2,8	7,5	1,4	ZV318S_KS512_0100 EZ404U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,80	2,1	3,5	8,0	1,3	ZV318S_KS512_0100 EZ503U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,80	0,8	0,9	3,0	3,6	ZV318S_KS512_0100 EZ401U	2,8	10	81	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,80	1,7	2,6	6,7	1,6	ZV318S_KS512_0100 EZ502U	7,0	10	200	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,80	1,2	1,6	4,5	2,4	ZV318S_KS512_0100 EZ402U	5,3	10	152	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
1,80	1,1	1,5	4,4	2,4	ZV318S_KS512_0100 EZ501U	5,3	10	152	10,00	1,05	1,80	42	45	3	18	57,3
2,25	1,5	2,2	9,7	1,8	ZV318S_KS512_0080 EZ404U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	0,9	1,2	5,7	3,0	ZV318S_KS512_0080 EZ501U	4,2	10	122	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	1,4	2,1	8,7	2,0	ZV318S_KS512_0080 EZ502U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	1,6	2,8	10	1,7	ZV318S_KS512_0080 EZ503U	7,0	10	200	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	0,6	0,7	3,9	4,5	ZV318S_KS512_0080 EZ401U	2,3	10	65	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
2,25	0,9	1,3	5,9	3,0	ZV318S_KS512_0080 EZ402U	4,2	10	122	8,000	1,24	2,25	42	46	3	18	57,3
4,50	0,7	1,1	118	3,1	ZV318S_KS511_0040 MF EZ502U	4,2	9,8	120	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
4,50	0,8	1,4	140	2,6	ZV318S_KS511_0040 MF EZ503U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
4,50	1,0	1,9	163	2,3	ZV318S_KS511_0040 MF EZ702U	4,9	9,8	140	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
4,50	0,7	1,1	118	3,1	ZV318S_KS511_0040 MF EZ701U	2,7	9,8	78	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3
4,50	0,5	0,6	77	4,8	ZV318S_KS511_0040 MF EZ501U	2,2	9,8	62	4,000	1,88	4,50	33	47	3	18	57,3

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3KS7 ($n_{IN} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																
1,83	4,3	4,8	849	1,2	ZV322S_KS711_0040 MF EZ813U	8,1	16	285	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0
3,67	2,2	2,4	425	2,4	ZV322S_KS711_0020 MF EZ813U	7,8	13	272	2,000	2,93	6,42	31	59	3	22	70,0
3,67	3,2	3,8	629	1,6	ZV322S_KS711_0020 MF EZ815U	10	13	360	2,000	2,93	6,42	31	59	3	22	70,0
ZV3KS7 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																
0,14	5,9	6,4	0,1	1,1	ZV322S_KS713_0800 EZ401U	11	17	400	80,00	0,18	0,28	41	64	3	22	70,0
0,16	5,2	5,6	0,1	1,3	ZV322S_KS713_0700 EZ401U	11	17	400	70,00	0,18	0,31	41	64	3	22	70,0
0,17	4,8	5,1	0,9	1,2	ZV322S_KS713_0640 EZ401U	8,1	16	285	64,00	0,17	0,34	41	66	3	22	70,0
0,22	5,7	6,2	0,3	1,2	ZV322S_KS713_0500 EZ501U	11	17	400	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,22	6,2	6,9	0,4	1,1	ZV322S_KS713_0500 EZ402U	11	17	400	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,22	3,7	4,0	0,2	1,8	ZV322S_KS713_0500 EZ401U	11	17	395	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,28	4,7	5,1	5,3	1,2	ZV322S_KS712_0400 EZ501U	8,1	16	285	40,00	0,30	0,55	41	66	3	22	70,0
0,34	6,3	6,8	1,0	1,1	ZV322S_KS713_0320 EZ502U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,34	3,7	4,0	0,6	1,8	ZV322S_KS713_0320 EZ501U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,34	2,4	2,5	0,4	2,8	ZV322S_KS713_0320 EZ401U	7,2	17	253	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,34	4,0	4,4	0,6	1,7	ZV322S_KS713_0320 EZ402U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,34	5,9	7,3	0,9	1,1	ZV322S_KS713_0320 EZ404U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,39	3,3	3,6	8,1	1,7	ZV322S_KS712_0280 EZ501U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
0,39	5,6	6,1	14	1,0	ZV322S_KS712_0280 EZ502U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
0,39	5,6	6,3	14	1,0	ZV322S_KS712_0280 EZ701U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
0,55	2,3	2,6	2,7	2,4	ZV322S_KS712_0200 EZ501U	8,7	17	304	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
0,55	4,0	4,3	4,6	1,4	ZV322S_KS712_0200 EZ502U	11	17	400	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
0,55	5,3	6,0	6,0	1,1	ZV322S_KS712_0200 EZ503U	11	17	400	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
0,55	4,0	4,5	4,6	1,4	ZV322S_KS712_0200 EZ701U	11	17	380	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
0,69	5,2	6,3	44	1,1	ZV322S_KS712_0160 EZ702U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
0,69	4,2	4,8	36	1,3	ZV322S_KS712_0160 EZ503U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
0,69	3,2	3,5	27	1,8	ZV322S_KS712_0160 EZ502U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
0,69	1,9	2,0	16	3,0	ZV322S_KS712_0160 EZ501U	6,9	16	243	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
0,69	3,2	3,6	27	1,8	ZV322S_KS712_0160 EZ701U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
0,79	3,7	4,2	9,2	1,5	ZV322S_KS712_0140 EZ503U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,79	2,8	3,0	7,0	2,0	ZV322S_KS712_0140 EZ502U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,79	2,8	3,2	7,0	2,0	ZV322S_KS712_0140 EZ701U	7,6	17	266	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,79	4,6	5,5	11	1,2	ZV322S_KS712_0140 EZ702U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,79	5,1	6,1	13	1,1	ZV322S_KS712_0140 EZ505U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,79	1,6	1,8	4,1	3,5	ZV322S_KS712_0140 EZ501U	6,1	17	213	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
0,92	1,4	1,5	22	4,0	ZV322S_KS712_0120 EZ501U	5,2	16	182	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	2,4	2,7	39	2,4	ZV322S_KS712_0120 EZ701U	6,5	16	228	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	5,4	6,8	86	1,1	ZV322S_KS712_0120 EZ703U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	3,9	4,7	63	1,5	ZV322S_KS712_0120 EZ702U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	4,4	5,2	71	1,3	ZV322S_KS712_0120 EZ505U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	2,4	2,6	39	2,4	ZV322S_KS712_0120 EZ502U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
0,92	3,2	3,6	51	1,8	ZV322S_KS712_0120 EZ503U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
1,10	3,7	4,3	19	1,5	ZV322S_KS712_0100 EZ505U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	2,0	2,2	10	2,8	ZV322S_KS712_0100 EZ502U	8,4	17	295	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	1,2	1,3	6,1	4,9	ZV322S_KS712_0100 EZ501U	4,3	17	152	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	3,3	3,9	17	1,7	ZV322S_KS712_0100 EZ702U	11	17	390	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	2,0	2,3	10	2,8	ZV322S_KS712_0100 EZ701U	5,4	17	190	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	2,6	3,0	14	2,2	ZV322S_KS712_0100 EZ503U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,10	4,5	5,6	23	1,3	ZV322S_KS712_0100 EZ703U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,38	1,6	1,7	14	3,5	ZV322S_KS712_0080 EZ502U	6,7	17	236	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	4,6	6,6	39	1,2	ZV322S_KS712_0080 EZ705U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	3,6	4,5	31	1,6	ZV322S_KS712_0080 EZ703U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	2,6	3,1	22	2,2	ZV322S_KS712_0080 EZ702U	8,9	17	312	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	1,6	1,8	14	3,5	ZV322S_KS712_0080 EZ701U	4,3	17	152	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	2,1	2,4	18	2,7	ZV322S_KS712_0080 EZ503U	9,3	17	327	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,38	2,9	3,5	25	1,9	ZV322S_KS712_0080 EZ505U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
1,83	1,2	1,4	24	3,8	ZV322S_KS712_0060 EZ701U	3,3	17	114	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	2,0	2,3	39	2,3	ZV322S_KS712_0060 EZ702U	6,7	17	234	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	2,7	3,4	54	1,7	ZV322S_KS712_0060 EZ703U	11	17	371	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	1,6	1,8	32	2,9	ZV322S_KS712_0060 EZ503U	7,0	17	245	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	3,5	4,9	70	1,3	ZV322S_KS712_0060 EZ705U	11	17	400	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	2,2	2,6	44	2,1	ZV322S_KS712_0060 EZ505U	11	17	382	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
1,83	1,2	1,3	24	3,8	ZV322S_KS712_0060 EZ502U	5,0	17	177	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
2,75	1,8	2,3	411	2,5	ZV322S_KS711_0040 MF EZ703U	7,2	16	252	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0
2,75	1,3	1,6	299	3,4	ZV322S_KS711_0040 MF EZ702U	4,5	16	159	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0
2,75	2,4	3,3	531	1,9	ZV322S_KS711_0040 MF EZ705U	8,1	16	285	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV3KS7 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																
5,50	0,9	1,2	206	5,0	ZV322S_KS711_0020 MF EZ703U	3,6	13	126	2,000	2,93	6,42	31	59	3	22	70,0
5,50	1,2	1,7	265	3,8	ZV322S_KS711_0020 MF EZ705U	5,8	13	202	2,000	2,93	6,42	31	59	3	22	70,0
ZV3KS7 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,1 \text{ kN}$))																
3,67	2,9	7,4	716	1,4	ZV322S_KS711_0040 MF EZ815U	8,1	16	285	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0
3,67	2,8	4,8	692	1,5	ZV322S_KS711_0040 MF EZ813U	8,1	16	285	4,000	2,02	3,67	31	61	3	22	70,0
ZV3KS7 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																
1,03	4,1	6,6	40	1,2	ZV322S_KS712_0160 EZ505U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,18	4,6	7,6	13	1,1	ZV322S_KS712_0140 EZ703U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,18	3,6	5,8	10	1,4	ZV322S_KS712_0140 EZ505U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,38	3,1	5,0	57	1,6	ZV322S_KS712_0120 EZ505U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
1,38	3,9	6,5	72	1,3	ZV322S_KS712_0120 EZ703U	8,1	16	285	12,00	0,67	1,53	41	66	3	22	70,0
1,65	3,3	5,4	20	1,5	ZV322S_KS712_0100 EZ703U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,65	4,4	8,1	27	1,1	ZV322S_KS712_0100 EZ705U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
1,65	2,6	4,2	15	1,9	ZV322S_KS712_0100 EZ505U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,06	2,1	3,3	20	2,4	ZV322S_KS712_0080 EZ505U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,06	2,6	4,3	26	1,9	ZV322S_KS712_0080 EZ703U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,06	3,6	6,5	35	1,4	ZV322S_KS712_0080 EZ705U	11	17	400	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,75	1,5	2,5	36	2,6	ZV322S_KS712_0060 EZ505U	11	17	382	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
2,75	2,0	3,3	45	2,0	ZV322S_KS712_0060 EZ703U	11	17	371	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
2,75	2,7	4,9	61	1,5	ZV322S_KS712_0060 EZ705U	11	17	400	6,000	1,34	3,06	41	64	3	22	70,0
ZV3KS7 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																
0,28	4,9	5,9	0,1	1,1	ZV322S_KS713_0800 EZ401U	11	17	400	80,00	0,18	0,28	41	64	3	22	70,0
0,31	4,3	5,2	0,2	1,3	ZV322S_KS713_0700 EZ401U	11	17	400	70,00	0,18	0,31	41	64	3	22	70,0
0,34	3,9	4,8	0,9	1,2	ZV322S_KS713_0640 EZ401U	8,1	16	285	64,00	0,17	0,34	41	66	3	22	70,0
0,44	3,1	3,7	0,2	1,8	ZV322S_KS713_0500 EZ401U	11	17	395	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,44	4,6	6,5	0,3	1,2	ZV322S_KS713_0500 EZ402U	11	17	400	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,44	4,5	5,8	0,3	1,2	ZV322S_KS713_0500 EZ501U	11	17	400	50,00	0,26	0,44	41	64	3	22	70,0
0,55	3,7	4,8	5,3	1,2	ZV322S_KS712_0400 EZ501U	8,1	16	285	40,00	0,30	0,55	41	66	3	22	70,0
0,69	2,9	3,7	0,6	1,9	ZV322S_KS713_0320 EZ501U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,69	4,4	6,6	0,9	1,2	ZV322S_KS713_0320 EZ502U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,69	4,9	7,1	1,0	1,1	ZV322S_KS713_0320 EZ404U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,69	3,0	4,2	0,6	1,8	ZV322S_KS713_0320 EZ402U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,69	2,0	2,4	0,4	2,8	ZV322S_KS713_0320 EZ401U	7,2	17	253	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,69	5,3	9,0	1,1	1,0	ZV322S_KS713_0320 EZ503U	11	17	400	32,00	0,34	0,69	41	64	3	22	70,0
0,79	4,0	6,0	12	1,1	ZV322S_KS712_0280 EZ701U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
0,79	4,0	5,9	12	1,1	ZV322S_KS712_0280 EZ502U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
0,79	2,6	3,3	8,1	1,7	ZV322S_KS712_0280 EZ501U	8,1	16	285	28,00	0,43	0,79	41	66	3	22	70,0
1,10	3,9	7,8	5,6	1,2	ZV322S_KS712_0200 EZ702U	11	17	400	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
1,10	2,8	4,3	4,0	1,6	ZV322S_KS712_0200 EZ701U	11	17	380	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
1,10	3,4	5,8	4,8	1,3	ZV322S_KS712_0200 EZ503U	11	17	400	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
1,10	2,8	4,2	4,0	1,6	ZV322S_KS712_0200 EZ502U	11	17	400	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
1,10	1,8	2,4	2,6	2,4	ZV322S_KS712_0200 EZ501U	8,7	17	304	20,00	0,61	1,10	41	64	3	22	70,0
1,38	1,5	1,9	16	3,0	ZV322S_KS712_0160 EZ501U	6,9	16	243	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,38	3,1	6,2	34	1,4	ZV322S_KS712_0160 EZ702U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,38	2,3	3,4	24	2,0	ZV322S_KS712_0160 EZ701U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,38	2,7	4,6	29	1,7	ZV322S_KS712_0160 EZ503U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,38	2,3	3,4	24	2,0	ZV322S_KS712_0160 EZ502U	8,1	16	285	16,00	0,69	1,38	41	66	3	22	70,0
1,57	2,0	3,0	6,2	2,3	ZV322S_KS712_0140 EZ701U	7,6	17	266	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,57	2,4	4,0	7,4	1,9	ZV322S_KS712_0140 EZ503U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,57	2,0	3,0	6,2	2,3	ZV322S_KS712_0140 EZ502U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,57	1,3	1,7	4,1	3,5	ZV322S_KS712_0140 EZ501U	6,1	17	213	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
1,57	2,7	5,4	8,6	1,6	ZV322S_KS712_0140 EZ702U	11	17	400	14,00	0,84	1,57	41	64	3	22	70,0
2,20	2,0	3,9	13	2,3	ZV322S_KS712_0100 EZ702U	11	17	390	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,20	1,4	2,1	9,3	3,2	ZV322S_KS712_0100 EZ701U	5,4	17	190	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,20	1,7	2,9	11	2,7	ZV322S_KS712_0100 EZ503U	11	17	400	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,20	1,4	2,1	9,3	3,2	ZV322S_KS712_0100 EZ502U	8,4	17	295	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,20	0,9	1,2	6,1	4,9	ZV322S_KS712_0100 EZ501U	4,3	17	152	10,00	1,10	2,20	41	64	3	22	70,0
2,75	1,1	1,7	12	4,0	ZV322S_KS712_0080 EZ502U	6,7	17	236	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,75	1,3	2,3	14	3,3	ZV322S_KS712_0080 EZ503U	9,3	17	327	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,75	1,6	3,1	17	2,9	ZV322S_KS712_0080 EZ702U	8,9	17	312	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
2,75	1,1	1,7	12	4,0	ZV322S_KS712_0080 EZ701U	4,3	17	152	8,000	1,38	2,75	41	64	3	22	70,0
ZV4KS7 ($n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 9,4 \text{ kN}$))																
2,00	4,0	4,4	849	1,2	ZV418S_KS711_0040 MF EZ813U	7,5	15	285	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4
4,00	2,0	2,2	425	2,4	ZV418S_KS711_0020 MF EZ813U	7,1	12	272	2,000	3,20	7,00	33	56	4	18	76,4
4,00	2,9	3,5	629	1,6	ZV418S_KS711_0020 MF EZ815U	9,4	12	360	2,000	3,20	7,00	33	56	4	18	76,4

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV4KS7 ($n_{IN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																
0,15	5,5	5,8	0,1	1,1	ZV418S_KS713_0800 EZ401U	10	16	400	80,00	0,20	0,30	44	62	4	18	76,4
0,17	4,8	5,1	0,1	1,3	ZV418S_KS713_0700 EZ401U	10	16	400	70,00	0,20	0,34	44	62	4	18	76,4
0,19	4,4	4,7	0,9	1,2	ZV418S_KS713_0640 EZ401U	7,5	15	285	64,00	0,19	0,38	44	65	4	18	76,4
0,24	5,2	5,7	0,3	1,2	ZV418S_KS713_0500 EZ501U	10	16	400	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,24	3,4	3,7	0,2	1,8	ZV418S_KS713_0500 EZ401U	10	16	395	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,24	5,7	6,3	0,4	1,1	ZV418S_KS713_0500 EZ402U	10	16	400	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,30	4,3	4,7	5,3	1,2	ZV418S_KS712_0400 EZ501U	7,5	15	285	40,00	0,33	0,60	44	65	4	18	76,4
0,38	2,2	2,3	0,4	2,9	ZV418S_KS713_0320 EZ401U	6,6	16	253	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,38	5,8	6,2	1,0	1,1	ZV418S_KS713_0320 EZ502U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,38	3,4	3,7	0,6	1,9	ZV418S_KS713_0320 EZ501U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,38	3,7	4,1	0,6	1,7	ZV418S_KS713_0320 EZ402U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,38	5,4	6,7	0,9	1,2	ZV418S_KS713_0320 EZ404U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,43	5,2	5,8	14	1,0	ZV418S_KS712_0280 EZ701U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
0,43	5,2	5,6	14	1,0	ZV418S_KS712_0280 EZ502U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
0,43	3,0	3,3	8,1	1,7	ZV418S_KS712_0280 EZ501U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
0,60	3,7	4,1	4,6	1,4	ZV418S_KS712_0200 EZ701U	9,9	16	380	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
0,60	4,8	5,5	6,0	1,1	ZV418S_KS712_0200 EZ503U	10	16	400	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
0,60	3,7	4,0	4,6	1,4	ZV418S_KS712_0200 EZ502U	10	16	400	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
0,60	2,1	2,3	2,7	2,4	ZV418S_KS712_0200 EZ501U	8,0	16	304	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
0,75	2,9	3,3	27	1,8	ZV418S_KS712_0160 EZ701U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
0,75	1,7	1,9	16	3,0	ZV418S_KS712_0160 EZ501U	6,4	15	243	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
0,75	3,9	4,4	36	1,3	ZV418S_KS712_0160 EZ503U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
0,75	4,8	5,7	44	1,1	ZV418S_KS712_0160 EZ702U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
0,75	2,9	3,2	27	1,8	ZV418S_KS712_0160 EZ502U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
0,86	4,2	5,0	11	1,2	ZV418S_KS712_0140 EZ702U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
0,86	2,6	2,9	7,0	2,0	ZV418S_KS712_0140 EZ701U	7,0	16	266	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
0,86	4,7	5,6	13	1,1	ZV418S_KS712_0140 EZ505U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
0,86	3,4	3,9	9,2	1,5	ZV418S_KS712_0140 EZ503U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
0,86	2,6	2,8	7,0	2,0	ZV418S_KS712_0140 EZ502U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
0,86	1,5	1,6	4,1	3,5	ZV418S_KS712_0140 EZ501U	5,6	16	213	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,00	1,3	1,4	22	4,0	ZV418S_KS712_0120 EZ501U	4,8	15	182	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	4,0	4,8	71	1,3	ZV418S_KS712_0120 EZ505U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	2,2	2,4	39	2,4	ZV418S_KS712_0120 EZ502U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	2,9	3,3	51	1,8	ZV418S_KS712_0120 EZ503U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	4,9	6,2	86	1,1	ZV418S_KS712_0120 EZ703U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	3,6	4,3	63	1,5	ZV418S_KS712_0120 EZ702U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,00	2,2	2,5	39	2,4	ZV418S_KS712_0120 EZ701U	6,0	15	228	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,20	1,1	1,2	6,1	4,9	ZV418S_KS712_0100 EZ501U	4,0	16	152	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	1,8	2,0	10	2,8	ZV418S_KS712_0100 EZ502U	7,7	16	295	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	2,4	2,8	14	2,2	ZV418S_KS712_0100 EZ503U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	3,4	4,0	19	1,5	ZV418S_KS712_0100 EZ505U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	1,8	2,1	10	2,8	ZV418S_KS712_0100 EZ701U	5,0	16	190	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	4,1	5,2	23	1,3	ZV418S_KS712_0100 EZ703U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,20	3,0	3,6	17	1,7	ZV418S_KS712_0100 EZ702U	10	16	390	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,50	1,5	1,6	14	3,5	ZV418S_KS712_0080 EZ502U	6,2	16	236	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	1,9	2,2	18	2,7	ZV418S_KS712_0080 EZ503U	8,6	16	327	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	2,7	3,2	25	1,9	ZV418S_KS712_0080 EZ505U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	1,5	1,7	14	3,5	ZV418S_KS712_0080 EZ701U	4,0	16	152	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	2,4	2,9	22	2,2	ZV418S_KS712_0080 EZ702U	8,2	16	312	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	3,3	4,1	31	1,6	ZV418S_KS712_0080 EZ703U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
1,50	4,2	6,0	39	1,2	ZV418S_KS712_0080 EZ705U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
2,00	1,4	1,7	32	2,9	ZV418S_KS712_0060 EZ503U	6,4	16	245	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	1,1	1,2	24	3,8	ZV418S_KS712_0060 EZ502U	4,6	16	177	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	1,1	1,2	24	3,8	ZV418S_KS712_0060 EZ701U	3,0	16	114	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	2,0	2,4	44	2,1	ZV418S_KS712_0060 EZ505U	10	16	382	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	1,8	2,1	39	2,3	ZV418S_KS712_0060 EZ702U	6,1	16	234	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	2,5	3,1	54	1,7	ZV418S_KS712_0060 EZ703U	9,7	16	371	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
2,00	3,2	4,5	70	1,3	ZV418S_KS712_0060 EZ705U	10	16	400	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
3,00	2,2	3,1	531	1,9	ZV418S_KS711_0040 MF EZ705U	7,5	15	285	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4
3,00	1,7	2,1	411	2,5	ZV418S_KS711_0040 MF EZ703U	6,6	15	252	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4
3,00	1,2	1,5	299	3,4	ZV418S_KS711_0040 MF EZ702U	4,2	15	159	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4
6,00	0,8	1,1	206	5,0	ZV418S_KS711_0020 MF EZ703U	3,3	12	126	2,000	3,20	7,00	33	56	4	18	76,4
6,00	1,1	1,5	265	3,8	ZV418S_KS711_0020 MF EZ705U	5,3	12	202	2,000	3,20	7,00	33	56	4	18	76,4
ZV4KS7 ($n_{IN} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,5 \text{ kN}$))																
4,00	2,6	4,4	692	1,5	ZV418S_KS711_0040 MF EZ813U	7,5	15	285	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4
4,00	2,7	6,8	716	1,4	ZV418S_KS711_0040 MF EZ815U	7,5	15	285	4,000	2,20	4,00	33	59	4	18	76,4

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2acc} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs_{red} [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV4KS7 ($n_{f2N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																
1,13	3,8	6,1	40	1,2	ZV418S_KS712_0160 EZ505U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,29	4,2	7,0	13	1,1	ZV418S_KS712_0140 EZ703U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,29	3,3	5,3	10	1,4	ZV418S_KS712_0140 EZ505U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,50	3,6	6,0	72	1,3	ZV418S_KS712_0120 EZ703U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,50	2,8	4,6	57	1,6	ZV418S_KS712_0120 EZ505U	7,5	15	285	12,00	0,73	1,67	44	65	4	18	76,4
1,80	2,4	3,8	15	1,9	ZV418S_KS712_0100 EZ505U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,80	3,0	5,0	20	1,5	ZV418S_KS712_0100 EZ703U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
1,80	4,1	7,5	27	1,1	ZV418S_KS712_0100 EZ705U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
2,25	1,9	3,0	20	2,4	ZV418S_KS712_0080 EZ505U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
2,25	2,4	4,0	26	1,9	ZV418S_KS712_0080 EZ703U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
2,25	3,3	6,0	35	1,4	ZV418S_KS712_0080 EZ705U	10	16	400	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
3,00	1,8	3,0	45	2,0	ZV418S_KS712_0060 EZ703U	9,7	16	371	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
3,00	1,4	2,3	36	2,6	ZV418S_KS712_0060 EZ505U	10	16	382	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
3,00	2,4	4,5	61	1,5	ZV418S_KS712_0060 EZ705U	10	16	400	6,000	1,47	3,33	44	62	4	18	76,4
ZV4KS7 ($n_{f2N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																
0,30	4,5	5,5	0,1	1,1	ZV418S_KS713_0800 EZ401U	10	16	400	80,00	0,20	0,30	44	62	4	18	76,4
0,34	3,9	4,8	0,2	1,3	ZV418S_KS713_0700 EZ401U	10	16	400	70,00	0,20	0,34	44	62	4	18	76,4
0,38	3,6	4,4	0,9	1,2	ZV418S_KS713_0640 EZ401U	7,5	15	285	64,00	0,19	0,38	44	65	4	18	76,4
0,48	2,8	3,4	0,2	1,8	ZV418S_KS713_0500 EZ401U	10	16	395	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,48	4,1	5,4	0,3	1,2	ZV418S_KS713_0500 EZ501U	10	16	400	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,48	4,3	6,0	0,3	1,2	ZV418S_KS713_0500 EZ402U	10	16	400	50,00	0,28	0,48	44	62	4	18	76,4
0,60	3,4	4,4	5,3	1,2	ZV418S_KS712_0400 EZ501U	7,5	15	285	40,00	0,33	0,60	44	65	4	18	76,4
0,75	4,8	8,3	1,1	1,0	ZV418S_KS713_0320 EZ503U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,75	4,5	6,5	1,0	1,1	ZV418S_KS713_0320 EZ404U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,75	4,1	6,1	0,9	1,2	ZV418S_KS713_0320 EZ502U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,75	2,7	3,8	0,6	1,8	ZV418S_KS713_0320 EZ402U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,75	1,8	2,2	0,4	2,8	ZV418S_KS713_0320 EZ401U	6,6	16	253	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,75	2,6	3,4	0,6	1,9	ZV418S_KS713_0320 EZ501U	10	16	400	32,00	0,38	0,75	44	62	4	18	76,4
0,86	2,4	3,1	8,1	1,7	ZV418S_KS712_0280 EZ501U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
0,86	3,6	5,5	12	1,1	ZV418S_KS712_0280 EZ701U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
0,86	3,6	5,4	12	1,1	ZV418S_KS712_0280 EZ502U	7,5	15	285	28,00	0,47	0,86	44	65	4	18	76,4
1,20	2,6	3,9	4,0	1,6	ZV418S_KS712_0200 EZ502U	10	16	400	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
1,20	3,6	7,1	5,6	1,2	ZV418S_KS712_0200 EZ702U	10	16	400	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
1,20	2,6	3,9	4,0	1,6	ZV418S_KS712_0200 EZ701U	9,9	16	380	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
1,20	3,1	5,3	4,8	1,3	ZV418S_KS712_0200 EZ503U	10	16	400	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
1,20	1,7	2,2	2,6	2,4	ZV418S_KS712_0200 EZ501U	8,0	16	304	20,00	0,66	1,20	44	62	4	18	76,4
1,50	2,1	3,1	24	2,0	ZV418S_KS712_0160 EZ701U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,50	2,5	4,2	29	1,7	ZV418S_KS712_0160 EZ503U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,50	2,1	3,1	24	2,0	ZV418S_KS712_0160 EZ502U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,50	1,4	1,8	16	3,0	ZV418S_KS712_0160 EZ501U	6,4	15	243	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,50	2,9	5,7	34	1,4	ZV418S_KS712_0160 EZ702U	7,5	15	285	16,00	0,75	1,50	44	65	4	18	76,4
1,71	2,5	5,0	8,6	1,6	ZV418S_KS712_0140 EZ702U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,71	1,8	2,8	6,2	2,3	ZV418S_KS712_0140 EZ701U	7,0	16	266	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,71	2,2	3,7	7,4	1,9	ZV418S_KS712_0140 EZ503U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,71	1,8	2,7	6,2	2,3	ZV418S_KS712_0140 EZ502U	10	16	400	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
1,71	1,2	1,5	4,1	3,5	ZV418S_KS712_0140 EZ501U	5,6	16	213	14,00	0,91	1,71	44	62	4	18	76,4
2,40	1,3	1,9	9,3	3,2	ZV418S_KS712_0100 EZ502U	7,7	16	295	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
2,40	1,8	3,6	13	2,3	ZV418S_KS712_0100 EZ702U	10	16	390	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
2,40	1,5	2,6	11	2,7	ZV418S_KS712_0100 EZ503U	10	16	400	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
2,40	0,8	1,1	6,1	4,9	ZV418S_KS712_0100 EZ501U	4,0	16	152	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
2,40	1,3	2,0	9,3	3,2	ZV418S_KS712_0100 EZ701U	5,0	16	190	10,00	1,20	2,40	44	62	4	18	76,4
3,00	1,4	2,8	17	2,9	ZV418S_KS712_0080 EZ702U	8,2	16	312	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
3,00	1,0	1,6	12	4,0	ZV418S_KS712_0080 EZ701U	4,0	16	152	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
3,00	1,2	2,1	14	3,3	ZV418S_KS712_0080 EZ503U	8,6	16	327	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4
3,00	1,0	1,6	12	4,0	ZV418S_KS712_0080 EZ502U	6,2	16	236	8,000	1,50	3,00	44	62	4	18	76,4

10.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

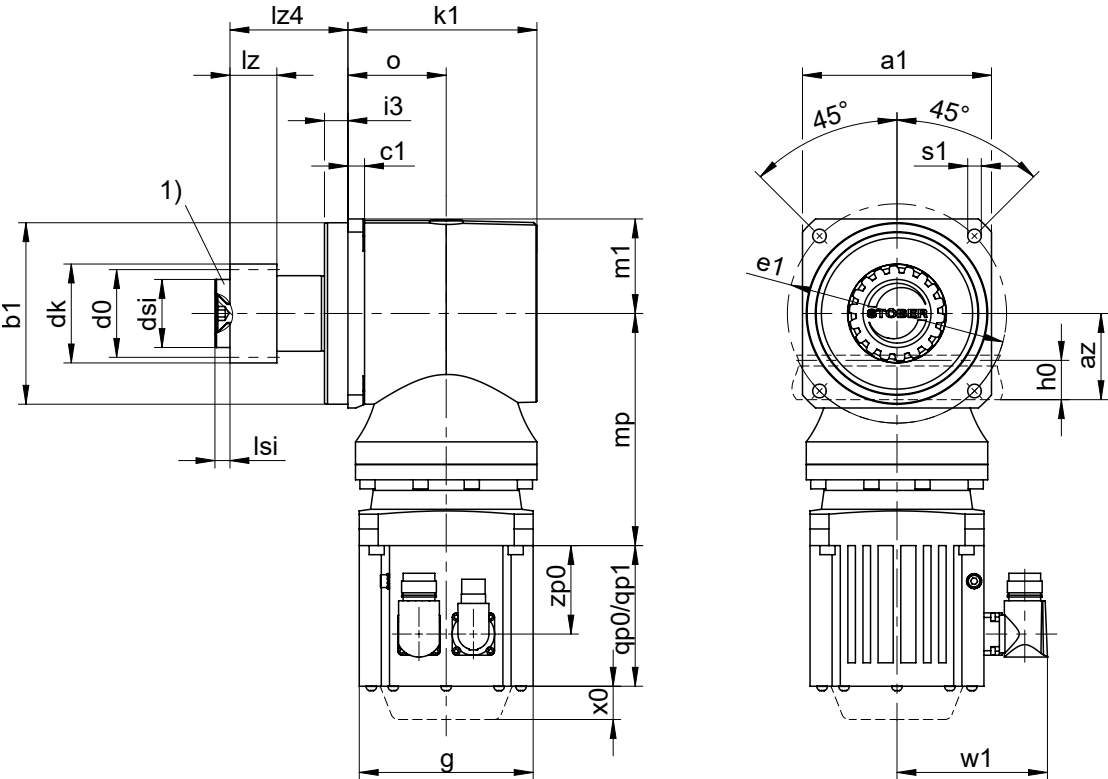
Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

10.3.1
Ritzelposition E



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- 1)

Axiale Sicherung (Option)
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	a1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe1	h0	i3	k1	lz	lz4	lsi	m1	o	Øs1	x
ZV216SEKS3_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	39,81	25	90	22	13,0	88,5	26	45,5	4	40,0	43	6,6	0,50
ZV220SEKS4_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	47,90	30	120	22	14,0	106,0	26	54,5	6	50,5	55	6,6	0,40
ZV225SEKS5_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	58,52	45	145	22	15,5	125,0	26	78,0	8	62,5	65	9,0	0,40
ZV318SEKS5_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	65,01	45	145	26	15,5	125,0	31	78,0	8	62,5	65	9,0	0,30
ZV322SEKS7_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	78,35	55	180	26	20,0	150,0	31	107,5	10	77,5	80	11,0	0,40
ZV418SEKS7_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	86,77	55	180	35	20,0	150,0	41	107,5	10	77,5	80	11,0	0,30

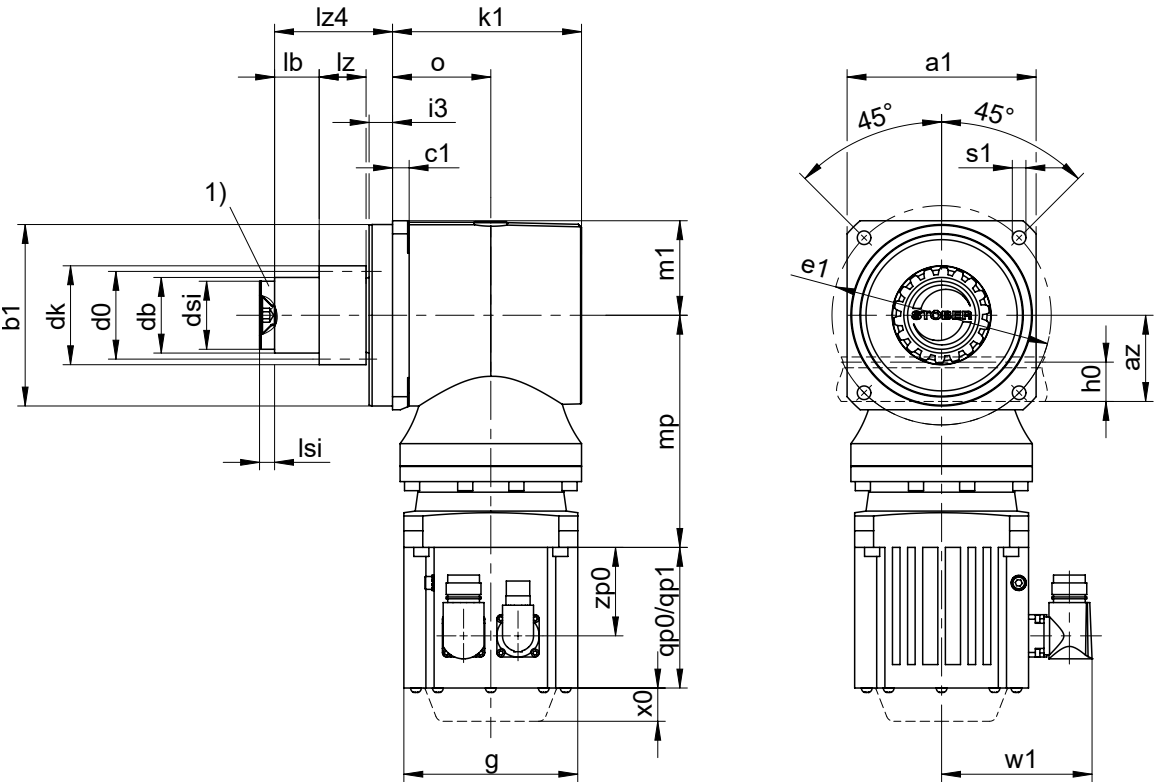
Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2 mp	EZ3 mp	EZ4 mp	EZ5 mp	EZ7 mp	EZ8 mp
ZV_KS311_	–	151,5	146,0	–	–	–
ZV_KS312_	99,0	112,5	–	–	–	–
ZV_KS313_	131,0	–	–	–	–	–
ZV_KS411_	–	–	165,8	170,3	–	–
ZV_KS412_	–	128,8	125,3	–	–	–
ZV_KS413_	149,8	163,3	–	–	–	–
ZV_KS511_	–	–	–	196,0	199,0	–
ZV_KS512_	–	–	154,0	153,5	–	–
ZV_KS513_	–	191,0	187,5	–	–	–
ZV_KS711_	–	–	–	–	236,0	242,0
ZV_KS712_	–	–	–	185,0	188,0	–
ZV_KS713_	–	–	227,0	226,5	–	–

10.3.2
Ritzelposition S



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.

1) Axiale Sicherung (Option)
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.

w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	a1	az	Øb1	c1	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe1	h0	i3	k1	lb	lz	lz4	lsi	m1	o	Øs1	x
ZV216SSKS3_	2	80	39,98	75 _{h6}	8	33,95	30	39,81	25	90	22	13,0	88,5	4,5	26	45,5	4	40,0	43	6,6	0,50
ZV220SSKS4_	2	101	44,02	95 _{h6}	10	42,44	38	47,90	30	120	22	14,0	106,0	12,5	26	54,5	6	50,5	55	6,6	0,40
ZV225SSKS5_	2	125	49,33	120 _{h6}	10	53,05	50	58,52	45	145	22	15,5	125,0	34,5	26	78,0	8	62,5	65	9,0	0,40
ZV318SSKS5_	3	125	55,55	120 _{h6}	10	57,30	50	65,01	45	145	26	15,5	125,0	29,5	31	78,0	8	62,5	65	9,0	0,30
ZV322SSKS7_	3	155	62,21	150 _{h6}	15	70,03	62	78,35	55	180	26	20,0	150,0	53,5	31	107,5	10	77,5	80	11,0	0,40
ZV418SSKS7_	4	155	74,40	150 _{h6}	15	76,40	62	86,77	55	180	35	20,0	150,0	43,5	41	107,5	10	77,5	80	11,0	0,30

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0
EZ404U	98	173	221,5	91,0	22	131,0
EZ501U	115	93	147,5	100,0	22	58,5
EZ502U	115	118	172,5	100,0	22	83,5
EZ503U	115	143	197,5	100,0	22	108,5
EZ505U	115	193	247,5	100,0	22	158,5
EZ701U	145	102	161,0	115,0	22	64,0
EZ702U	145	127	186,0	115,0	22	89,0
EZ703U	145	152	211,0	115,0	22	114,0
EZ705U	145	207	266,0	134,0	22	165,0
EZ813U	190	238	315,0	156,5	22	184,0
EZ815U	190	320	397,0	156,5	22	266,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2 mp	EZ3 mp	EZ4 mp	EZ5 mp	EZ7 mp	EZ8 mp
ZV_KS311_	–	151,5	146,0	–	–	–
ZV_KS312_	99,0	112,5	–	–	–	–
ZV_KS313_	131,0	–	–	–	–	–
ZV_KS411_	–	–	165,8	170,3	–	–
ZV_KS412_	–	128,8	125,3	–	–	–
ZV_KS413_	149,8	163,3	–	–	–	–
ZV_KS511_	–	–	–	196,0	199,0	–
ZV_KS512_	–	–	154,0	153,5	–	–
ZV_KS513_	–	191,0	187,5	–	–	–
ZV_KS711_	–	–	–	–	236,0	242,0
ZV_KS712_	–	–	–	185,0	188,0	–
ZV_KS713_	–	–	227,0	226,5	–	–

10.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	V	2	20	S	S	KS	4	1	2	S	P	S	R	0080	EZ401U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
V	Ausführung	Aufsteckritzel
2	Normalmodul	$m_n = 2 \text{ mm}$ (Beispiel)
20	Zähnezahl	$z = 20$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
E	Ritzelposition	Wellenende
S		Wellenschulter
KS	Typ	Servowinkelgetriebe
4	Größe	4 (Beispiel)
1	Generation	Generation 1
1	Stufen	1-stufig
2		2-stufig
3		3-stufig
S	Gehäuse	Standard
P	Welle	Vollwelle mit Passfeder
S	Lager	Standardlagerung
R	Drehspiel	Reduziert
0080	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 8$ (Beispiel)
EZ401U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Einbaulage, siehe Kapitel [10.5.4](#)
- Radialwellendichtringe am Abtrieb aus NBR oder FKM (Option), siehe Kapitel [10.6.2](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [10.5.6](#)
- Axiale Sicherung (Option), siehe Kapitel [10.3](#)

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [10.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

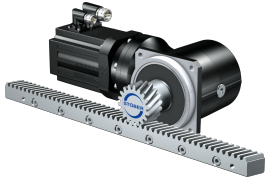
Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

10.5 Produktbeschreibung

10.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter ME



Katalog ID 443137_de

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

10.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend (19° 31' 42") sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6 \]](#).

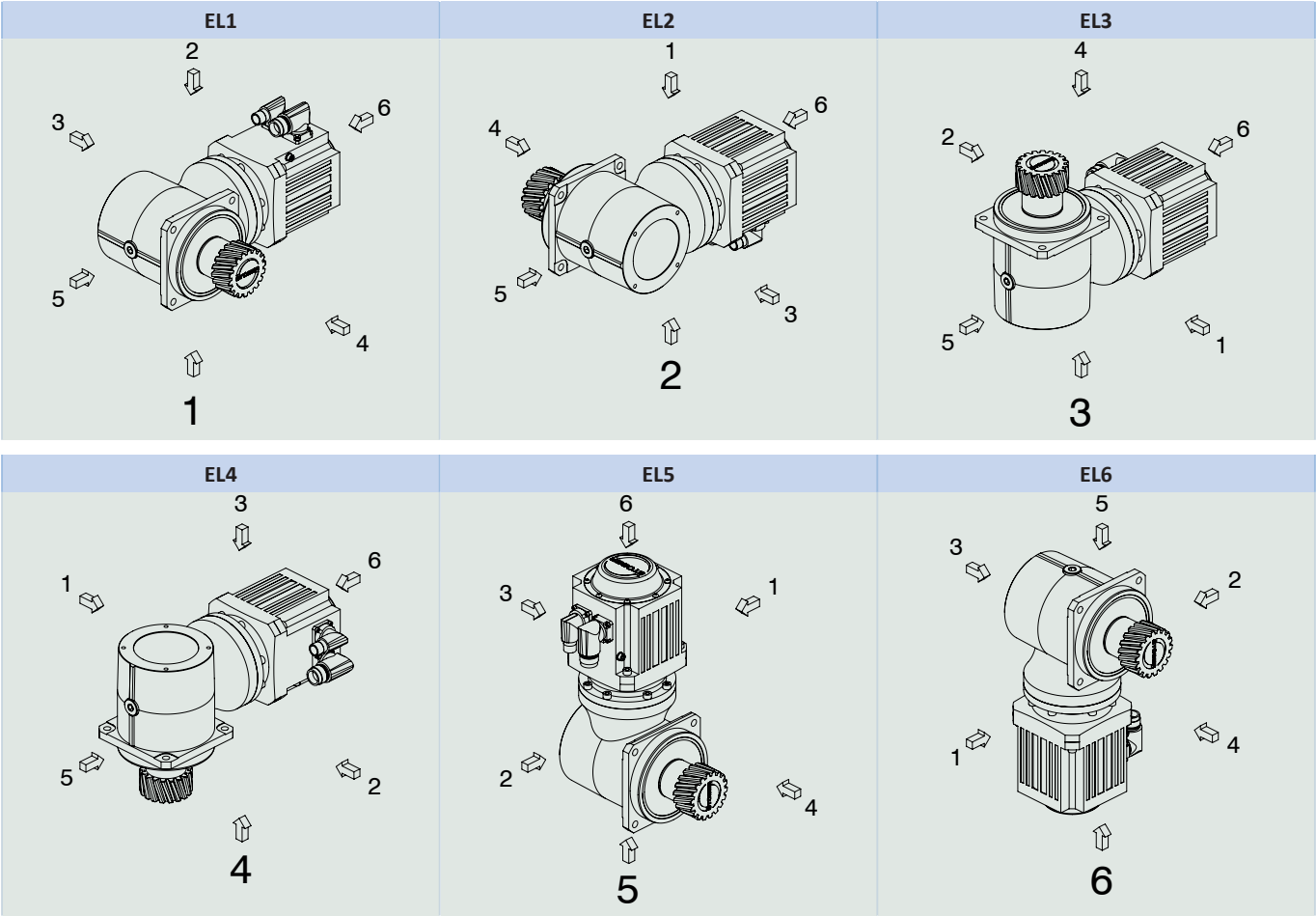
10.5.3 Einbaubedingungen

Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung der Getriebe mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9. Zusätzlich müssen die Getriebegehäuse am Passrand eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

10.5.4 Einbaulagen

Die folgende Tabelle zeigt die Standard-Einbaulagen für 2- und 3-stufige Getriebe. 1-stufige Getriebe können in beliebiger Einbaulage eingesetzt werden.

Die Zahlen kennzeichnen die Getriebeseiten. Die Einbaulage ist durch die nach unten weisende Getriebeseite definiert.



Da die Schmierstofffüllmenge der Getriebe von der Einbaulage abhängt, muss die Einbaulage für 2- und 3-stufige Getriebe bei der Bestellung angegeben werden.

10.5.5 Schmierstoffe

STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs. Die Füllmenge und der Aufbau der Getriebe sind von der Einbaulage abhängig.

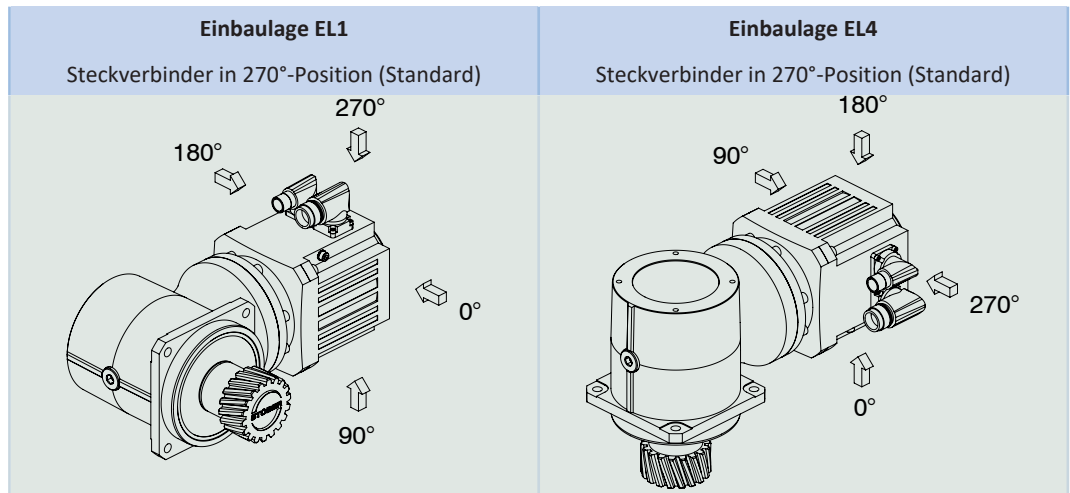
Setzen Sie die Getriebe nur in der dafür vorgesehenen Einbaulage ein! Bauen Sie die Getriebe nur nach vorheriger Rücksprache mit STÖBER um. Ansonsten übernimmt STÖBER keine Haftung für die Getriebe.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

10.5.5.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [13.5.1] empfohlenen Schmierstoffen sicher.

10.5.6 Position der Steckverbinder



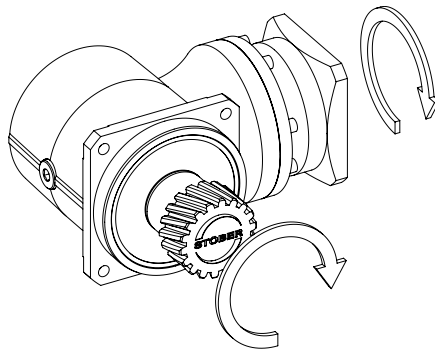
Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

10.5.7 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 90 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

10.5.8 Drehrichtung



Das Bild zeigt die Einbaulage EL1.

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

10.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

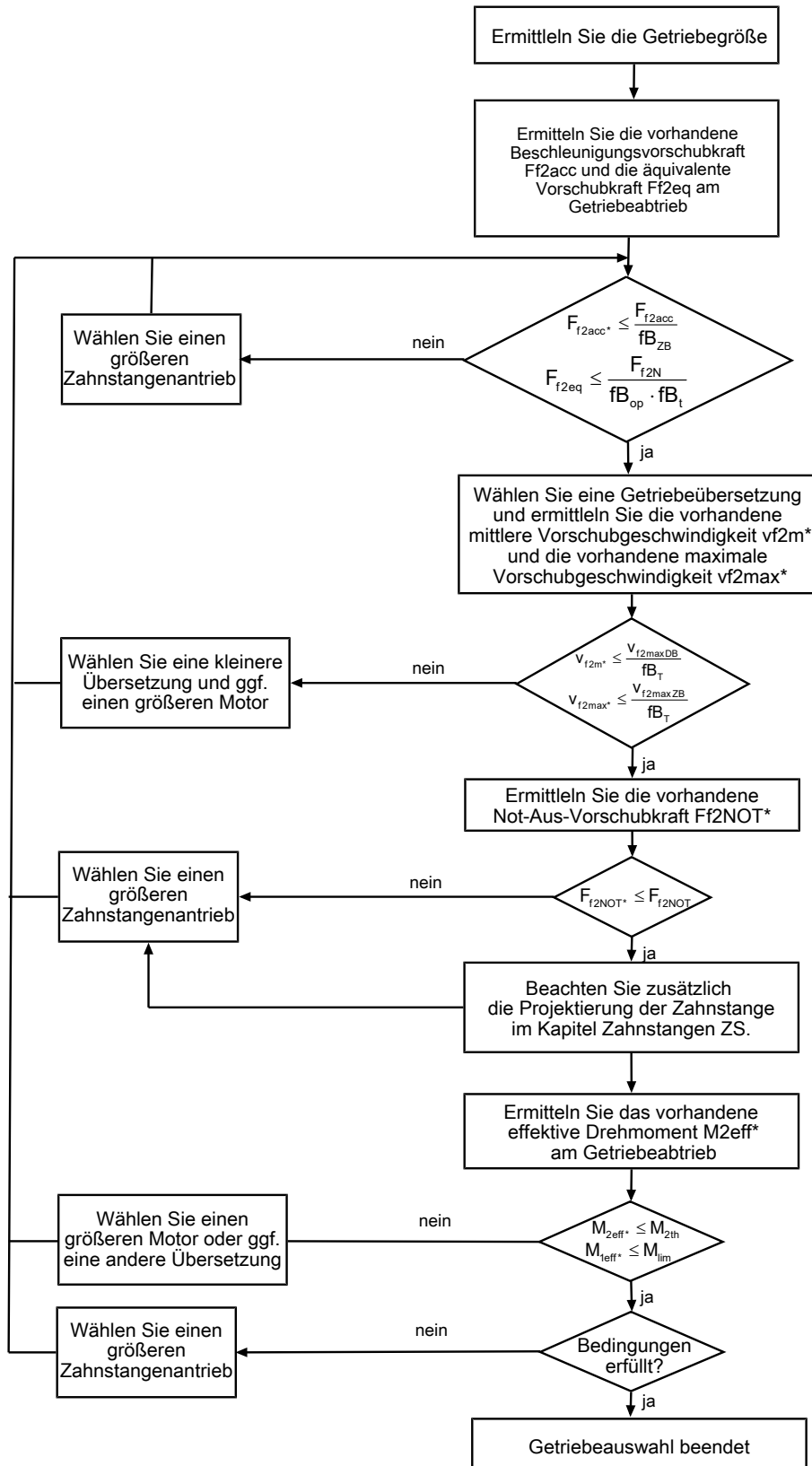
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [► 17.1](#).

10.6.1 Antriebsauswahl

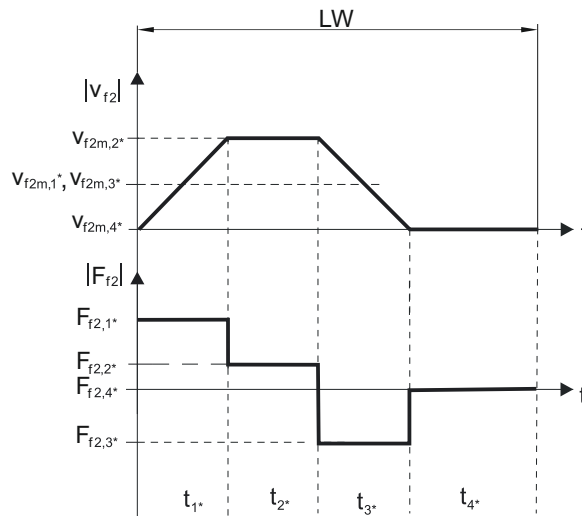


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

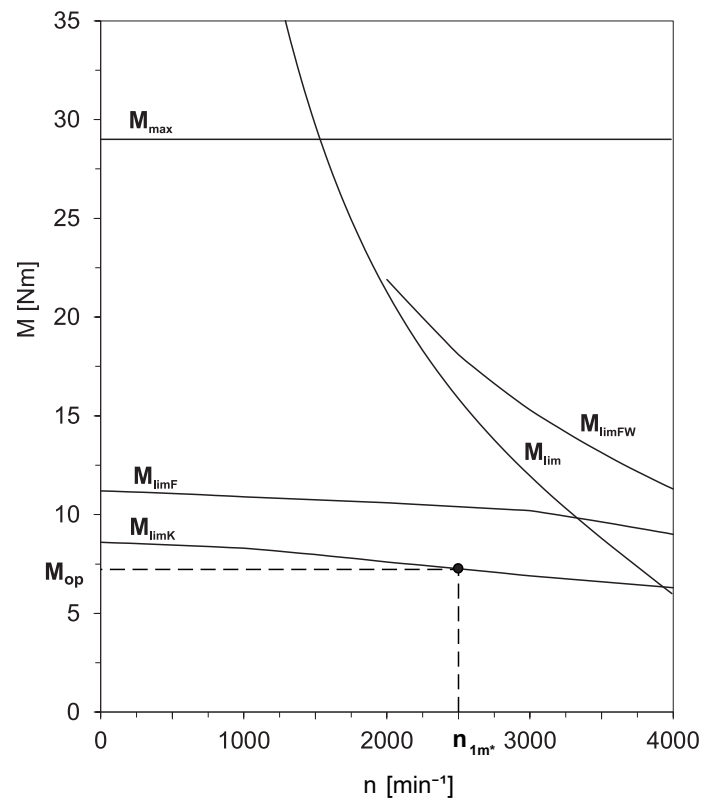
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,93 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^3$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart	fB_{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last	1,00

Laufzeit	fB_t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h	1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16 h	1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h	1,20

Zyklusbetrieb	fB_{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,15

Temperatur		fB_T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

10.6.2 Empfehlung Radialwellendichtringe

Für eine Einschaltdauer > 60 % und bei höheren Umgebungstemperaturen empfehlen wir am Abtrieb Radialwellendichtringe aus FKM.

Eigenschaften:

- Hervorragende Temperaturbeständigkeit
- Hohe chemische Stabilität
- Sehr gute Alterungsbeständigkeit
- Hervorragende Beständigkeit in Ölen und Fetten
- Einsatz in der Lebensmittel-, Pharma- und Getränkeindustrie

Leckagesicherheit

Unsere Getriebe sind mit hochwertigen Radialwellendichtringen ausgestattet und auf Dichtheit geprüft. Eine Leckage kann über die Gebrauchsdauer der Getriebe trotzdem nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn Sie die Getriebe mit schmierstoffunverträglichen Gütern einsetzen, müssen Sie Maßnahmen ergreifen, die einen direkten Kontakt mit dem Getriebeschmierstoff im Falle einer Leckage verhindern.

10.6.3 Ölausgleichsbehälter

In der Einbaulage EL5 haben die Getriebe einen erhöhten Füllstand. Der Ölausgleichsbehälter verhindert einen Ölaustritt am Getriebe.

Hinweise

- 3-stufige KS-Getriebe in der Einbaulage EL5 können nur in Verbindung mit einem Ölausgleichsbehälter eingesetzt werden!
- Wenn sich Steckverbinder und Ölausgleichsbehälter auf der gleichen Seite befinden, ist der Einsatz eines Ölausgleichsbehälters nicht möglich!
- Geben Sie die Anbauseite (Getriebeseite 1 oder 2) bei der Bestellung an.
- Beachten Sie, dass der Anbau eines Ölausgleichsbehälters nicht mit jedem Motoradapter möglich ist (Kollision zwischen Motoradapter und Ölausgleichsbehälter).

10.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

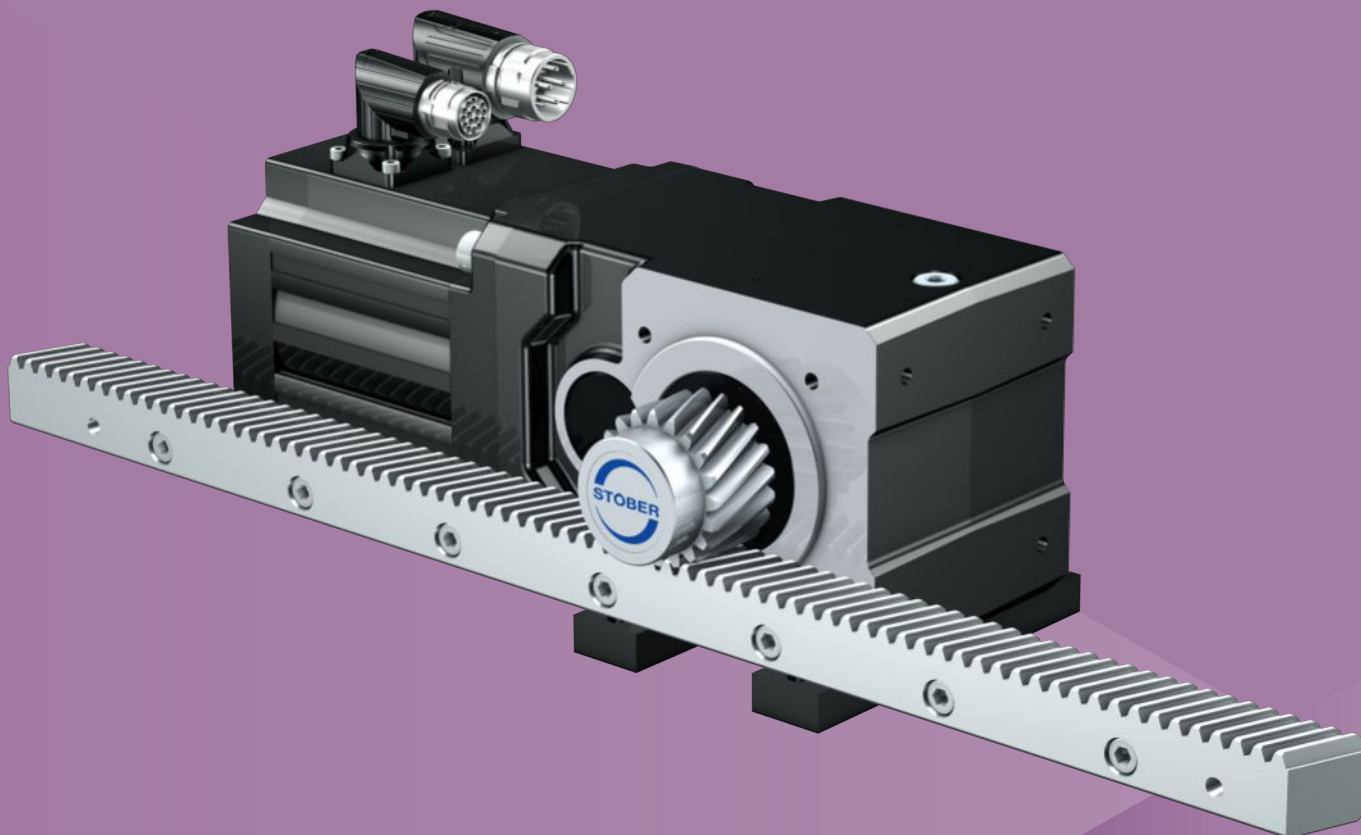
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren KS31 – KS71	443506_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

11 Zahnstangenantriebe ZVKL

Inhaltsverzeichnis

11.1 Übersicht	188
11.2 Auswahltable	189
11.3 Maßzeichnungen	190
11.3.1 Ritzelposition E	191
11.3.2 Ritzelposition S	192
11.4 Typenbezeichnung	193
11.5 Produktbeschreibung	194
11.5.1 Eintriebsoptionen	194
11.5.2 Zahnstange	194
11.5.3 Einbaubedingungen	194
11.5.4 Getriebeseiten	194
11.5.5 Schmierstoffe	194
11.5.6 Position der Steckverbinder	195
11.5.7 Weitere Produktmerkmale	195
11.5.8 Drehrichtung	195
11.6 Projektierung	195
11.6.1 Antriebsauswahl	196
11.7 Weitere Dokumentation	199



11

Zahnstangenantriebe

ZVKL

11.1 Übersicht

High Flexibility kompakte Winkelgetriebemotoren mit Aufsteckritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★☆
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 6 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 mm
z	16 – 20
F_{f2acc}	0,34 – 2,7 kN
v_{f2N}	0,21 – 3,3 m/s
Δs	99 – 123 μm

11.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen [▶ 13.5.1](#)
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

v_{f2N} [m/s]	F_{f2N} [kN]	$F_{f2,0}$ [kN]	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE} [kN]	$F_{f2NOT,E}$ [kN]	M_{2accE} [Nm]	i	$v_{f2maxDB}$ [m/s]	$v_{f2maxZB}$ [m/s]	Δs [μm]	C_{lin} [N/μm]	m_n [mm]	z	d_0 [mm]
ZV2KL1 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 1,5 \text{ kN}$))																
0,33	0,9	0,9	16	1,0	ZV216S_KL102_0160 EZ301U	1,5	3,5	26	16,00	0,44	0,67	99	5,5	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	17	1,6	ZV216S_KL102_0080 EZ301U	1,3	3,5	22	8,000	0,78	1,33	99	5,5	2	16	34,0
1,33	0,2	0,2	22	2,6	ZV216S_KL102_0040 EZ301U	0,6	1,7	11	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	37	1,5	ZV216S_KL102_0040 EZ302U	1,1	1,7	19	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
1,33	0,5	0,5	49	1,2	ZV216S_KL102_0040 EZ303U	1,3	1,7	22	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
ZV2KL1 ($n_{iN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 1,5 \text{ kN}$))																
0,33	0,7	0,8	11	1,2	ZV216S_KL102_0320 EZ202U	1,5	3,8	26	32,00	0,22	0,33	99	5,4	2	16	34,0
0,67	0,4	0,4	8,8	1,9	ZV216S_KL102_0160 EZ202U	1,4	3,5	23	16,00	0,44	0,67	99	5,5	2	16	34,0
0,67	0,6	0,6	13	1,2	ZV216S_KL102_0160 EZ203U	1,5	3,5	26	16,00	0,44	0,67	99	5,5	2	16	34,0
1,33	0,2	0,2	9,3	3,0	ZV216S_KL102_0080 EZ202U	0,7	3,5	11	8,000	0,78	1,33	99	5,5	2	16	34,0
1,33	0,3	0,3	14	2,0	ZV216S_KL102_0080 EZ203U	1,2	3,5	21	8,000	0,78	1,33	99	5,5	2	16	34,0
1,33	0,4	0,4	21	1,4	ZV216S_KL102_0080 EZ301U	1,3	3,5	22	8,000	0,78	1,33	99	5,5	2	16	34,0
2,67	0,1	0,1	12	4,8	ZV216S_KL102_0040 EZ202U	0,3	1,7	5,7	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
2,67	0,1	0,2	18	3,1	ZV216S_KL102_0040 EZ203U	0,6	1,7	10	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
2,67	0,2	0,2	26	2,1	ZV216S_KL102_0040 EZ301U	0,6	1,7	11	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
2,67	0,3	0,4	45	1,3	ZV216S_KL102_0040 EZ302U	1,1	1,7	19	4,000	1,56	2,67	123	5,0	2	16	34,0
ZV2KL2 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,7 \text{ kN}$))																
0,21	1,4	1,4	11	1,1	ZV220S_KL202_0320 EZ301U	2,7	6,1	57	32,00	0,28	0,42	99	10	2	20	42,4
0,42	0,7	0,7	9,0	1,8	ZV220S_KL202_0160 EZ301U	2,0	5,6	43	16,00	0,56	0,83	99	11	2	20	42,4
0,42	1,2	1,2	15	1,1	ZV220S_KL202_0160 EZ302U	2,7	5,6	57	16,00	0,56	0,83	99	11	2	20	42,4
0,83	0,3	0,3	15	2,9	ZV220S_KL202_0080 EZ301U	1,0	2,8	22	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
0,83	0,6	0,6	26	1,7	ZV220S_KL202_0080 EZ302U	1,7	2,8	35	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
0,83	0,8	0,8	33	1,3	ZV220S_KL202_0080 EZ303U	1,7	2,8	35	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
1,67	0,5	0,5	34	1,5	ZV220S_KL202_0040 EZ401U	1,6	5,1	33	4,000	1,94	3,33	123	8,8	2	20	42,4
ZV2KL2 ($n_{iN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 2,0 \text{ kN}$))																
0,83	0,7	0,7	11	1,5	ZV220S_KL202_0160 EZ301U	2,0	5,6	43	16,00	0,56	0,83	99	11	2	20	42,4
1,67	0,3	0,3	14	2,4	ZV220S_KL202_0080 EZ301U	1,0	2,8	22	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
1,67	0,5	0,6	24	1,4	ZV220S_KL202_0080 EZ302U	1,7	2,8	35	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
1,67	0,7	0,8	32	1,1	ZV220S_KL202_0080 EZ303U	1,7	2,8	35	8,000	1,11	1,67	123	8,8	2	20	42,4
3,33	0,4	0,5	35	1,5	ZV220S_KL202_0040 EZ401U	1,6	5,1	33	4,000	1,94	3,33	123	8,8	2	20	42,4

11.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

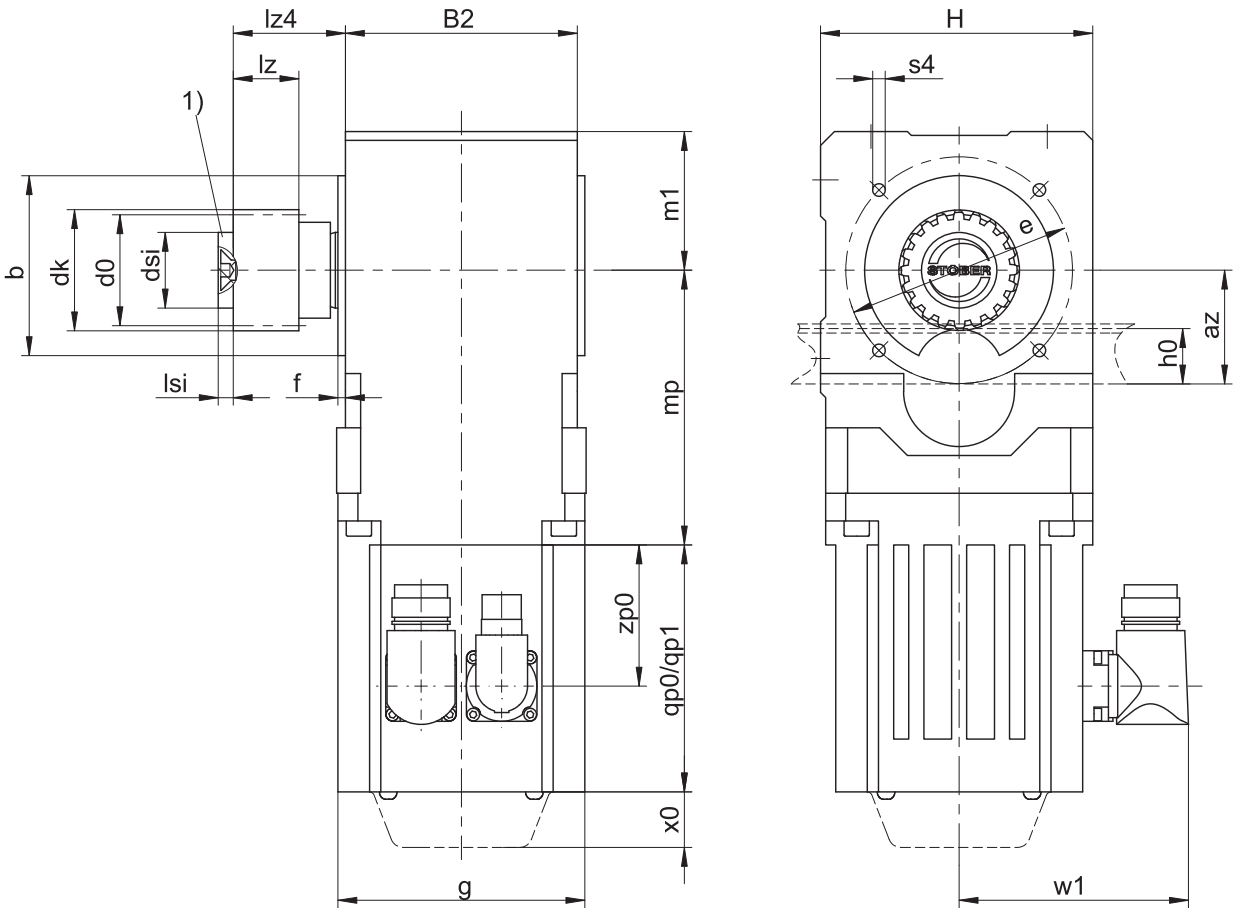
Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

11.3.1 Ritzelposition E



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.

1) Axiale Sicherung (Option)
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.

w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

Maße Getriebe

Typ	mn	az	Øb	B2	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe	f	h0	H	lz	lz4	lsi	m1	s4	x
ZV216SEKL1_	2	39,98	60 ₆	75	33,95	39,81	25	75	3	22	90	26	35,5	5	46	M6	0,50
ZV220SEKL2_	2	44,02	75 ₆	92	42,44	47,90	30	90	3	22	108	26	44,5	7	55	M6	0,40

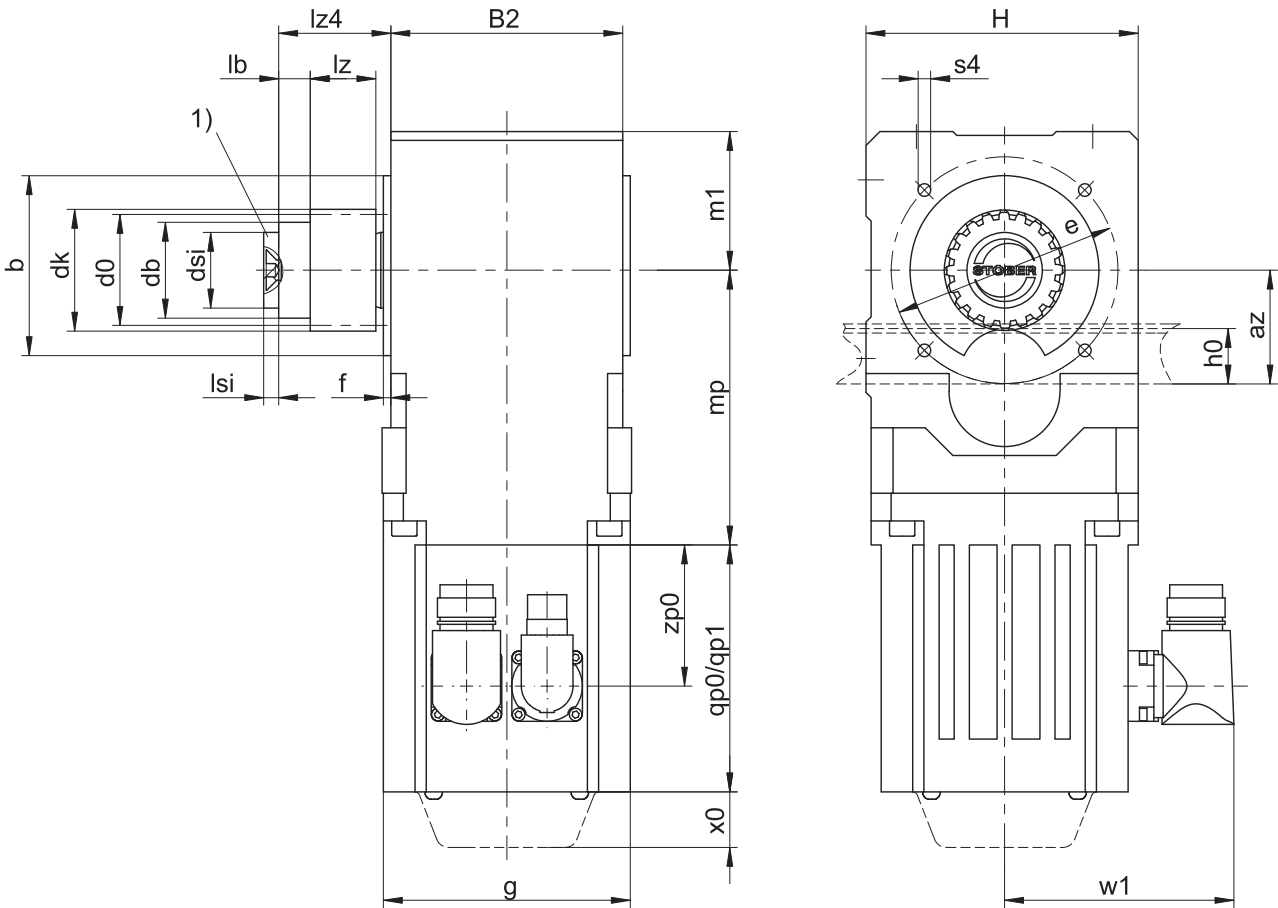
Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2 mp	EZ3 mp	EZ4 mp
ZV_KL102_	78,5	95,5	–
ZV_KL202_	–	112,5	109,0

11.3.2 Ritzelposition S



- qp0

Gilt für Motoren ohne Bremse.
- qp1

Gilt für Motoren mit Bremse.
- x0

Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- w1

Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)

1) Axiale Sicherung (Option)

Maße Getriebe

Typ	mn	az	Øb	B2	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe	f	h0	H	lb	lz	lz4	lsi	m1	s4	x
ZV216SSKL1_	2	39,98	60 _{j6}	75	33,95	30	39,81	25	75	3	22	90	4,5	26	35,5	5	46	M6	0,50
ZV220SSKL2_	2	44,02	75 _{j6}	92	42,44	38	47,90	30	90	3	22	108	12,5	26	44,5	7	55	M6	0,40

Maße Motoren

Typ	□g	qp0	qp1	w1	x0	zp0
EZ202U	55	141	150,0	47,0	25	86,0
EZ203U	55	159	168,0	47,0	25	104,0
EZ301U	72	90	130,0	55,5	21	54,5
EZ302U	72	112	152,0	55,5	21	76,5
EZ303U	72	134	174,0	55,5	21	98,5
EZ401U	98	98	146,5	91,0	22	56,0
EZ402U	98	123	171,5	91,0	22	81,0

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2 mp	EZ3 mp	EZ4 mp
ZV_KL102_	78,5	95,5	–
ZV_KL202_	–	112,5	109,0

11.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	V	2	20	S	S	KL	2	0	2	P	G	0080	EZ401U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
V	Ausführung	Aufsteckritzel
2	Normalmodul	$m_n = 2 \text{ mm}$ (Beispiel)
20	Zähnezahl	$z = 20$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
E	Ritzelposition	Wellenende
S		Wellenschulter
KL	Typ	Kegelradgetriebe
2	Größe	2 (Beispiel)
0	Generation	Generation 0
2	Stufen	2-stufig
P	Welle	Vollwelle mit Passfeder
G	Gehäuse	Gewindelochkreis
0080	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$)	$i = 8$ (Beispiel)
EZ401U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Anbau der Vollwelle: Getriebeseite 3 oder 4
- Gewindelochkreis: Getriebeseite 3 oder 4
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [11.5.6](#)
- Axiale Sicherung (Option), siehe Kapitel [11.3](#)

Die Erklärung der Getriebeseiten finden Sie im Kapitel [11.5.4](#)

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ. Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [11.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

11.5 Produktbeschreibung

11.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ

Motoradapter MQ

Lean-Motor LM



Katalog ID 443286_de



Katalog ID 443137_de



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

11.5.2 Zahnstange

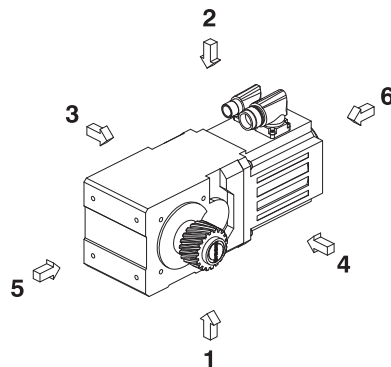
Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend ($19^\circ 31' 42''$) sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [\[13.6 \]](#).

11.5.3 Einbaubedingungen

Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung der Getriebe mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9. Zusätzlich müssen die Getriebegehäuse am Passrand eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

11.5.4 Getriebeseiten



Die Zahlen kennzeichnen die Getriebeseiten.

11.5.5 Schmierstoffe

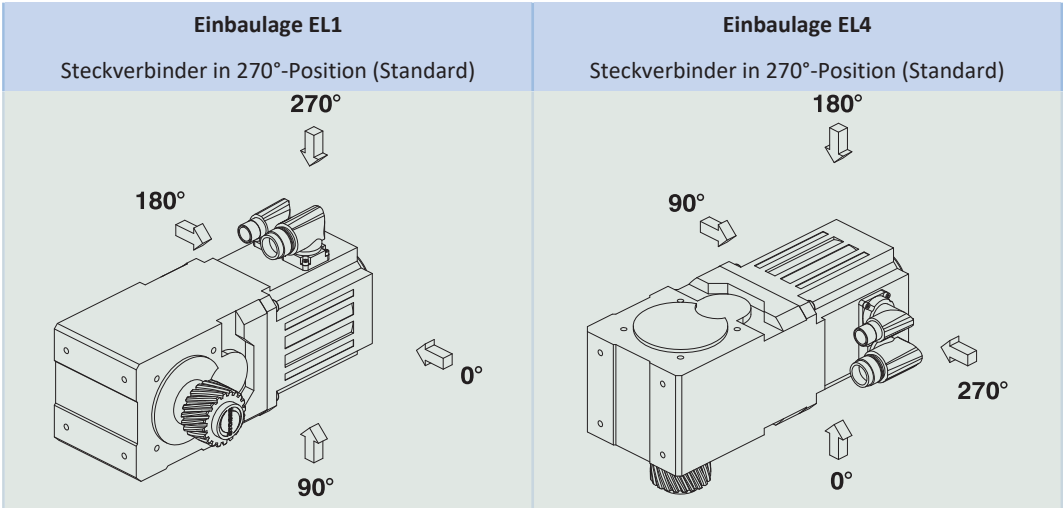
STÖBER füllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

11.5.5.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [\[13.5.1 \]](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

11.5.6 Position der Steckverbinder



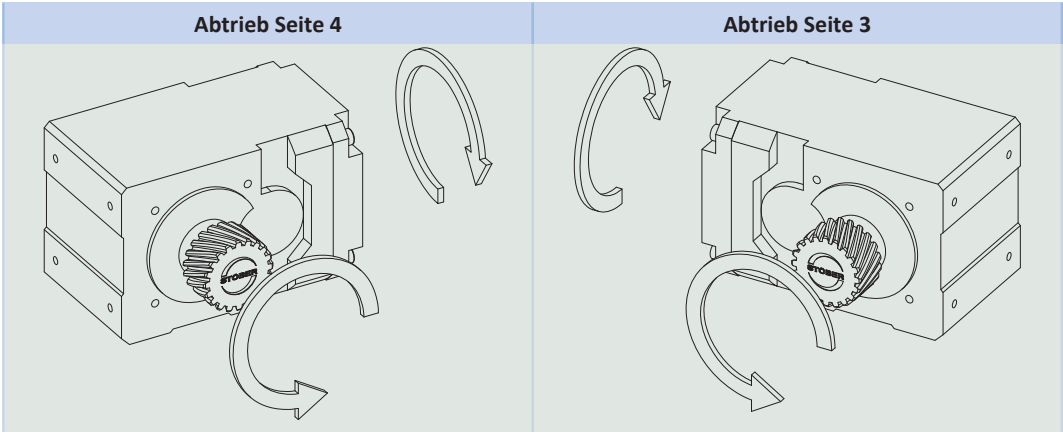
Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

11.5.7 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 80 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

11.5.8 Drehrichtung



Die Bilder zeigen die Einbaulage EL1.

11.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOSOFT. Laden Sie SERVOSOFT nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

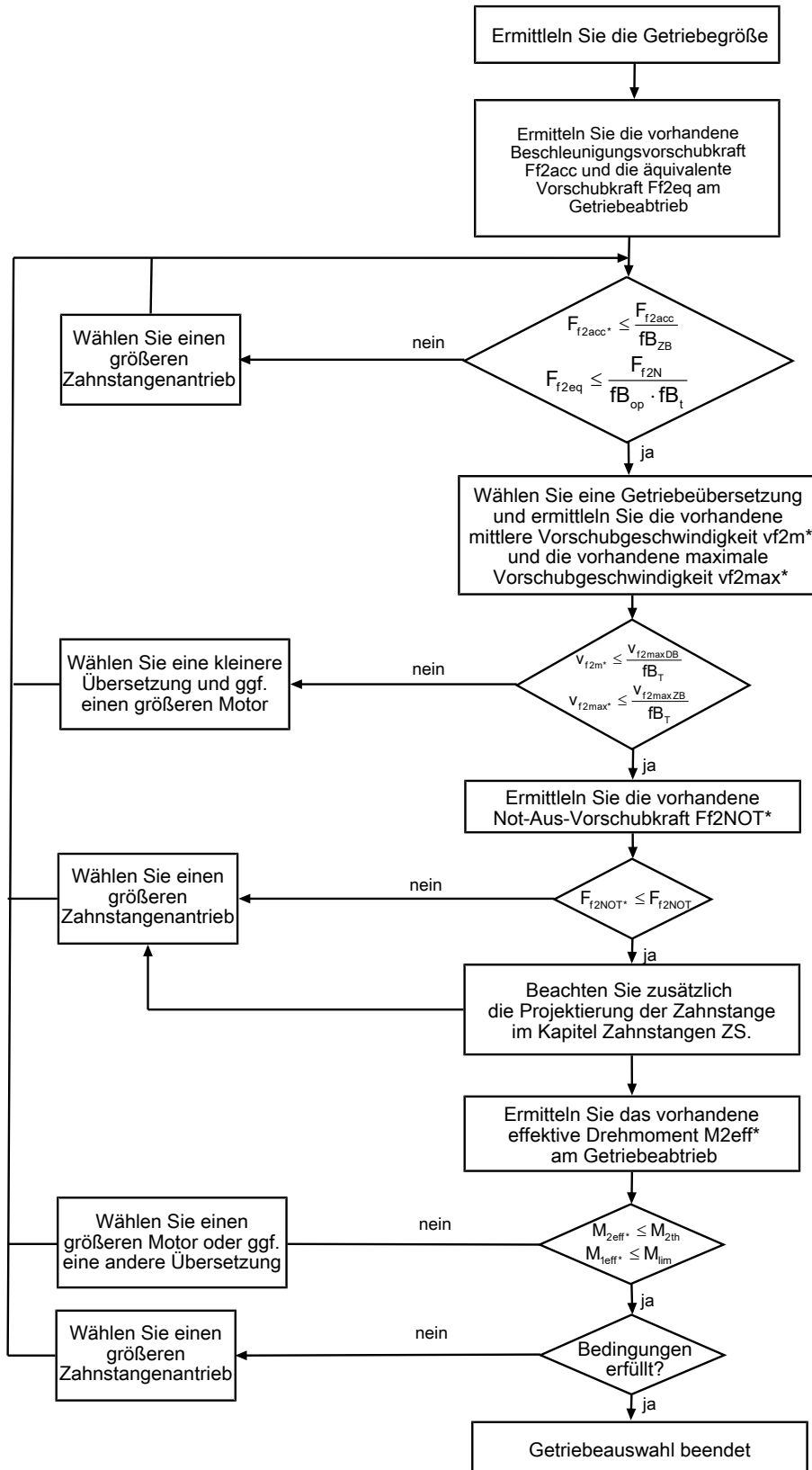
¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [17.1](#).

11.6.1 Antriebsauswahl

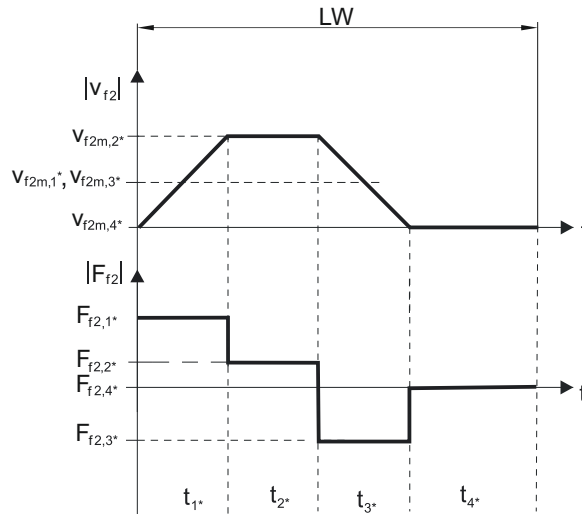


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i in den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

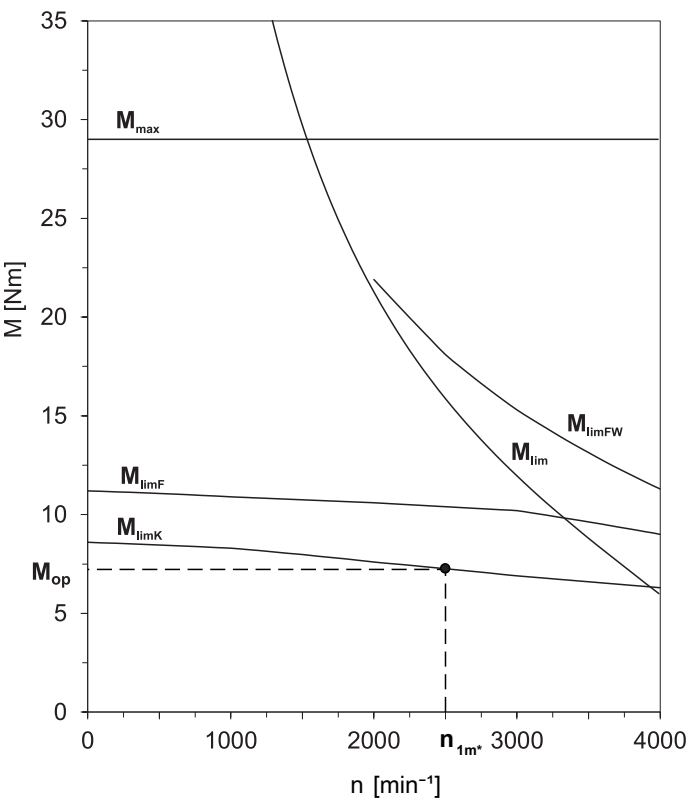
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,9 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot fB_T \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^2$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Betriebsart		fB _{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb		1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last		1,00

Laufzeit		fB _t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h		1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h		1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h		1,20

Zyklusbetrieb		fB _{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)		1,15

Temperatur		fB _T
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	≤ 20 °C	0,9
	≤ 30 °C	1,0
	≤ 40 °C	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	≤ 20 °C	1,0
	≤ 30 °C	1,1
	≤ 40 °C	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{f2acc} , F_{f2NOT}) in den Auswahltabellen.

11.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

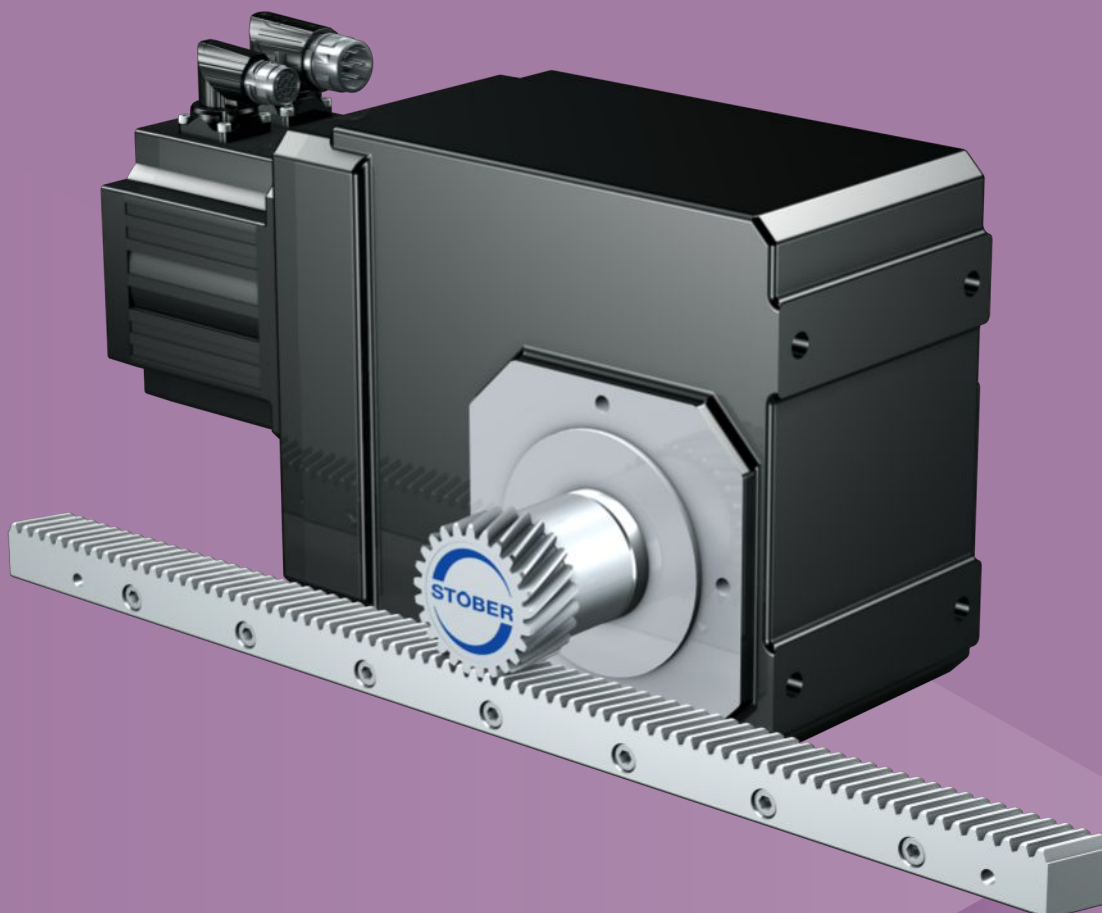
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren KL	443363_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

12 Zahnstangenantriebe ZVK

Inhaltsverzeichnis

12.1 Übersicht	202
12.2 Auswahltable	203
12.3 Maßzeichnungen	227
12.3.1 Ritzelposition E	228
12.3.2 Ritzelposition S	230
12.4 Typenbezeichnung	232
12.5 Produktbeschreibung	233
12.5.1 Eintriebsoptionen	233
12.5.2 Zahnstange	233
12.5.3 Einbaubedingungen	233
12.5.4 Einbaulagen	234
12.5.5 Schmierstoffe	234
12.5.6 Position der Steckverbinder	235
12.5.7 Weitere Produktmerkmale	235
12.5.8 Drehrichtung	235
12.6 Projektierung	236
12.6.1 Antriebsauswahl	237
12.7 Weitere Dokumentation	240



12

Zahnstangenantriebe

ZVK

12.1 Übersicht

High Flexibility hochsteife Winkelgetriebemotoren mit Aufsteckritzel

Merkmale

Leistungsdichte	★★★★★
Lineares Spiel	★★★★☆
Preisklasse	€
Laufruhe	★★★★☆
Lineare Steifigkeit	★★★★☆
Massenträgheitsmoment	★★★★☆
Einbaufertige Antriebslösung	✓
Ritzel Verzahnungsqualität 6 (DIN 3962)	✓
Schrägverzahnung	✓
Einsatzgehärtet und geschliffen	✓
Kompakt und hochdynamisch durch Motordirektanbau	✓

Legende ★☆☆☆☆ gut | ★★★★★ hervorragend
 € Economy | €€€€€ Premium

Technische Daten

m_n	2 – 4 mm
z	18 – 25
F_{f2acc}	0,91 – 16 kN
v_{f2N}	0,04 – 3,4 m/s
Δs	12 – 111 μm

12.2 Auswahltabelle

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung mit den im Kapitel Zahnstangen empfohlenen Schmierstoffen ► 13.5.1
- Einsatzgehärtete Ritzel, schrägverzahnt (linkssteigend 19° 31' 42"), Verzahnungsqualität 5
- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von 0° C bis 40° C
- Ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung
- Antriebe mit konvektionsgekühlten Motoren (z. B. EZ401U)

Die technischen Daten für Antriebe mit fremdbelüfteten (z. B. EZ401B) Motoren finden Sie unter

<https://configurator.stoeber.de/de-DE/>

Alle weiteren technischen Daten finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel ► 17.1.

v _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2accE}	F _{f2NOT,E}	M _{2accE}	i	v _{f2maxDB}		v _{f2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2 [m/s]	EL3,4,5,6 [m/s]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV2K1 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 4,9 kN)																			
0,10	3,0	3,0	8,4	1,1	ZV220S_K102_0700 EZ301U	3,9	6,6	83	70,03	0,13	0,13	0,22	74	37	–	17	2	20	42,4
0,12	2,4	2,4	6,5	1,4	ZV220S_K102_0560 EZ301U	4,8	8,1	103	56,10	0,16	0,16	0,28	74	37	–	17	2	20	42,4
0,13	2,1	2,2	11	1,1	ZV220S_K102_0500 EZ301U	2,8	4,7	60	50,31	0,18	0,18	0,31	74	37	–	17	2	20	42,4
0,14	2,0	2,0	5,2	1,6	ZV220S_K102_0470 EZ301U	4,9	9,6	105	46,92	0,19	0,19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4
0,17	1,7	1,8	8,3	1,7	ZV220S_K102_0400 EZ301U	3,5	5,8	74	40,30	0,22	0,22	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4
0,19	1,5	1,5	4,6	2,2	ZV220S_K102_0350 EZ301U	4,5	9,2	95	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,19	2,6	2,7	7,9	1,3	ZV220S_K102_0350 EZ302U	4,9	9,2	105	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,20	1,4	1,5	6,7	2,3	ZV220S_K102_0340 EZ301U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,20	2,4	2,6	11	1,3	ZV220S_K102_0340 EZ302U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,20	3,2	3,4	15	1,0	ZV220S_K102_0340 EZ303U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	1,2	1,2	4,7	2,7	ZV220S_K102_0280 EZ301U	3,6	7,9	76	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	2,0	2,2	8,1	1,6	ZV220S_K102_0280 EZ302U	4,9	7,9	105	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	2,7	2,8	11	1,2	ZV220S_K102_0280 EZ303U	4,9	7,9	105	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,26	1,1	1,1	4,8	3,0	ZV220S_K102_0250 EZ301U	3,2	6,6	68	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,26	1,8	1,9	8,1	1,8	ZV220S_K102_0250 EZ302U	4,9	6,6	105	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,26	2,4	2,5	11	1,4	ZV220S_K102_0250 EZ303U	4,9	6,6	105	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,29	1,0	1,0	4,8	3,3	ZV220S_K102_0230 EZ301U	3,0	7,5	63	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,29	1,7	1,8	8,2	1,9	ZV220S_K102_0230 EZ302U	4,9	7,5	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,29	2,2	2,3	11	1,5	ZV220S_K102_0230 EZ303U	4,9	7,5	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,29	3,0	3,2	14	1,1	ZV220S_K102_0230 EZ401U	4,9	11	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	0,9	0,9	4,9	3,8	ZV220S_K102_0200 EZ301U	2,6	5,7	55	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	1,5	1,5	8,3	2,2	ZV220S_K102_0200 EZ302U	4,6	5,7	97	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	1,9	2,0	11	1,7	ZV220S_K102_0200 EZ303U	4,6	5,7	97	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	2,6	2,8	15	1,3	ZV220S_K102_0200 EZ401U	4,9	10	105	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	0,7	0,8	4,9	4,3	ZV220S_K102_0175 EZ301U	2,2	6,0	48	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	1,3	1,3	8,4	2,5	ZV220S_K102_0175 EZ302U	4,0	6,0	85	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	1,7	1,8	11	1,9	ZV220S_K102_0175 EZ303U	4,8	6,0	102	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	2,2	2,4	15	1,4	ZV220S_K102_0175 EZ401U	4,9	11	105	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	0,7	0,7	4,9	4,5	ZV220S_K102_0165 EZ301U	2,1	5,4	45	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	1,2	1,3	8,4	2,7	ZV220S_K102_0165 EZ302U	3,8	5,4	81	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	1,6	1,7	11	2,0	ZV220S_K102_0165 EZ303U	4,3	5,4	91	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	2,1	2,3	15	1,5	ZV220S_K102_0165 EZ401U	4,9	10	105	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,47	1,0	1,1	8,5	3,1	ZV220S_K102_0140 EZ302U	3,2	4,8	68	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,47	1,3	1,4	11	2,4	ZV220S_K102_0140 EZ303U	3,9	4,8	82	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,47	1,8	1,9	15	1,8	ZV220S_K102_0140 EZ401U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,47	2,8	3,0	23	1,2	ZV220S_K102_0140 EZ501U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,47	3,0	3,4	25	1,1	ZV220S_K102_0140 EZ402U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	0,9	1,0	8,9	3,5	ZV220S_K102_0125 EZ302U	2,9	4,3	61	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	1,2	1,3	12	2,7	ZV220S_K102_0125 EZ303U	3,5	4,3	73	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	1,6	1,7	15	2,0	ZV220S_K102_0125 EZ401U	4,9	10	104	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	2,5	2,7	23	1,3	ZV220S_K102_0125 EZ501U	4,9	10	105	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	2,7	3,0	25	1,2	ZV220S_K102_0125 EZ402U	4,9	10	105	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,58	0,8	0,9	9,5	3,8	ZV220S_K102_0115 EZ302U	2,6	4,0	56	11,57	0,69	0,63	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,58	1,1	1,2	12	2,9	ZV220S_K102_0115 EZ303U	3,2	4,0	67	11,57	0,69	0,63	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,58	1,5	1,6	15	2,2	ZV220S_K102_0115 EZ401U	4,5	11	95	11,57	0,69	0,63	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,58	2,3	2,5	23	1,4	ZV220S_K102_0115 EZ501U	4,9	11	105	11,57	0,69	0,63	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K1 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																			
0,58	2,5	2,7	26	1,3	ZV220S_K102_0115 EZ402U	4,9	11	105	11,57	0,69	0,63	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	0,7	0,8	10	3,8	ZV220S_K102_0100 EZ302U	2,3	3,5	49	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	1,0	1,0	14	2,9	ZV220S_K102_0100 EZ303U	2,8	3,5	59	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	1,3	1,4	15	2,5	ZV220S_K102_0100 EZ401U	3,9	10	84	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	2,0	2,2	24	1,6	ZV220S_K102_0100 EZ501U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	2,2	2,4	26	1,5	ZV220S_K102_0100 EZ402U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	3,2	4,0	38	1,0	ZV220S_K102_0100 EZ404U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	0,7	0,7	11	3,8	ZV220S_K102_0092 EZ302U	2,1	3,2	45	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	0,9	0,9	15	2,9	ZV220S_K102_0092 EZ303U	2,5	3,2	54	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	1,2	1,3	16	2,7	ZV220S_K102_0092 EZ401U	3,6	11	76	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	1,8	2,0	24	1,8	ZV220S_K102_0092 EZ501U	4,9	11	105	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	2,0	2,2	26	1,6	ZV220S_K102_0092 EZ402U	4,9	11	105	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	2,9	3,6	38	1,1	ZV220S_K102_0092 EZ404U	4,9	11	105	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	3,1	3,4	41	1,0	ZV220S_K102_0092 EZ502U	4,9	11	105	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,72	3,1	3,5	41	1,0	ZV220S_K102_0092 EZ701U	4,9	11	105	9,249	0,87	0,79	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	0,6	0,6	12	3,8	ZV220S_K102_0083 EZ302U	1,9	2,8	40	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	0,8	0,8	16	2,9	ZV220S_K102_0083 EZ303U	2,3	2,8	48	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,1	1,1	16	2,9	ZV220S_K102_0083 EZ401U	3,2	10	69	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,6	1,8	24	1,9	ZV220S_K102_0083 EZ501U	4,9	10	105	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,8	2,0	26	1,7	ZV220S_K102_0083 EZ402U	4,9	10	105	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	2,6	3,3	39	1,2	ZV220S_K102_0083 EZ404U	4,9	10	105	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	2,8	3,0	42	1,1	ZV220S_K102_0083 EZ502U	4,9	10	105	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	2,8	3,2	42	1,1	ZV220S_K102_0083 EZ701U	4,9	10	105	8,309	0,96	0,88	1,47	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	0,5	0,5	14	3,8	ZV220S_K102_0066 EZ302U	1,5	2,3	32	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	0,6	0,7	19	2,9	ZV220S_K102_0066 EZ303U	1,8	2,3	39	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	0,9	0,9	16	3,4	ZV220S_K102_0066 EZ401U	2,6	9,1	55	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	1,3	1,4	25	2,2	ZV220S_K102_0066 EZ501U	4,9	9,1	103	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	1,4	1,6	27	2,0	ZV220S_K102_0066 EZ402U	4,9	9,1	103	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	2,1	2,6	39	1,4	ZV220S_K102_0066 EZ404U	4,9	9,1	105	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	2,2	2,4	42	1,3	ZV220S_K102_0066 EZ502U	4,9	9,1	105	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,00	2,2	2,5	42	1,3	ZV220S_K102_0066 EZ701U	4,9	9,1	105	6,644	1,20	1,10	1,84	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	0,8	0,8	16	3,6	ZV220S_K102_0060 EZ401U	2,3	8,2	49	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	1,2	1,3	25	2,4	ZV220S_K102_0060 EZ501U	4,4	8,2	93	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	1,3	1,4	27	2,2	ZV220S_K102_0060 EZ402U	4,4	8,2	93	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	1,9	2,4	40	1,5	ZV220S_K102_0060 EZ404U	4,9	8,2	105	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	2,0	2,2	43	1,4	ZV220S_K102_0060 EZ502U	4,9	8,2	105	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	2,0	2,3	43	1,4	ZV220S_K102_0060 EZ701U	4,9	8,2	105	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,11	2,7	3,0	56	1,0	ZV220S_K102_0060 EZ503U	4,9	8,2	105	6,000	1,22	1,04	1,85	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	0,4	0,4	16	3,8	ZV220S_K102_0056 EZ302U	1,3	1,9	27	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	0,5	0,6	21	2,9	ZV220S_K102_0056 EZ303U	1,5	1,9	32	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	0,7	0,8	16	3,8	ZV220S_K102_0056 EZ401U	2,2	7,6	46	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	1,1	1,2	25	2,5	ZV220S_K102_0056 EZ501U	4,1	7,6	86	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	1,2	1,3	27	2,3	ZV220S_K102_0056 EZ402U	4,1	7,6	86	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	1,8	2,2	40	1,5	ZV220S_K102_0056 EZ404U	4,9	7,6	105	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	1,9	2,0	43	1,4	ZV220S_K102_0056 EZ502U	4,9	7,6	105	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	1,9	2,1	43	1,4	ZV220S_K102_0056 EZ701U	4,9	7,6	105	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,20	2,5	2,8	56	1,1	ZV220S_K102_0056 EZ503U	4,9	7,6	105	5,568	1,32	1,12	2,00	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	0,3	0,3	21	3,8	ZV220S_K102_0040 EZ302U	0,9	1,4	19	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	0,4	0,4	27	2,9	ZV220S_K102_0040 EZ303U	1,1	1,4	23	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	0,5	0,5	17	4,8	ZV220S_K102_0040 EZ401U	1,6	5,5	33	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	0,8	0,9	26	3,1	ZV220S_K102_0040 EZ501U	2,9	5,5	62	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	0,9	1,0	28	2,8	ZV220S_K102_0040 EZ402U	2,9	5,5	62	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	1,3	1,6	41	1,9	ZV220S_K102_0040 EZ404U	4,4	5,5	93	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	1,4	1,5	44	1,8	ZV220S_K102_0040 EZ502U	4,4	5,5	93	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	1,4	1,5	44	1,8	ZV220S_K102_0040 EZ701U	3,7	5,5	78	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
1,67	1,8	2,0	58	1,4	ZV220S_K102_0040 EZ503U	4,4	5,5	93	4,000	1,83	1,56	2,78	74	37	–	17	2	20	42,4
ZV2K1 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																			
0,19	1,3	1,4	3,6	2,5	ZV220S_K102_0700 EZ202U	3,9	6,6	83	70,03	0,13	0,13	0,22	74	37	–	17	2	20	42,4
0,19	2,0	2,2	5,5	1,7	ZV220S_K102_0700 EZ203U	3,9	6,6	83	70,03	0,13	0,13	0,22	74	37	–	17	2	20	42,4
0,19	2,8	3,0	8,1	1,1	ZV220S_K102_0700 EZ301U	3,9	6,6	83	70,03	0,13	0,13	0,22	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	1,0	1,1	2,8	3,1	ZV220S_K102_0560 EZ202U	3,8	8,1	81	56,10	0,16	0,16	0,28	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	1,6	1,8	4,3	2,1	ZV220S_K102_0560 EZ203U	4,8	8,1	103	56,10	0,16	0,16	0,28	74	37	–	17	2	20	42,4
0,24	2,3	2,4	6,2	1,4	ZV220S_K102_0560 EZ301U	4,8	8,1	103	56,10	0,16	0,16	0,28	74	37	–	17	2	20	42,4
0,27	0,9	1,0	4,7	2,6	ZV220S_K102_0500 EZ202U	2,8	4,7	60	50,31	0,18	0,18	0,31	74	37	–	17	2	20	42,4

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K1 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																			
0,27	1,4	1,6	7,1	1,7	ZV220S_K102_0500 EZ203U	2,8	4,7	60	50,31	0,18	0,18	0,31	74	37	–	17	2	20	42,4
0,27	2,0	2,2	10	1,2	ZV220S_K102_0500 EZ301U	2,8	4,7	60	50,31	0,18	0,18	0,31	74	37	–	17	2	20	42,4
0,28	0,9	0,9	2,5	3,8	ZV220S_K102_0470 EZ202U	3,2	9,6	67	46,92	0,19	0,19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4
0,28	1,3	1,5	3,7	2,5	ZV220S_K102_0470 EZ203U	4,9	9,6	105	46,92	0,19	0,19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4
0,28	1,9	2,0	5,5	1,7	ZV220S_K102_0470 EZ301U	4,9	9,6	105	46,92	0,19	0,19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4
0,28	3,2	3,6	9,2	1,0	ZV220S_K102_0470 EZ302U	4,9	9,6	105	46,92	0,19	0,19	0,33	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	0,7	0,8	3,6	3,9	ZV220S_K102_0400 EZ202U	2,7	5,8	58	40,30	0,22	0,22	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	1,1	1,3	5,5	2,6	ZV220S_K102_0400 EZ203U	3,5	5,8	74	40,30	0,22	0,22	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	1,6	1,8	8,0	1,8	ZV220S_K102_0400 EZ301U	3,5	5,8	74	40,30	0,22	0,22	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4
0,33	2,8	3,1	13	1,0	ZV220S_K102_0400 EZ302U	3,5	5,8	74	40,30	0,22	0,22	0,39	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	1,0	1,1	3,8	3,3	ZV220S_K102_0350 EZ203U	4,3	9,2	92	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	1,4	1,5	5,6	2,3	ZV220S_K102_0350 EZ301U	4,5	9,2	95	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	2,4	2,7	9,4	1,3	ZV220S_K102_0350 EZ302U	4,9	9,2	105	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,38	3,1	3,6	12	1,0	ZV220S_K102_0350 EZ303U	4,9	9,2	105	35,11	0,25	0,25	0,44	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	0,9	1,1	4,4	3,4	ZV220S_K102_0340 EZ203U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	1,4	1,5	6,4	2,4	ZV220S_K102_0340 EZ301U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	2,3	2,6	11	1,4	ZV220S_K102_0340 EZ302U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,40	3,0	3,5	14	1,1	ZV220S_K102_0340 EZ303U	4,1	6,9	88	33,71	0,26	0,26	0,46	74	37	–	17	2	20	42,4
0,48	0,8	0,9	3,9	4,1	ZV220S_K102_0280 EZ203U	3,5	7,9	73	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,48	1,1	1,2	5,7	2,8	ZV220S_K102_0280 EZ301U	3,6	7,9	76	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,48	1,9	2,2	9,6	1,7	ZV220S_K102_0280 EZ302U	4,9	7,9	105	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,48	2,5	2,9	13	1,3	ZV220S_K102_0280 EZ303U	4,9	7,9	105	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,48	2,9	3,6	15	1,1	ZV220S_K102_0280 EZ401U	4,9	11	105	28,05	0,32	0,32	0,56	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	0,7	0,8	3,9	4,6	ZV220S_K102_0250 EZ203U	3,1	6,6	66	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	1,0	1,1	5,7	3,1	ZV220S_K102_0250 EZ301U	3,2	6,6	68	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	1,7	1,9	9,7	1,9	ZV220S_K102_0250 EZ302U	4,9	6,6	105	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	2,3	2,6	13	1,4	ZV220S_K102_0250 EZ303U	4,9	6,6	105	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,53	2,7	3,2	15	1,2	ZV220S_K102_0250 EZ401U	4,9	9,1	105	25,22	0,35	0,35	0,62	74	37	–	17	2	20	42,4
0,57	0,6	0,7	4,0	5,0	ZV220S_K102_0230 EZ203U	2,9	7,5	61	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,57	0,9	1,0	5,8	3,4	ZV220S_K102_0230 EZ301U	3,0	7,5	63	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,57	1,6	1,8	9,7	2,0	ZV220S_K102_0230 EZ302U	4,9	7,5	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,57	2,1	2,4	13	1,5	ZV220S_K102_0230 EZ303U	4,9	7,5	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,57	2,4	3,0	15	1,3	ZV220S_K102_0230 EZ401U	4,9	11	105	23,27	0,38	0,38	0,67	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	0,8	0,9	5,9	3,9	ZV220S_K102_0200 EZ301U	2,6	5,7	55	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	1,4	1,5	9,9	2,3	ZV220S_K102_0200 EZ302U	4,6	5,7	97	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	1,8	2,1	13	1,8	ZV220S_K102_0200 EZ303U	4,6	5,7	97	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	2,1	2,6	15	1,5	ZV220S_K102_0200 EZ401U	4,9	10	105	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	3,1	4,1	22	1,0	ZV220S_K102_0200 EZ501U	4,9	10	105	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,66	3,2	4,5	23	1,0	ZV220S_K102_0200 EZ402U	4,9	10	105	20,15	0,44	0,44	0,77	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	0,7	0,8	5,9	4,4	ZV220S_K102_0175 EZ301U	2,2	6,0	48	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	1,2	1,3	10	2,6	ZV220S_K102_0175 EZ302U	4,0	6,0	85	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	1,6	1,8	13	2,0	ZV220S_K102_0175 EZ303U	4,8	6,0	102	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	1,8	2,2	15	1,7	ZV220S_K102_0175 EZ401U	4,9	11	105	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	2,7	3,5	23	1,2	ZV220S_K102_0175 EZ501U	4,9	11	105	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,76	2,8	3,9	23	1,1	ZV220S_K102_0175 EZ402U	4,9	11	105	17,56	0,51	0,48	0,76	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	0,7	0,7	5,9	4,6	ZV220S_K102_0165 EZ301U	2,1	5,4	45	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,1	1,3	10	2,7	ZV220S_K102_0165 EZ302U	3,8	5,4	81	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,5	1,7	13	2,1	ZV220S_K102_0165 EZ303U	4,3	5,4	91	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	1,8	2,1	15	1,8	ZV220S_K102_0165 EZ401U	4,9	10	105	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	2,6	3,4	23	1,2	ZV220S_K102_0165 EZ501U	4,9	10	105	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,80	2,7	3,7	23	1,2	ZV220S_K102_0165 EZ402U	4,9	10	105	16,71	0,53	0,53	0,93	74	37	–	17	2	20	42,4
0,95	1,0	1,1	10	3,0	ZV220S_K102_0140 EZ302U	3,2	4,8	68	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,95	1,3	1,5	13	2,3	ZV220S_K102_0140 EZ303U	3,9	4,8	82	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,95	1,5	1,8	16	2,0	ZV220S_K102_0140 EZ401U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,95	2,2	2,8	23	1,3	ZV220S_K102_0140 EZ501U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
0,95	2,3	3,2	24	1,3	ZV220S_K102_0140 EZ402U	4,9	11	105	14,11	0,63	0,60	0,95	74	37	–	17	2	20	42,4
1,06	0,9	1,0	10	3,3	ZV220S_K102_0125 EZ302U	2,9	4,3	61	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
1,06	1,1	1,3	13	2,5	ZV220S_K102_0125 EZ303U	3,5	4,3	73	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
1,06	1,3	1,6	16	2,1	ZV220S_K102_0125 EZ401U	4,9	10	104	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
1,06	2,0	2,5	23	1,4	ZV220S_K102_0125 EZ501U	4,9	10	105	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
1,06	2,0	2,8	24	1,4	ZV220S_K102_0125 EZ402U	4,9	10	105	12,62	0,70	0,67	1,06	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	0,7	0,8	10	3,8	ZV220S_K102_0100 EZ302U	2,3	3,5	49	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	0,9	1,0	14	2,9	ZV220S_K102_0100 EZ303U	2,8	3,5	59	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	1,1	1,3	16	2,5	ZV220S_K102_0100 EZ401U	3,9	10	84	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K1 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 4,9 \text{ kN}$))																			
1,32	1,6	2,0	24	1,7	ZV220S_K102_0100 EZ501U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	1,6	2,3	24	1,6	ZV220S_K102_0100 EZ402U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	2,4	3,6	36	1,1	ZV220S_K102_0100 EZ502U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
1,32	2,4	3,7	36	1,1	ZV220S_K102_0100 EZ701U	4,9	10	105	10,14	0,88	0,83	1,32	74	37	–	17	2	20	42,4
ZV2K2 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
0,06	4,5	4,6	3,8	1,1	ZV225S_K203_1350 EZ301U	8,3	15	220	135,3	0,08	0,08	0,13	77	46	19	24	2	25	53,1
0,08	3,7	3,7	3,6	1,4	ZV225S_K203_1090 EZ301U	8,3	15	220	109,5	0,10	0,10	0,17	77	46	19	24	2	25	53,1
0,09	3,0	3,1	3,4	1,7	ZV225S_K203_0910 EZ301U	8,3	15	220	90,79	0,12	0,12	0,20	77	46	19	24	2	25	53,1
0,09	5,2	5,5	5,9	1,0	ZV225S_K203_0910 EZ302U	8,3	15	220	90,79	0,12	0,12	0,20	77	46	19	24	2	25	53,1
0,11	2,7	2,7	3,3	2,0	ZV225S_K203_0800 EZ301U	8,0	15	213	79,62	0,14	0,14	0,23	77	46	19	24	2	25	53,1
0,11	4,6	4,8	5,7	1,1	ZV225S_K203_0800 EZ302U	8,3	15	220	79,62	0,14	0,14	0,23	77	46	19	24	2	25	53,1
0,12	2,4	2,4	4,9	2,1	ZV225S_K202_0690 EZ301U	6,0	9,5	159	69,43	0,16	0,16	0,26	77	39	12	24	2	25	53,1
0,12	4,0	4,3	8,4	1,2	ZV225S_K202_0690 EZ302U	6,0	9,5	159	69,43	0,16	0,16	0,26	77	39	12	24	2	25	53,1
0,12	2,3	2,3	3,2	2,3	ZV225S_K203_0680 EZ301U	6,9	15	183	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,12	3,9	4,1	5,5	1,3	ZV225S_K203_0680 EZ302U	8,3	15	220	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,12	5,1	5,4	7,1	1,0	ZV225S_K203_0680 EZ303U	8,3	15	220	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,13	2,2	2,3	3,2	2,4	ZV225S_K203_0660 EZ301U	6,7	15	177	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,13	3,8	4,0	5,4	1,4	ZV225S_K203_0660 EZ302U	8,3	15	220	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,13	4,9	5,2	7,1	1,1	ZV225S_K203_0660 EZ303U	8,3	15	220	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,15	1,9	1,9	3,9	2,8	ZV225S_K202_0560 EZ301U	5,7	10	151	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,15	3,2	3,4	6,6	1,6	ZV225S_K202_0560 EZ302U	7,2	10	191	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,15	4,2	4,4	8,6	1,2	ZV225S_K202_0560 EZ303U	7,2	10	191	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,15	1,8	1,9	3,0	2,9	ZV225S_K203_0540 EZ301U	5,5	13	145	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,15	3,1	3,3	5,2	1,7	ZV225S_K203_0540 EZ302U	8,3	13	220	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,15	4,0	4,3	6,7	1,3	ZV225S_K203_0540 EZ303U	8,3	13	220	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,17	1,7	1,8	6,2	2,1	ZV225S_K202_0500 EZ301U	4,4	6,9	116	50,49	0,22	0,22	0,36	77	39	12	24	2	25	53,1
0,17	2,9	3,1	11	1,2	ZV225S_K202_0500 EZ302U	4,4	6,9	116	50,49	0,22	0,22	0,36	77	39	12	24	2	25	53,1
0,17	1,7	1,7	3,0	3,1	ZV225S_K203_0500 EZ301U	5,0	12	133	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,17	2,9	3,0	5,0	1,8	ZV225S_K203_0500 EZ302U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,17	3,7	3,9	6,6	1,4	ZV225S_K203_0500 EZ303U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,17	5,0	5,4	8,9	1,0	ZV225S_K203_0500 EZ401U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	1,6	1,6	2,9	3,3	ZV225S_K202_0460 EZ301U	4,7	9,7	126	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,18	2,7	2,8	5,0	1,9	ZV225S_K202_0460 EZ302U	7,8	9,7	206	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,18	3,5	3,7	6,5	1,5	ZV225S_K202_0460 EZ303U	7,8	9,7	206	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,18	4,7	5,1	8,9	1,1	ZV225S_K202_0460 EZ401U	8,3	15	220	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,18	1,5	1,5	2,9	3,4	ZV225S_K203_0450 EZ301U	4,6	11	121	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	2,6	2,7	4,9	2,0	ZV225S_K203_0450 EZ302U	8,1	11	216	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	3,4	3,6	6,4	1,5	ZV225S_K203_0450 EZ303U	8,3	11	220	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	4,6	4,9	8,7	1,1	ZV225S_K203_0450 EZ401U	8,3	11	220	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	1,4	1,4	4,9	3,2	ZV225S_K202_0400 EZ301U	4,1	7,4	110	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,21	2,3	2,5	8,4	1,9	ZV225S_K202_0400 EZ302U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,21	3,1	3,2	11	1,4	ZV225S_K202_0400 EZ303U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,21	4,1	4,4	15	1,1	ZV225S_K202_0400 EZ401U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,21	1,3	1,4	2,8	3,9	ZV225S_K203_0390 EZ301U	4,0	9,5	106	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	2,3	2,4	4,8	2,3	ZV225S_K203_0390 EZ302U	7,1	9,5	189	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	2,9	3,1	6,3	1,8	ZV225S_K203_0390 EZ303U	7,6	9,5	202	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	4,0	4,3	8,5	1,3	ZV225S_K203_0390 EZ401U	7,6	9,5	202	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,24	1,2	1,2	3,2	4,4	ZV225S_K202_0350 EZ301U	3,5	8,1	94	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	2,0	2,1	5,5	2,6	ZV225S_K202_0350 EZ302U	6,3	8,1	168	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	2,6	2,8	7,1	2,0	ZV225S_K202_0350 EZ303U	6,5	8,1	171	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	3,5	3,8	8,7	1,5	ZV225S_K202_0350 EZ401U	8,3	15	220	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,25	1,1	1,2	3,6	4,6	ZV225S_K202_0340 EZ301U	3,4	7,1	91	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,25	2,0	2,1	6,2	2,7	ZV225S_K202_0340 EZ302U	5,7	7,1	150	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,25	2,5	2,7	8,1	2,0	ZV225S_K202_0340 EZ303U	5,7	7,1	150	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,25	3,4	3,7	11	1,5	ZV225S_K202_0340 EZ401U	7,0	12	185	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	2,9	3,1	8,8	1,8	ZV225S_K202_0280 EZ401U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	4,4	4,8	14	1,2	ZV225S_K202_0280 EZ501U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	4,8	5,3	15	1,1	ZV225S_K202_0280 EZ402U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	1,5	1,5	6,9	3,2	ZV225S_K202_0250 EZ302U	4,6	5,9	122	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	1,9	2,0	9,0	2,5	ZV225S_K202_0250 EZ303U	4,7	5,9	125	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	2,6	2,8	8,9	2,0	ZV225S_K202_0250 EZ401U	7,8	15	207	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	4,0	4,3	14	1,3	ZV225S_K202_0250 EZ501U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	4,3	4,8	15	1,2	ZV225S_K202_0250 EZ402U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	1,3	1,4	6,3	3,8	ZV225S_K202_0230 EZ302U	4,2	6,4	112	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1

v _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2acc}	F _{f2NOT,E}	M _{2acc}	i	v _{f2max}		v _{f2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K2 (n _{in} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 8,3 kN))																			
0,36	1,8	1,9	8,2	2,9	ZV225S_K202_0230 EZ303U	5,1	6,4	135	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	2,4	2,5	9,0	2,2	ZV225S_K202_0230 EZ401U	7,2	15	191	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	3,6	4,0	14	1,4	ZV225S_K202_0230 EZ501U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	4,0	4,4	15	1,3	ZV225S_K202_0230 EZ402U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	2,1	2,2	9,1	2,5	ZV225S_K202_0200 EZ401U	6,3	15	168	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	3,2	3,5	14	1,6	ZV225S_K202_0200 EZ501U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	3,5	3,9	15	1,5	ZV225S_K202_0200 EZ402U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	5,1	6,4	22	1,0	ZV225S_K202_0200 EZ404U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	1,0	1,1	7,8	3,8	ZV225S_K202_0175 EZ302U	3,2	4,8	85	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	1,3	1,4	10	2,9	ZV225S_K202_0175 EZ303U	3,8	4,8	102	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	1,8	1,9	9,2	2,9	ZV225S_K202_0175 EZ401U	5,4	15	144	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	2,7	3,0	14	1,9	ZV225S_K202_0175 EZ501U	8,3	15	220	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	3,0	3,3	15	1,7	ZV225S_K202_0175 EZ402U	8,3	15	220	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	4,4	5,5	23	1,2	ZV225S_K202_0175 EZ404U	8,3	15	220	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	4,7	5,1	24	1,1	ZV225S_K202_0175 EZ502U	8,3	15	220	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	4,7	5,3	24	1,1	ZV225S_K202_0175 EZ701U	8,3	15	220	17,47	0,62	0,56	0,88	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	1,0	1,0	8,0	3,8	ZV225S_K202_0170 EZ302U	3,1	4,6	82	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	1,3	1,4	10	2,9	ZV225S_K202_0170 EZ303U	3,7	4,6	98	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	1,7	1,8	9,2	3,0	ZV225S_K202_0170 EZ401U	5,2	15	139	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	2,7	2,9	14	2,0	ZV225S_K202_0170 EZ501U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	2,9	3,2	15	1,8	ZV225S_K202_0170 EZ402U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	4,3	5,3	23	1,2	ZV225S_K202_0170 EZ404U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	4,6	4,9	24	1,1	ZV225S_K202_0170 EZ502U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,49	4,6	5,1	24	1,1	ZV225S_K202_0170 EZ701U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	1,4	1,5	9,4	3,5	ZV225S_K202_0140 EZ401U	4,3	15	114	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	2,2	2,4	14	2,3	ZV225S_K202_0140 EZ501U	8,1	15	215	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	2,4	2,6	16	2,1	ZV225S_K202_0140 EZ402U	8,1	15	215	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	3,5	4,4	23	1,4	ZV225S_K202_0140 EZ404U	8,3	15	220	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	3,7	4,1	25	1,3	ZV225S_K202_0140 EZ502U	8,3	15	220	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	3,7	4,2	25	1,3	ZV225S_K202_0140 EZ701U	8,3	15	220	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	4,9	5,6	32	1,0	ZV225S_K202_0140 EZ503U	8,3	15	220	13,85	0,78	0,70	1,10	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	0,7	0,8	9,8	3,8	ZV225S_K202_0125 EZ302U	2,3	3,5	62	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	1,0	1,0	13	2,9	ZV225S_K202_0125 EZ303U	2,8	3,5	74	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	1,3	1,4	9,4	3,7	ZV225S_K202_0125 EZ401U	3,9	14	105	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	2,0	2,2	15	2,4	ZV225S_K202_0125 EZ501U	7,4	14	197	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	2,2	2,4	16	2,2	ZV225S_K202_0125 EZ402U	7,4	14	197	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	3,2	4,0	23	1,5	ZV225S_K202_0125 EZ404U	8,3	14	220	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	3,4	3,7	25	1,4	ZV225S_K202_0125 EZ502U	8,3	14	220	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	3,4	3,9	25	1,4	ZV225S_K202_0125 EZ701U	8,3	15	220	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	4,5	5,2	33	1,1	ZV225S_K202_0125 EZ503U	8,3	14	220	12,71	0,85	0,77	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	0,7	0,7	11	3,8	ZV225S_K202_0115 EZ302U	2,1	3,2	56	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	0,9	0,9	14	2,9	ZV225S_K202_0115 EZ303U	2,5	3,2	67	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	1,2	1,3	9,5	3,9	ZV225S_K202_0115 EZ401U	3,6	13	95	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	1,8	2,0	15	2,6	ZV225S_K202_0115 EZ501U	6,8	13	179	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	2,0	2,2	16	2,4	ZV225S_K202_0115 EZ402U	6,8	13	179	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	2,9	3,6	23	1,6	ZV225S_K202_0115 EZ404U	8,3	13	220	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	3,1	3,4	25	1,5	ZV225S_K202_0115 EZ502U	8,3	13	220	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	3,1	3,5	25	1,5	ZV225S_K202_0115 EZ701U	8,3	15	220	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	4,1	4,7	33	1,1	ZV225S_K202_0115 EZ503U	8,3	13	220	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
0,83	1,0	1,1	9,6	4,3	ZV225S_K202_0100 EZ401U	3,1	11	83	10,07	1,08	0,97	1,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,83	1,6	1,7	15	2,8	ZV225S_K202_0100 EZ501U	5,9	11	156	10,07	1,08	0,97	1,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,83	1,7	1,9	16	2,6	ZV225S_K202_0100 EZ402U	5,9	11	156	10,07	1,08	0,97	1,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,83	2,5	3,2	24	1,8	ZV225S_K202_0100 EZ404U	8,3	11	220	10,07	1,08	0,9								

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K2 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
0,91	4,0	4,8	42	1,1	ZV225S_K202_0092 EZ702U	8,3	15	220	9,190	1,06	0,94	1,51	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	0,5	0,5	13	3,8	ZV225S_K202_0084 EZ302U	1,5	2,3	41	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	0,6	0,7	17	2,9	ZV225S_K202_0084 EZ303U	1,8	2,3	49	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	0,9	0,9	9,8	4,9	ZV225S_K202_0084 EZ401U	2,6	9,2	69	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	1,3	1,4	15	3,2	ZV225S_K202_0084 EZ501U	4,9	9,2	130	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	1,4	1,6	16	2,9	ZV225S_K202_0084 EZ402U	4,9	9,2	130	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	2,1	2,6	24	2,0	ZV225S_K202_0084 EZ404U	7,4	9,2	196	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	2,3	2,5	26	1,8	ZV225S_K202_0084 EZ502U	7,4	9,2	196	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	2,3	2,5	26	1,8	ZV225S_K202_0084 EZ701U	6,1	15	163	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,0	3,4	34	1,4	ZV225S_K202_0084 EZ503U	7,4	9,2	196	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,7	4,4	42	1,1	ZV225S_K202_0084 EZ702U	8,3	15	220	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	4,1	4,9	47	1,0	ZV225S_K202_0084 EZ505U	8,3	15	220	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
1,17	1,9	2,2	26	2,1	ZV225S_K202_0071 EZ701U	5,2	15	138	7,118	1,17	1,02	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1
1,17	3,1	3,7	42	1,3	ZV225S_K202_0071 EZ702U	8,0	15	211	7,118	1,17	1,02	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1
1,17	3,5	4,2	48	1,1	ZV225S_K202_0071 EZ505U	8,0	15	211	7,118	1,17	1,02	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	1,1	1,1	15	3,7	ZV225S_K202_0067 EZ501U	3,9	7,3	104	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	1,1	1,3	17	3,4	ZV225S_K202_0067 EZ402U	3,9	7,3	104	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	1,7	2,1	25	2,3	ZV225S_K202_0067 EZ404U	5,9	7,3	156	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	1,8	2,0	26	2,1	ZV225S_K202_0067 EZ502U	5,9	7,3	156	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	1,8	2,0	26	2,1	ZV225S_K202_0067 EZ701U	4,9	15	130	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	2,4	2,7	35	1,6	ZV225S_K202_0067 EZ503U	5,9	7,3	156	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	2,9	3,5	43	1,3	ZV225S_K202_0067 EZ702U	7,8	15	207	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,25	3,3	3,9	48	1,2	ZV225S_K202_0067 EZ505U	7,8	15	207	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	0,9	1,0	15	4,0	ZV225S_K202_0060 EZ501U	3,5	6,6	93	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	1,0	1,1	17	3,6	ZV225S_K202_0060 EZ402U	3,5	6,6	93	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	1,5	1,9	25	2,5	ZV225S_K202_0060 EZ404U	5,3	6,6	140	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	1,6	1,8	27	2,3	ZV225S_K202_0060 EZ502U	5,3	6,6	140	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	1,6	1,8	27	2,3	ZV225S_K202_0060 EZ701U	4,4	15	116	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	2,1	2,4	35	1,8	ZV225S_K202_0060 EZ503U	5,3	6,6	140	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	2,6	3,2	43	1,4	ZV225S_K202_0060 EZ702U	7,5	15	200	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	3,0	3,5	48	1,3	ZV225S_K202_0060 EZ505U	7,5	15	200	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,39	3,6	4,6	59	1,0	ZV225S_K202_0060 EZ703U	7,5	15	200	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,61	1,4	1,6	27	2,5	ZV225S_K202_0052 EZ701U	3,8	14	100	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
1,61	2,3	2,7	44	1,6	ZV225S_K202_0052 EZ702U	7,2	14	190	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
1,61	2,6	3,0	49	1,4	ZV225S_K202_0052 EZ505U	7,2	14	190	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
1,61	3,1	3,9	60	1,1	ZV225S_K202_0052 EZ703U	7,2	14	190	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	0,7	0,8	16	4,9	ZV225S_K202_0044 EZ501U	2,6	4,8	68	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	0,8	0,8	17	4,5	ZV225S_K202_0044 EZ402U	2,6	4,8	68	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	1,1	1,4	25	3,1	ZV225S_K202_0044 EZ404U	3,8	4,8	102	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	1,2	1,3	27	2,9	ZV225S_K202_0044 EZ502U	3,8	4,8	102	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	1,2	1,3	27	2,9	ZV225S_K202_0044 EZ701U	3,2	12	85	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	1,5	1,8	36	2,2	ZV225S_K202_0044 EZ503U	3,8	4,8	102	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	1,9	2,3	44	1,8	ZV225S_K202_0044 EZ702U	6,5	12	174	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	2,2	2,6	50	1,6	ZV225S_K202_0044 EZ505U	6,8	12	180	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
1,91	2,6	3,3	61	1,3	ZV225S_K202_0044 EZ703U	6,8	12	180	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	1,1	1,2	27	3,0	ZV225S_K202_0040 EZ701U	2,9	11	78	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	1,8	2,1	45	1,9	ZV225S_K202_0040 EZ702U	6,0	11	159	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	2,0	2,3	50	1,7	ZV225S_K202_0040 EZ505U	6,6	11	174	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	2,4	3,0	61	1,4	ZV225S_K202_0040 EZ703U	6,6	11	174	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
ZV2K2 ($n_{iN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
1,08	4,0	6,5	37	1,0	ZV225S_K202_0115 EZ505U	8,3	15	220	11,55	0,84	0,75	1,20	77	39	12	24	2	25	53,1
1,24	3,5	5,6	37	1,1	ZV225S_K202_0100 EZ505U	8,3	15	220	10,07	1,08	0,97	1,52	77	39	12	24	2	25	53,1
1,36	3,2	5,1	38	1,2	ZV225S_K202_0092 EZ505U	8,3	15	220	9,190	1,06	0,94	1,51	77	39	12	24	2	25	53,1
1,49	2,9	4,7	38	1,3	ZV225S_K202_0084 EZ505U	8,3	15	220	8,397	1,16	1,03	1,65	77	39	12	24	2	25	53,1
1,76	2,5	4,0	39	1,4	ZV225S_K202_0071 EZ505U	8,0	15	211	7,118	1,17	1,02	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1
1,76	3,1	5,2	49	1,1	ZV225S_K202_0071 EZ703U	8,0	15	211	7,118	1,17	1,02	1,76	77	39	12	24	2	25	53,1
1,87	2,3	3,7	39	1,5	ZV225S_K202_0067 EZ505U	7,8	15	207	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
1,87	3,0	4,9	49	1,1	ZV225S_K202_0067 EZ703U	7,8	15	207	6,683	1,46	1,29	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	2,1	3,4	39	1,6	ZV225S_K202_0060 EZ505U	7,5	15	200	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
2,08	2,7	4,4	50	1,2	ZV225S_K202_0060 EZ703U	7,5	15	200	6,000	1,39	1,20	2,08	77	39	12	24	2	25	53,1
2,41	1,8	2,9	40	1,7	ZV225S_K202_0052 EZ505U	7,2	14	190	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
2,41	2,3	3,8	50	1,4	ZV225S_K202_0052 EZ703U	7,2	14	190	5,177	1,61	1,40	2,41	77	39	12	24	2	25	53,1
2,86	1,5	2,4	40	1,9	ZV225S_K202_0044 EZ505U	6,8	12	180	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1
2,86	1,9	3,2	51	1,5	ZV225S_K202_0044 EZ703U	6,8	12	180	4,364	1,91	1,66	2,86	77	39	12	24	2	25	53,1

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K2 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
3,13	1,4	2,2	40	2,1	ZV225S_K202_0040 EZ505U	6,6	11	174	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
3,13	1,8	2,9	51	1,6	ZV225S_K202_0040 EZ703U	6,6	11	174	4,000	2,08	1,81	3,13	77	39	12	24	2	25	53,1
ZV2K2 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
0,12	4,3	4,6	3,6	1,2	ZV225S_K203_1350 EZ301U	8,3	15	220	135,3	0,08	0,08	0,13	77	46	19	24	2	25	53,1
0,15	3,5	3,7	3,4	1,5	ZV225S_K203_1090 EZ301U	8,3	15	220	109,5	0,10	0,10	0,17	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	2,9	3,1	3,3	1,8	ZV225S_K203_0910 EZ301U	8,3	15	220	90,79	0,12	0,12	0,20	77	46	19	24	2	25	53,1
0,18	4,9	5,5	5,5	1,1	ZV225S_K203_0910 EZ302U	8,3	15	220	90,79	0,12	0,12	0,20	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	2,6	2,7	3,2	2,0	ZV225S_K203_0800 EZ301U	8,0	15	213	79,62	0,14	0,14	0,23	77	46	19	24	2	25	53,1
0,21	4,3	4,8	5,4	1,2	ZV225S_K203_0800 EZ302U	8,3	15	220	79,62	0,14	0,14	0,23	77	46	19	24	2	25	53,1
0,24	2,3	2,4	4,7	2,2	ZV225S_K202_0690 EZ301U	6,0	9,5	159	69,43	0,16	0,16	0,26	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	3,8	4,3	7,9	1,3	ZV225S_K202_0690 EZ302U	6,0	9,5	159	69,43	0,16	0,16	0,26	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	5,0	5,7	10	1,0	ZV225S_K202_0690 EZ303U	6,0	9,5	159	69,43	0,16	0,16	0,26	77	39	12	24	2	25	53,1
0,24	2,2	2,3	3,2	2,4	ZV225S_K203_0680 EZ301U	6,9	15	183	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,24	3,7	4,1	5,5	1,4	ZV225S_K203_0680 EZ302U	8,3	15	220	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,24	4,8	5,5	7,1	1,1	ZV225S_K203_0680 EZ303U	8,3	15	220	68,42	0,16	0,16	0,26	77	46	19	24	2	25	53,1
0,25	2,1	2,3	3,3	2,5	ZV225S_K203_0660 EZ301U	6,7	15	177	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,25	3,6	4,0	5,5	1,5	ZV225S_K203_0660 EZ302U	8,3	15	220	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,25	4,7	5,4	7,2	1,1	ZV225S_K203_0660 EZ303U	8,3	15	220	66,03	0,17	0,16	0,27	77	46	19	24	2	25	53,1
0,30	1,8	1,9	3,7	2,9	ZV225S_K202_0560 EZ301U	5,7	10	151	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	3,0	3,4	6,3	1,7	ZV225S_K202_0560 EZ302U	7,2	10	191	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	4,0	4,6	8,2	1,3	ZV225S_K202_0560 EZ303U	7,2	10	191	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,30	4,7	5,7	9,6	1,1	ZV225S_K202_0560 EZ401U	7,2	10	191	55,54	0,20	0,20	0,33	77	39	12	24	2	25	53,1
0,31	1,7	1,9	3,3	3,0	ZV225S_K203_0540 EZ301U	5,5	13	145	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,31	2,9	3,3	5,6	1,8	ZV225S_K203_0540 EZ302U	8,3	13	220	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,31	3,8	4,4	7,3	1,4	ZV225S_K203_0540 EZ303U	8,3	13	220	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,31	4,5	5,5	8,5	1,2	ZV225S_K203_0540 EZ401U	8,3	13	220	54,25	0,21	0,20	0,33	77	46	19	24	2	25	53,1
0,33	1,6	1,8	6,0	2,2	ZV225S_K202_0500 EZ301U	4,4	6,9	116	50,49	0,22	0,22	0,36	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	2,8	3,1	10	1,3	ZV225S_K202_0500 EZ302U	4,4	6,9	116	50,49	0,22	0,22	0,36	77	39	12	24	2	25	53,1
0,33	3,6	4,2	13	1,0	ZV225S_K202_0500 EZ303U	4,4	6,9	116	50,49	0,22	0,22	0,36	77	39	12	24	2	25	53,1
0,34	1,6	1,7	3,3	3,3	ZV225S_K203_0500 EZ301U	5,0	12	133	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,34	2,7	3,0	5,6	1,9	ZV225S_K203_0500 EZ302U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,34	3,5	4,0	7,3	1,5	ZV225S_K203_0500 EZ303U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,34	4,1	5,0	8,6	1,3	ZV225S_K203_0500 EZ401U	8,3	12	220	49,76	0,22	0,22	0,36	77	46	19	24	2	25	53,1
0,36	1,5	1,6	3,4	3,5	ZV225S_K202_0460 EZ301U	4,7	9,7	126	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	2,5	2,8	5,7	2,1	ZV225S_K202_0460 EZ302U	7,8	9,7	206	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	3,3	3,8	7,5	1,6	ZV225S_K202_0460 EZ303U	7,8	9,7	206	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,36	3,9	4,7	8,8	1,3	ZV225S_K202_0460 EZ401U	8,3	15	220	46,23	0,24	0,23	0,39	77	39	12	24	2	25	53,1
0,37	1,5	1,5	3,4	3,6	ZV225S_K203_0450 EZ301U	4,6	11	121	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,37	2,4	2,7	5,7	2,1	ZV225S_K203_0450 EZ302U	8,1	11	216	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,37	3,2	3,7	7,4	1,6	ZV225S_K203_0450 EZ303U	8,3	11	220	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,37	3,7	4,6	8,7	1,4	ZV225S_K203_0450 EZ401U	8,3	11	220	45,22	0,25	0,24	0,40	77	46	19	24	2	25	53,1
0,41	1,3	1,4	4,7	3,3	ZV225S_K202_0400 EZ301U	4,1	7,4	110	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	2,2	2,5	7,9	2,0	ZV225S_K202_0400 EZ302U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	2,9	3,3	10	1,5	ZV225S_K202_0400 EZ303U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,41	3,4	4,1	12	1,3	ZV225S_K202_0400 EZ401U	5,2	7,4	139	40,39	0,28	0,27	0,45	77	39	12	24	2	25	53,1
0,42	1,3	1,4	3,4	4,1	ZV225S_K203_0390 EZ301U	4,0	9,5	106	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,42	2,1	2,4	5,7	2,4	ZV225S_K203_0390 EZ302U	7,1	9,5	189	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,42	2,8	3,2	7,5	1,9	ZV225S_K203_0390 EZ303U	7,6	9,5	202	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,42	3,3	4,0	8,8	1,6	ZV225S_K203_0390 EZ401U	7,6	9,5	202	39,45	0,28	0,28	0,46	77	46	19	24	2	25	53,1
0,48	1,1	1,2	3,5	4,6	ZV225S_K202_0350 EZ301U	3,5	8,1	94	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	1,9	2,1	5,9	2,8	ZV225S_K202_0350 EZ302U	6,3	8,1	168	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	2,5	2,8	7,7	2,1	ZV225S_K202_0350 EZ303U	6,5	8,1	171	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	2,9	3,5	9,0	1,8	ZV225S_K202_0350 EZ401U	8,3	15	220	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	4,3	5,6	13	1,2	ZV225S_K202_0350 EZ501U	8,3	15	220	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,48	4,4	6,2	14	1,2	ZV225S_K202_0350 EZ402U	8,3	15	220	34,55	0,32	0,31	0,52	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	1,1	1,2	3,5	4,8	ZV225S_K202_0340 EZ301U	3,4	7,1	91	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	1,8	2,1	5,9	2,8	ZV225S_K202_0340 EZ302U	5,7	7,1	150	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	2,4	2,8	7,7	2,2	ZV225S_K202_0340 EZ303U	5,7	7,1	150	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	2,8	3,4	9,0	1,8	ZV225S_K202_0340 EZ401U	7,0	12	185	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	4,2	5,4	13	1,2	ZV225S_K202_0340 EZ501U	7,0	12	185	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,50	4,3	6,0	14	1,2	ZV225S_K202_0340 EZ402U	7,0	12	185	33,62	0,33	0,32	0,54	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	2,4	2,9	9,2	2,1	ZV225S_K202_0280 EZ401U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	3,5	4,5	14	1,4	ZV225S_K202_0280 EZ501U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1
0,60	3,6	5,0	14	1,4	ZV225S_K202_0280 EZ402U	8,3	15	220	27,95	0,40	0,39	0,65	77	39	12	24	2	25	53,1

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K2 ($n_{iN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 8,3 \text{ kN}$))																			
0,66	1,4	1,5	6,5	3,4	ZV225S_K202_0250 EZ302U	4,6	5,9	122	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	1,8	2,1	8,5	2,6	ZV225S_K202_0250 EZ303U	4,7	5,9	125	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	2,1	2,6	9,2	2,3	ZV225S_K202_0250 EZ401U	7,8	15	207	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	3,1	4,0	14	1,5	ZV225S_K202_0250 EZ501U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	3,2	4,5	14	1,5	ZV225S_K202_0250 EZ402U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	4,8	7,2	21	1,0	ZV225S_K202_0250 EZ502U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,66	4,8	7,3	21	1,0	ZV225S_K202_0250 EZ701U	8,3	15	220	25,13	0,44	0,43	0,72	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	1,3	1,4	6,1	3,7	ZV225S_K202_0230 EZ302U	4,2	6,4	112	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	1,7	1,9	7,9	2,8	ZV225S_K202_0230 EZ303U	5,1	6,4	135	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	1,9	2,4	9,3	2,4	ZV225S_K202_0230 EZ401U	7,2	15	191	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	2,9	3,7	14	1,6	ZV225S_K202_0230 EZ501U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	3,0	4,2	14	1,6	ZV225S_K202_0230 EZ402U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	4,4	6,6	21	1,1	ZV225S_K202_0230 EZ502U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,72	4,4	6,7	21	1,1	ZV225S_K202_0230 EZ701U	8,3	15	220	23,18	0,48	0,47	0,78	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	1,7	2,1	9,4	2,6	ZV225S_K202_0200 EZ401U	6,3	15	168	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	2,5	3,3	14	1,8	ZV225S_K202_0200 EZ501U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	2,6	3,6	14	1,7	ZV225S_K202_0200 EZ402U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	3,9	5,8	21	1,2	ZV225S_K202_0200 EZ502U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	3,9	5,9	21	1,2	ZV225S_K202_0200 EZ701U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,82	4,3	6,2	24	1,0	ZV225S_K202_0200 EZ404U	8,3	15	220	20,33	0,55	0,53	0,89	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	0,9	1,0	7,5	4,0	ZV225S_K202_0170 EZ302U	3,1	4,6	82	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	1,2	1,4	9,8	3,1	ZV225S_K202_0170 EZ303U	3,7	4,6	98	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	1,4	1,7	9,5	3,0	ZV225S_K202_0170 EZ401U	5,2	15	139	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	2,1	2,7	14	2,0	ZV225S_K202_0170 EZ501U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	2,2	3,0	15	1,9	ZV225S_K202_0170 EZ402U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,2	4,8	22	1,3	ZV225S_K202_0170 EZ502U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,2	4,9	22	1,3	ZV225S_K202_0170 EZ701U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,6	5,2	24	1,2	ZV225S_K202_0170 EZ404U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
0,99	3,8	6,5	26	1,1	ZV225S_K202_0170 EZ503U	8,3	15	220	16,86	0,66	0,64	1,07	77	39	12	24	2	25	53,1
ZV3K2 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
0,07	4,2	4,3	3,8	1,3	ZV318S_K203_1350 EZ301U	7,7	14	220	135,3	0,09	0,09	0,14	83	50	21	23	3	18	57,3
0,08	3,4	3,5	3,6	1,6	ZV318S_K203_1090 EZ301U	7,7	14	220	109,5	0,11	0,11	0,18	83	50	21	23	3	18	57,3
0,10	2,8	2,9	3,4	1,9	ZV318S_K203_0910 EZ301U	7,7	14	220	90,79	0,13	0,13	0,22	83	50	21	23	3	18	57,3
0,10	4,8	5,1	5,9	1,1	ZV318S_K203_0910 EZ302U	7,7	14	220	90,79	0,13	0,13	0,22	83	50	21	23	3	18	57,3
0,11	2,5	2,5	3,3	2,2	ZV318S_K203_0800 EZ301U	7,4	14	213	79,62	0,15	0,15	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3
0,11	4,2	4,5	5,7	1,3	ZV318S_K203_0800 EZ302U	7,7	14	220	79,62	0,15	0,15	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3
0,13	2,2	2,2	4,9	2,1	ZV318S_K202_0690 EZ301U	5,5	8,8	159	69,43	0,17	0,17	0,28	83	42	12	23	3	18	57,3
0,13	3,7	3,9	8,4	1,2	ZV318S_K202_0690 EZ302U	5,5	8,8	159	69,43	0,17	0,17	0,28	83	42	12	23	3	18	57,3
0,13	2,1	2,2	3,2	2,5	ZV318S_K203_0680 EZ301U	6,4	14	183	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,13	3,6	3,8	5,5	1,5	ZV318S_K203_0680 EZ302U	7,7	14	220	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,13	4,7	5,0	7,1	1,1	ZV318S_K203_0680 EZ303U	7,7	14	220	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,14	2,0	2,1	3,2	2,6	ZV318S_K203_0660 EZ301U	6,2	14	177	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,14	3,5	3,7	5,4	1,5	ZV318S_K203_0660 EZ302U	7,7	14	220	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,14	4,6	4,8	7,1	1,2	ZV318S_K203_0660 EZ303U	7,7	14	220	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,16	1,7	1,8	3,9	3,1	ZV318S_K202_0560 EZ301U	5,3	9,4	151	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,16	3,0	3,2	6,6	1,8	ZV318S_K202_0560 EZ302U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,16	3,9	4,1	8,6	1,4	ZV318S_K202_0560 EZ303U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,16	5,3	5,6	12	1,0	ZV318S_K202_0560 EZ401U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,17	1,7	1,7	3,0	3,2	ZV318S_K203_0540 EZ301U	5,1	12	145	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,17	2,9	3,0	5,2	1,9	ZV318S_K203_0540 EZ302U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,17	3,7	4,0	6,7	1,4	ZV318S_K203_0540 EZ303U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,17	5,1	5,4	9,1	1,1	ZV318S_K203_0540 EZ401U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,18	1,6	1,6	6,2	2,1	ZV318S_K202_0500 EZ301U	4,0	6,4	116	50,49	0,24	0,23	0,39	83	42	12	23	3	18	57,3
0,18	2,7	2,9	11	1,2	ZV318S_K202_0500 EZ302U	4,0	6,4	116	50,49	0,24	0,23	0,39	83	42	12	23	3	18	57,3
0,18	1,5	1,6	3,0	3,5	ZV318S_K203_0500 EZ301U	4,6	11	133	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,18	2,6	2,8	5,0	2,0	ZV318S_K203_0500 EZ302U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,18	3,4	3,6	6,6	1,6	ZV318S_K203_0500 EZ303U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,18	4,6	5,0	8,9	1,2	ZV318S_K203_0500 EZ401U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,20	1,5	1,5	2,9	3,7	ZV318S_K202_0460 EZ301U	4,4	9,0	126	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,20	2,5	2,6	5,0	2,2	ZV318S_K202_0460 EZ302U	7,2	9,0	206	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,20	3,2	3,4	6,5	1,7	ZV318S_K202_0460 EZ303U	7,2	9,0	206	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,20	4,4	4,7	8,9	1,2	ZV318S_K202_0460 EZ401U	7,7	14	220	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,20	1,4	1,4	2,9	3,8	ZV318S_K203_0450 EZ301U	4,2	10	121	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,20	2,4	2,5	4,9	2,2	ZV318S_K203_0450 EZ302U	7,5	10	216	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3

V _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2accE}	F _{f2NOT,E}	M _{zaccE}	i	V _{f2maxDB}		V _{f2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV3K2 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 7,7 kN)																			
0,20	3,1	3,3	6,4	1,7	ZV318S_K203_0450 EZ303U	7,7	10	220	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,20	4,2	4,5	8,7	1,3	ZV318S_K203_0450 EZ401U	7,7	10	220	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,22	1,3	1,3	4,9	3,2	ZV318S_K202_0400 EZ301U	3,8	6,9	110	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,22	2,2	2,3	8,4	1,9	ZV318S_K202_0400 EZ302U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,22	2,8	3,0	11	1,4	ZV318S_K202_0400 EZ303U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,22	3,8	4,1	15	1,1	ZV318S_K202_0400 EZ401U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,23	1,2	1,3	2,8	4,4	ZV318S_K203_0390 EZ301U	3,7	8,8	106	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	2,1	2,2	4,8	2,6	ZV318S_K203_0390 EZ302U	6,6	8,8	189	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	2,7	2,9	6,3	2,0	ZV318S_K203_0390 EZ303U	7,1	8,8	202	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	3,7	3,9	8,5	1,5	ZV318S_K203_0390 EZ401U	7,1	8,8	202	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,26	1,1	1,1	3,2	4,9	ZV318S_K202_0350 EZ301U	3,3	7,5	94	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	1,9	2,0	5,5	2,9	ZV318S_K202_0350 EZ302U	5,8	7,5	168	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	2,4	2,6	7,1	2,2	ZV318S_K202_0350 EZ303U	6,0	7,5	171	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	3,3	3,5	8,7	1,6	ZV318S_K202_0350 EZ401U	7,7	14	220	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	5,0	5,5	13	1,1	ZV318S_K202_0350 EZ501U	7,7	14	220	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	1,1	1,1	3,6	4,9	ZV318S_K202_0340 EZ301U	3,2	6,5	91	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	1,8	1,9	6,2	2,9	ZV318S_K202_0340 EZ302U	5,2	6,5	150	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	2,4	2,5	8,1	2,2	ZV318S_K202_0340 EZ303U	5,2	6,5	150	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	3,2	3,4	11	1,7	ZV318S_K202_0340 EZ401U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	4,9	5,3	16	1,1	ZV318S_K202_0340 EZ501U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,27	5,3	5,9	18	1,0	ZV318S_K202_0340 EZ402U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	2,6	2,8	8,8	2,0	ZV318S_K202_0280 EZ401U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	4,1	4,4	14	1,3	ZV318S_K202_0280 EZ501U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	4,4	4,9	15	1,2	ZV318S_K202_0280 EZ402U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	1,4	1,4	6,9	3,2	ZV318S_K202_0250 EZ302U	4,3	5,4	122	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	1,8	1,9	9,0	2,5	ZV318S_K202_0250 EZ303U	4,4	5,4	125	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	2,4	2,6	8,9	2,3	ZV318S_K202_0250 EZ401U	7,2	14	207	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	3,7	4,0	14	1,5	ZV318S_K202_0250 EZ501U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	4,0	4,4	15	1,3	ZV318S_K202_0250 EZ402U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	1,2	1,3	6,3	3,8	ZV318S_K202_0230 EZ302U	3,9	5,9	112	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	1,6	1,7	8,2	2,9	ZV318S_K202_0230 EZ303U	4,7	5,9	135	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	2,2	2,4	9,0	2,4	ZV318S_K202_0230 EZ401U	6,7	14	191	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	3,4	3,7	14	1,6	ZV318S_K202_0230 EZ501U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	3,7	4,1	15	1,5	ZV318S_K202_0230 EZ402U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	1,9	2,1	9,1	2,8	ZV318S_K202_0200 EZ401U	5,9	14	168	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	3,0	3,2	14	1,8	ZV318S_K202_0200 EZ501U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	3,2	3,6	15	1,7	ZV318S_K202_0200 EZ402U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	4,7	5,9	22	1,1	ZV318S_K202_0200 EZ404U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	5,1	5,5	24	1,1	ZV318S_K202_0200 EZ502U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,44	5,1	5,7	24	1,1	ZV318S_K202_0200 EZ701U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	0,9	1,0	7,8	3,8	ZV318S_K202_0175 EZ302U	3,0	4,4	85	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	1,2	1,3	10	2,9	ZV318S_K202_0175 EZ303U	3,5	4,4	102	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	1,7	1,8	9,2	3,2	ZV318S_K202_0175 EZ401U	5,0	14	144	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	2,5	2,8	14	2,1	ZV318S_K202_0175 EZ501U	7,7	14	220	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	2,8	3,1	15	1,9	ZV318S_K202_0175 EZ402U	7,7	14	220	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	4,1	5,1	23	1,3	ZV318S_K202_0175 EZ404U	7,7	14	220	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	4,4	4,7	24	1,2	ZV318S_K202_0175 EZ502U	7,7	14	220	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	4,4	4,9	24	1,2	ZV318S_K202_0175 EZ701U	7,7	14	220	17,47	0,67	0,60	0,95	83	42	12	23	3	18	57,3
0,53	0,9	1,0	8,0	3,8	ZV318S_K202_0170 EZ302U	2,9	4,3	82	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
0,53	1,2	1,3	10	2,9	ZV318S_K202_0170 EZ303U	3,4	4,3	98	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
0,53	1,6	1,7	9,2	3,3	ZV318S_K202_0170 EZ401U	4,9	14	139	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
0,53	2,5	2,7	14	2,1	ZV318S_K202_0170 EZ501U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
0,53	2,7	3,0	15	1,9	ZV318S_K202_0170 EZ402U	7,7	14	220	16,86	0,71									

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K2 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
0,71	0,9	0,9	13	2,9	ZV318S_K202_0125 EZ303U	2,6	3,2	74	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	1,2	1,3	9,4	3,9	ZV318S_K202_0125 EZ401U	3,7	13	105	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	1,8	2,0	15	2,6	ZV318S_K202_0125 EZ501U	6,9	13	197	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	2,0	2,2	16	2,3	ZV318S_K202_0125 EZ402U	6,9	13	197	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	3,0	3,7	23	1,6	ZV318S_K202_0125 EZ404U	7,7	13	220	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	3,2	3,4	25	1,5	ZV318S_K202_0125 EZ502U	7,7	13	220	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	3,2	3,6	25	1,5	ZV318S_K202_0125 EZ701U	7,7	14	220	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,71	4,2	4,8	33	1,1	ZV318S_K202_0125 EZ503U	7,7	13	220	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	0,6	0,7	11	3,8	ZV318S_K202_0115 EZ302U	2,0	2,9	56	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	0,8	0,9	14	2,9	ZV318S_K202_0115 EZ303U	2,3	2,9	67	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,1	1,2	9,5	4,2	ZV318S_K202_0115 EZ401U	3,3	12	95	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,7	1,8	15	2,7	ZV318S_K202_0115 EZ501U	6,3	12	179	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,8	2,0	16	2,5	ZV318S_K202_0115 EZ402U	6,3	12	179	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	2,7	3,4	23	1,7	ZV318S_K202_0115 EZ404U	7,7	12	220	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	2,9	3,1	25	1,6	ZV318S_K202_0115 EZ502U	7,7	12	220	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	2,9	3,2	25	1,6	ZV318S_K202_0115 EZ701U	7,7	14	220	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	3,8	4,3	33	1,2	ZV318S_K202_0115 EZ503U	7,7	12	220	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	1,0	1,0	9,6	4,6	ZV318S_K202_0100 EZ401U	2,9	10	83	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	1,5	1,6	15	3,0	ZV318S_K202_0100 EZ501U	5,5	10	156	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	1,6	1,8	16	2,7	ZV318S_K202_0100 EZ402U	5,5	10	156	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	2,4	2,9	24	1,9	ZV318S_K202_0100 EZ404U	7,7	10	220	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	2,5	2,7	25	1,7	ZV318S_K202_0100 EZ502U	7,7	10	220	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	2,5	2,8	25	1,7	ZV318S_K202_0100 EZ701U	6,8	14	195	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	3,3	3,8	33	1,3	ZV318S_K202_0100 EZ503U	7,7	10	220	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	4,1	4,9	41	1,1	ZV318S_K202_0100 EZ702U	7,7	14	220	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	0,9	0,9	9,7	4,9	ZV318S_K202_0092 EZ401U	2,6	9,3	76	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	1,3	1,5	15	3,2	ZV318S_K202_0092 EZ501U	5,0	9,3	143	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	1,5	1,6	16	2,9	ZV318S_K202_0092 EZ402U	5,0	9,3	143	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	2,1	2,7	24	2,0	ZV318S_K202_0092 EZ404U	7,5	9,3	214	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	2,3	2,5	26	1,8	ZV318S_K202_0092 EZ502U	7,5	9,3	214	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	2,3	2,6	26	1,8	ZV318S_K202_0092 EZ701U	6,2	14	178	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	3,0	3,5	34	1,4	ZV318S_K202_0092 EZ503U	7,5	9,3	214	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	3,7	4,5	42	1,1	ZV318S_K202_0092 EZ702U	7,7	14	220	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
0,98	4,2	5,0	47	1,0	ZV318S_K202_0092 EZ505U	7,7	14	220	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	0,5	0,5	13	3,8	ZV318S_K202_0084 EZ302U	1,4	2,1	41	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	0,6	0,6	17	2,9	ZV318S_K202_0084 EZ303U	1,7	2,1	49	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	1,2	1,3	15	3,4	ZV318S_K202_0084 EZ501U	4,5	8,5	130	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	1,3	1,5	16	3,1	ZV318S_K202_0084 EZ402U	4,5	8,5	130	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	2,0	2,4	24	2,1	ZV318S_K202_0084 EZ404U	6,8	8,5	196	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	2,1	2,3	26	2,0	ZV318S_K202_0084 EZ502U	6,8	8,5	196	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	2,1	2,4	26	2,0	ZV318S_K202_0084 EZ701U	5,7	14	163	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	2,8	3,2	34	1,5	ZV318S_K202_0084 EZ503U	6,8	8,5	196	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	3,4	4,1	42	1,2	ZV318S_K202_0084 EZ702U	7,7	14	220	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	3,8	4,5	47	1,1	ZV318S_K202_0084 EZ505U	7,7	14	220	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,26	1,8	2,0	26	2,2	ZV318S_K202_0071 EZ701U	4,8	14	138	7,118	1,26	1,10	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3
1,26	2,9	3,5	42	1,4	ZV318S_K202_0071 EZ702U	7,4	14	211	7,118	1,26	1,10	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3
1,26	3,3	3,9	48	1,2	ZV318S_K202_0071 EZ505U	7,4	14	211	7,118	1,26	1,10	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	1,0	1,1	15	3,9	ZV318S_K202_0067 EZ501U	3,6	6,8	104	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	1,1	1,2	17	3,6	ZV318S_K202_0067 EZ402U	3,6	6,8	104	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	1,6	1,9	25	2,4	ZV318S_K202_0067 EZ404U	5,4	6,8	156	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	1,7	1,8	26	2,3	ZV318S_K202_0067 EZ502U	5,4	6,8	156	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	1,7	1,9	26	2,3	ZV318S_K202_0067 EZ701U	4,5	14	130	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	2,2	2,5	35	1,7	ZV318S_K202_0067 EZ503U	5,4	6,8	156	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	2,7	3,3	43	1,4	ZV318S_K202_0067 EZ702U	7,2	14	207	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	3,1	3,6	48	1,3	ZV318S_K202_0067 EZ505U	7,2	14	207	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,35	3,7	4,7	59	1,0	ZV318S_K202_0067 EZ703U	7,2	14	207	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	0,9	1,0	15	4,2	ZV318S_K202_0060 EZ501U	3,3	6,1	93	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	1,0	1,1	17	3,9	ZV318S_K202_0060 EZ402U	3,3	6,1	93	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	1,4	1,7	25	2,6	ZV318S_K202_0060 EZ404U	4,9	6,1	140	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	1,5	1,6	27	2,5	ZV318S_K202_0060 EZ502U	4,9	6,1	140	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	1,5	1,7	27	2,5	ZV318S_K202_0060 EZ701U	4,1	14	116	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	2,0	2,3	35	1,9	ZV318S_K202_0060 EZ503U	4,9	6,1	140	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	2,4	2,9	43	1,5	ZV318S_K202_0060 EZ702U	7,0	14	200	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,50	2,7	3,3	48	1,3	ZV318S_K202_0060 EZ505U	7,0	14	200	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K2 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
1,50	3,4	4,2	59	1,1	ZV318S_K202_0060 EZ703U	7,0	14	200	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
1,74	1,3	1,5	27	2,7	ZV318S_K202_0052 EZ701U	3,5	13	100	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
1,74	2,1	2,5	44	1,7	ZV318S_K202_0052 EZ702U	6,6	13	190	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
1,74	2,4	2,8	49	1,5	ZV318S_K202_0052 EZ505U	6,6	13	190	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
1,74	2,9	3,6	60	1,2	ZV318S_K202_0052 EZ703U	6,6	13	190	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	0,7	0,8	17	4,8	ZV318S_K202_0044 EZ402U	2,4	4,4	68	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	1,0	1,3	25	3,3	ZV318S_K202_0044 EZ404U	3,5	4,4	102	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	1,1	1,2	27	3,0	ZV318S_K202_0044 EZ502U	3,5	4,4	102	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	1,1	1,2	27	3,0	ZV318S_K202_0044 EZ701U	3,0	11	85	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	1,4	1,6	36	2,3	ZV318S_K202_0044 EZ503U	3,5	4,4	102	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	1,8	2,1	44	1,9	ZV318S_K202_0044 EZ702U	6,1	11	174	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	2,0	2,4	50	1,7	ZV318S_K202_0044 EZ505U	6,3	11	180	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,06	2,4	3,1	61	1,4	ZV318S_K202_0044 EZ703U	6,3	11	180	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	27	3,2	ZV318S_K202_0040 EZ701U	2,7	10	78	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	1,6	2,0	45	2,0	ZV318S_K202_0040 EZ702U	5,6	10	159	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	1,8	2,2	50	1,8	ZV318S_K202_0040 EZ505U	6,1	10	174	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	2,2	2,8	61	1,4	ZV318S_K202_0040 EZ703U	6,1	10	174	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
ZV3K2 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
1,06	4,1	6,6	37	1,0	ZV318S_K202_0125 EZ505U	7,7	14	220	12,71	0,92	0,83	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
1,17	3,7	6,0	37	1,1	ZV318S_K202_0115 EZ505U	7,7	14	220	11,55	0,91	0,81	1,30	83	42	12	23	3	18	57,3
1,34	3,2	5,2	37	1,2	ZV318S_K202_0100 EZ505U	7,7	14	220	10,07	1,16	1,04	1,64	83	42	12	23	3	18	57,3
1,47	3,0	4,8	38	1,3	ZV318S_K202_0092 EZ505U	7,7	14	220	9,190	1,14	1,01	1,63	83	42	12	23	3	18	57,3
1,61	2,7	4,4	38	1,3	ZV318S_K202_0084 EZ505U	7,7	14	220	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,61	3,4	5,7	48	1,0	ZV318S_K202_0084 EZ703U	7,7	14	220	8,397	1,25	1,11	1,79	83	42	12	23	3	18	57,3
1,90	2,3	3,7	39	1,5	ZV318S_K202_0071 EZ505U	7,4	14	211	7,118	1,26	1,10	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3
1,90	2,9	4,8	49	1,2	ZV318S_K202_0071 EZ703U	7,4	14	211	7,118	1,26	1,10	1,90	83	42	12	23	3	18	57,3
2,02	2,1	3,5	39	1,6	ZV318S_K202_0067 EZ505U	7,2	14	207	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
2,02	2,7	4,5	49	1,2	ZV318S_K202_0067 EZ703U	7,2	14	207	6,683	1,57	1,39	2,24	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	1,9	3,1	39	1,7	ZV318S_K202_0060 EZ505U	7,0	14	200	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
2,25	2,5	4,1	50	1,3	ZV318S_K202_0060 EZ703U	7,0	14	200	6,000	1,50	1,30	2,25	83	42	12	23	3	18	57,3
2,61	1,7	2,7	40	1,8	ZV318S_K202_0052 EZ505U	6,6	13	190	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
2,61	2,1	3,5	50	1,4	ZV318S_K202_0052 EZ703U	6,6	13	190	5,177	1,74	1,51	2,61	83	42	12	23	3	18	57,3
3,09	1,4	2,3	40	2,1	ZV318S_K202_0044 EZ505U	6,3	11	180	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
3,09	1,8	3,0	51	1,6	ZV318S_K202_0044 EZ703U	6,3	11	180	4,364	2,06	1,79	3,09	83	42	12	23	3	18	57,3
3,38	1,3	2,1	40	2,2	ZV318S_K202_0040 EZ505U	6,1	10	174	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
3,38	1,6	2,7	51	1,7	ZV318S_K202_0040 EZ703U	6,1	10	174	4,000	2,25	1,95	3,38	83	42	12	23	3	18	57,3
ZV3K2 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
0,13	4,0	4,3	3,6	1,3	ZV318S_K203_1350 EZ301U	7,7	14	220	135,3	0,09	0,09	0,14	83	50	21	23	3	18	57,3
0,16	3,3	3,5	3,4	1,7	ZV318S_K203_1090 EZ301U	7,7	14	220	109,5	0,11	0,11	0,18	83	50	21	23	3	18	57,3
0,20	2,7	2,9	3,3	2,0	ZV318S_K203_0910 EZ301U	7,7	14	220	90,79	0,13	0,13	0,22	83	50	21	23	3	18	57,3
0,20	4,5	5,1	5,5	1,2	ZV318S_K203_0910 EZ302U	7,7	14	220	90,79	0,13	0,13	0,22	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	2,4	2,5	3,2	2,3	ZV318S_K203_0800 EZ301U	7,4	14	213	79,62	0,15	0,15	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	4,0	4,5	5,4	1,3	ZV318S_K203_0800 EZ302U	7,7	14	220	79,62	0,15	0,15	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3
0,23	5,2	6,0	7,0	1,0	ZV318S_K203_0800 EZ303U	7,7	14	220	79,62	0,15	0,15	0,25	83	50	21	23	3	18	57,3
0,26	2,1	2,2	4,7	2,2	ZV318S_K202_0690 EZ301U	5,5	8,8	159	69,43	0,17	0,17	0,28	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	3,5	3,9	7,9	1,3	ZV318S_K202_0690 EZ302U	5,5	8,8	159	69,43	0,17	0,17	0,28	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	4,6	5,3	10	1,0	ZV318S_K202_0690 EZ303U	5,5	8,8	159	69,43	0,17	0,17	0,28	83	42	12	23	3	18	57,3
0,26	2,0	2,2	3,2	2,6	ZV318S_K203_0680 EZ301U	6,4	14	183	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,26	3,4	3,8	5,5	1,6	ZV318S_K203_0680 EZ302U	7,7	14	220	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,26	4,5	5,1	7,1	1,2	ZV318S_K203_0680 EZ303U	7,7	14	220	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,26	5,3	6,4	8,4	1,0	ZV318S_K203_0680 EZ401U	7,7	14	220	68,42	0,18	0,17	0,29	83	50	21	23	3	18	57,3
0,27	2,0	2,1	3,3	2,7	ZV318S_K203_0660 EZ301U	6,2	14	177	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,27	3,3	3,7	5,5	1,6	ZV318S_K203_0660 EZ302U	7,7	14	220	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,27	4,3	5,0	7,2	1,2	ZV318S_K203_0660 EZ303U	7,7	14	220	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,27	5,1	6,2	8,4	1,1	ZV318S_K203_0660 EZ401U	7,7	14	220	66,03	0,18	0,18	0,30	83	50	21	23	3	18	57,3
0,32	1,7	1,8	3,7	3,2	ZV318S_K202_0560 EZ301U	5,3	9,4	151	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	2,8	3,2	6,3	1,9	ZV318S_K202_0560 EZ302U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	3,7	4,2	8,2	1,5	ZV318S_K202_0560 EZ303U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,32	4,3	5,3	9,6	1,2	ZV318S_K202_0560 EZ401U	6,7	9,4	191	55,54	0,22	0,21	0,35	83	42	12	23	3	18	57,3
0,33	1,6	1,7	3,3	3,3	ZV318S_K203_0540 EZ301U	5,1	12	145	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,33	2,7	3,0	5,6	2,0	ZV318S_K203_0540 EZ302U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,33	3,5	4,1	7,3	1,5	ZV318S_K203_0540 EZ303U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,33	4,2	5,1	8,5	1,3	ZV318S_K203_0540 EZ401U	7,7	12	220	54,25	0,22	0,22	0,36	83	50	21	23	3	18	57,3
0,36	1,5	1,6	6,0	2,2	ZV318S_K202_0500 EZ301U	4,0	6,4	116	50,49	0,24	0,23	0,39	83	42	12	23	3	18	57,3

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K2 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 7,7 \text{ kN}$))																			
0,36	2,6	2,9	10	1,3	ZV318S_K202_0500 EZ302U	4,0	6,4	116	50,49	0,24	0,23	0,39	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	3,4	3,8	13	1,0	ZV318S_K202_0500 EZ303U	4,0	6,4	116	50,49	0,24	0,23	0,39	83	42	12	23	3	18	57,3
0,36	1,5	1,6	3,3	3,6	ZV318S_K203_0500 EZ301U	4,6	11	133	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,36	2,5	2,8	5,6	2,2	ZV318S_K203_0500 EZ302U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,36	3,3	3,7	7,3	1,7	ZV318S_K203_0500 EZ303U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,36	3,8	4,6	8,6	1,4	ZV318S_K203_0500 EZ401U	7,7	11	220	49,76	0,24	0,24	0,39	83	50	21	23	3	18	57,3
0,39	1,4	1,5	3,4	3,9	ZV318S_K202_0460 EZ301U	4,4	9,0	126	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	2,3	2,6	5,7	2,3	ZV318S_K202_0460 EZ302U	7,2	9,0	206	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	3,1	3,5	7,5	1,8	ZV318S_K202_0460 EZ303U	7,2	9,0	206	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	3,6	4,4	8,8	1,5	ZV318S_K202_0460 EZ401U	7,7	14	220	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,39	5,3	6,9	13	1,0	ZV318S_K202_0460 EZ501U	7,7	14	220	46,23	0,26	0,25	0,42	83	42	12	23	3	18	57,3
0,40	1,3	1,4	3,4	4,0	ZV318S_K203_0450 EZ301U	4,2	10	121	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,40	2,3	2,5	5,7	2,4	ZV318S_K203_0450 EZ302U	7,5	10	216	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,40	3,0	3,4	7,4	1,8	ZV318S_K203_0450 EZ303U	7,7	10	220	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,40	3,5	4,2	8,7	1,5	ZV318S_K203_0450 EZ401U	7,7	10	220	45,22	0,27	0,26	0,43	83	50	21	23	3	18	57,3
0,45	1,2	1,3	4,7	3,3	ZV318S_K202_0400 EZ301U	3,8	6,9	110	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,45	2,1	2,3	7,9	2,0	ZV318S_K202_0400 EZ302U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,45	2,7	3,1	10	1,5	ZV318S_K202_0400 EZ303U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,45	3,1	3,8	12	1,3	ZV318S_K202_0400 EZ401U	4,8	6,9	139	40,39	0,30	0,29	0,48	83	42	12	23	3	18	57,3
0,46	1,2	1,3	3,4	4,6	ZV318S_K203_0390 EZ301U	3,7	8,8	106	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,46	2,0	2,2	5,7	2,7	ZV318S_K203_0390 EZ302U	6,6	8,8	189	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,46	2,6	3,0	7,5	2,1	ZV318S_K203_0390 EZ303U	7,1	8,8	202	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,46	3,0	3,7	8,8	1,8	ZV318S_K203_0390 EZ401U	7,1	8,8	202	39,45	0,30	0,30	0,49	83	50	21	23	3	18	57,3
0,52	1,8	2,0	5,9	3,0	ZV318S_K202_0350 EZ302U	5,8	7,5	168	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	2,3	2,6	7,7	2,3	ZV318S_K202_0350 EZ303U	6,0	7,5	171	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	2,7	3,3	9,0	2,0	ZV318S_K202_0350 EZ401U	7,7	14	220	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	4,0	5,1	13	1,3	ZV318S_K202_0350 EZ501U	7,7	14	220	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,52	4,1	5,7	14	1,3	ZV318S_K202_0350 EZ402U	7,7	14	220	34,55	0,35	0,34	0,56	83	42	12	23	3	18	57,3
0,54	1,7	1,9	5,9	3,0	ZV318S_K202_0340 EZ302U	5,2	6,5	150	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,54	2,2	2,6	7,7	2,3	ZV318S_K202_0340 EZ303U	5,2	6,5	150	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,54	2,6	3,2	9,0	2,0	ZV318S_K202_0340 EZ401U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,54	3,9	5,0	13	1,3	ZV318S_K202_0340 EZ501U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,54	4,0	5,6	14	1,3	ZV318S_K202_0340 EZ402U	6,5	11	185	33,62	0,36	0,35	0,58	83	42	12	23	3	18	57,3
0,64	2,2	2,6	9,2	2,2	ZV318S_K202_0280 EZ401U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,64	3,2	4,2	14	1,5	ZV318S_K202_0280 EZ501U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,64	3,3	4,6	14	1,5	ZV318S_K202_0280 EZ402U	7,7	14	220	27,95	0,43	0,42	0,70	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	1,3	1,4	6,5	3,4	ZV318S_K202_0250 EZ302U	4,3	5,4	122	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	1,7	1,9	8,5	2,6	ZV318S_K202_0250 EZ303U	4,4	5,4	125	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	2,0	2,4	9,2	2,4	ZV318S_K202_0250 EZ401U	7,2	14	207	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	2,9	3,7	14	1,6	ZV318S_K202_0250 EZ501U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	3,0	4,2	14	1,6	ZV318S_K202_0250 EZ402U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	4,4	6,6	21	1,1	ZV318S_K202_0250 EZ502U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,72	4,4	6,7	21	1,1	ZV318S_K202_0250 EZ701U	7,7	14	220	25,13	0,48	0,47	0,78	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,2	1,3	6,1	3,9	ZV318S_K202_0230 EZ302U	3,9	5,9	112	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,5	1,8	7,9	3,0	ZV318S_K202_0230 EZ303U	4,7	5,9	135	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	1,8	2,2	9,3	2,5	ZV318S_K202_0230 EZ401U	6,7	14	191	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	2,7	3,5	14	1,7	ZV318S_K202_0230 EZ501U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	2,7	3,8	14	1,7	ZV318S_K202_0230 EZ402U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	4,1	6,1	21	1,1	ZV318S_K202_0230 EZ502U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	4,1	6,2	21	1,1	ZV318S_K202_0230 EZ701U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,78	4,6	6,6	23	1,0	ZV318S_K202_0230 EZ404U	7,7	14	220	23,18	0,52	0,51	0,84	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	1,6	1,9	9,4	2,8	ZV318S_K202_0200 EZ401U	5,9	14	168	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	2,3	3,0	14	1,9	ZV318S_K202_0200 EZ501U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	2,4	3,4	14	1,8	ZV318S_K202_0200 EZ402U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	3,6	5,4	21	1,2	ZV318S_K202_0200 EZ502U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	3,6	5,4	21	1,2	ZV318S_K202_0200 EZ701U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	4,0	5,8	24	1,1	ZV318S_K202_0200 EZ404U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
0,89	4,3	7,3	25	1,0	ZV318S_K202_0200 EZ503U	7,7	14	220	20,33	0,59	0,58	0,96	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	0,9	1,0	7,5	4,0	ZV318S_K202_0170 EZ302U	2,9	4,3	82	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	1,1	1,3	9,8	3,1	ZV318S_K202_0170 EZ303U	3,4	4,3	98	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	1,3	1,6	9,5	3,1	ZV318S_K202_0170 EZ401U	4,9	14	139	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	1,9	2,5	14	2,1	ZV318S_K202_0170 EZ501U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	2,0	2,8	15	2,1	ZV318S_K202_0170 EZ402U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	3,0	4,5	22	1,4	ZV318S_K202_0170 EZ502U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3

v _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2acc}	F _{f2NOT,E}	M _{zaccE}	i	v _{f2maxDB}		v _{f2maxZB}	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2 [m/s]	EL3,4,5,6 [m/s]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV3K2 (n _{1N} = 6000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 7,7 kN)																			
1,07	3,0	4,5	22	1,4	ZV318S_K202_0170 EZ701U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	3,3	4,8	24	1,2	ZV318S_K202_0170 EZ404U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	3,5	6,1	26	1,2	ZV318S_K202_0170 EZ503U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
1,07	4,1	8,2	30	1,0	ZV318S_K202_0170 EZ702U	7,7	14	220	16,86	0,71	0,69	1,16	83	42	12	23	3	18	57,3
ZV2K3 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 10 kN)																			
0,06	4,6	4,7	2,4	1,1	ZV225S_K303_1360 EZ301U	10	26	274	136,0	0,08	0,07	0,12	77	39	19	30	2	25	53,
0,08	3,7	3,7	2,3	1,4	ZV225S_K303_1090 EZ301U	10	26	274	109,2	0,10	0,09	0,15	77	39	19	30	2	25	53,
0,09	3,1	3,1	2,2	1,7	ZV225S_K303_0910 EZ301U	9,2	22	244	91,23	0,12	0,11	0,18	77	39	19	30	2	25	53,1
0,11	2,7	2,7	2,6	1,9	ZV225S_K303_0790 EZ301U	8,0	19	213	79,42	0,13	0,12	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1
0,11	4,6	4,8	4,4	1,1	ZV225S_K303_0790 EZ302U	10	19	274	79,42	0,13	0,12	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1
0,12	2,4	2,4	3,4	2,2	ZV225S_K302_0690 EZ301U	7,1	11	189	69,43	0,15	0,14	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1
0,12	4,0	4,3	5,8	1,3	ZV225S_K302_0690 EZ302U	9,0	11	238	69,43	0,15	0,14	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1
0,12	2,3	2,3	2,1	2,3	ZV225S_K303_0680 EZ301U	6,8	16	181	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,12	3,9	4,1	3,5	1,3	ZV225S_K303_0680 EZ302U	10	16	274	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,12	5,1	5,3	4,6	1,0	ZV225S_K303_0680 EZ303U	10	16	274	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,13	2,2	2,3	2,6	2,3	ZV225S_K303_0660 EZ301U	6,7	16	178	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,13	3,8	4,0	4,4	1,4	ZV225S_K303_0660 EZ302U	10	16	274	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,13	4,9	5,2	5,8	1,0	ZV225S_K303_0660 EZ303U	10	16	274	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,15	1,8	1,9	2,4	2,8	ZV225S_K303_0550 EZ301U	5,5	13	146	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,15	3,1	3,3	4,1	1,7	ZV225S_K303_0550 EZ302U	9,8	13	261	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,15	4,1	4,3	5,3	1,3	ZV225S_K303_0550 EZ303U	10	13	274	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,17	1,7	1,8	4,3	3,0	ZV225S_K302_0500 EZ301U	5,2	8,2	137	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,17	2,9	3,1	7,3	1,8	ZV225S_K302_0500 EZ302U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,17	3,8	4,0	9,6	1,4	ZV225S_K302_0500 EZ303U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,17	5,2	5,5	13	1,0	ZV225S_K302_0500 EZ401U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,17	1,7	1,7	2,6	3,1	ZV225S_K303_0490 EZ301U	5,0	12	132	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,17	2,8	3,0	4,5	1,8	ZV225S_K303_0490 EZ302U	8,9	12	235	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,17	3,7	3,9	5,8	1,4	ZV225S_K303_0490 EZ303U	9,5	12	253	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,17	5,0	5,3	7,8	1,0	ZV225S_K303_0490 EZ401U	9,5	12	253	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,18	4,7	5,1	5,7	1,1	ZV225S_K302_0460 EZ401U	10	26	274	46,23	0,23	0,21	0,36	77	31	12	30	2	25	53,1
0,21	4,1	4,4	9,8	1,2	ZV225S_K302_0410 EZ401U	8,7	15	231	40,51	0,26	0,24	0,41	77	31	12	30	2	25	53,1
0,24	3,6	3,8	5,5	1,5	ZV225S_K302_0350 EZ401U	10	26	274	34,73	0,30	0,28	0,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,25	3,4	3,7	7,2	1,5	ZV225S_K302_0340 EZ401U	10	19	274	33,62	0,31	0,29	0,50	77	31	12	30	2	25	53,1
0,26	5,1	5,5	8,3	1,0	ZV225S_K303_0330 EZ501U	10	22	274	32,65	0,32	0,30	0,51	77	39	19	30	2	25	53,1
0,30	2,9	3,1	5,6	1,8	ZV225S_K302_0280 EZ401U	8,7	26	230	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,30	4,4	4,8	8,5	1,2	ZV225S_K302_0280 EZ501U	10	26	274	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,30	4,8	5,3	9,3	1,1	ZV225S_K302_0280 EZ402U	10	26	274	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	2,6	2,8	5,6	2,0	ZV225S_K302_0250 EZ401U	7,9	23	208	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	4,0	4,3	8,6	1,3	ZV225S_K302_0250 EZ501U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	4,3	4,8	9,4	1,2	ZV225S_K302_0250 EZ402U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,36	2,4	2,6	5,6	2,2	ZV225S_K302_0230 EZ401U	7,2	24	192	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,36	3,7	4,0	8,7	1,4	ZV225S_K302_0230 EZ501U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,36	4,0	4,4	9,5	1,3	ZV225S_K302_0230 EZ402U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	2,1	2,2	5,7	2,5	ZV225S_K302_0200 EZ401U	6,3	19	167	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	3,2	3,5	8,8	1,6	ZV225S_K302_0200 EZ501U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	3,5	3,9	9,6	1,5	ZV225S_K302_0200 EZ402U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	5,1	6,4	14	1,0	ZV225S_K302_0200 EZ404U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	1,8	1,9	5,8	2,9	ZV225S_K302_0175 EZ401U	5,4	19	143	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	2,7	3,0	8,9	1,9	ZV225S_K302_0175 EZ501U	10	19	268	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	3,0	3,3	9,7	1,7	ZV225S_K302_0175 EZ402U	10	19	268	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	4,4	5,4	14	1,2	ZV225S_K302_0175 EZ404U	10	19	274	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	4,7	5,1	15	1,1	ZV225S_K302_0175 EZ502U	10	19	274	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	4,7	5,2	15	1,1	ZV225S_K302_0175 EZ701U	10	26	274	17,29	0,56	0,50	0,80	77	31	12	30	2	25	53,1
0,49	1,7	1,9	5,8	3,0	ZV225S_K302_0170 EZ401U	5,3	18	140	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,49	2,7	2,9</																	

v _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2acc}	F _{f2NOT,E}	M _{2acc}	i	v _{f2max} DB		v _{f2max} ZB	Δs	Δs _{redil}	Δs _{redl}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2 [m/s]	EL3,4,5,6 [m/s]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV2K3 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 10 kN)																			
0,60	3,8	4,2	16	1,4	ZV225S_K302_0140 EZ701U	10	26	270	13,94	0,70	0,62	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1
0,60	4,9	5,7	20	1,0	ZV225S_K302_0140 EZ503U	10	15	274	13,94	0,70	0,62	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	1,3	1,4	5,9	4,0	ZV225S_K302_0125 EZ401U	3,9	14	104	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	2,0	2,2	9,1	2,6	ZV225S_K302_0125 EZ501U	7,4	14	195	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	2,2	2,4	10	2,4	ZV225S_K302_0125 EZ402U	7,4	14	195	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	3,2	4,0	15	1,6	ZV225S_K302_0125 EZ404U	10	14	274	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	3,4	3,7	16	1,5	ZV225S_K302_0125 EZ502U	10	14	274	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	3,4	3,8	16	1,5	ZV225S_K302_0125 EZ701U	9,2	26	244	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	4,5	5,1	21	1,2	ZV225S_K302_0125 EZ503U	10	14	274	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	1,2	1,3	6,0	4,3	ZV225S_K302_0115 EZ401U	3,6	13	96	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	1,8	2,0	9,2	2,8	ZV225S_K302_0115 EZ501U	6,8	13	180	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	2,0	2,2	10	2,6	ZV225S_K302_0115 EZ402U	6,8	13	180	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	2,9	3,7	15	1,8	ZV225S_K302_0115 EZ404U	10	13	270	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	3,1	3,4	16	1,6	ZV225S_K302_0115 EZ502U	10	13	270	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	3,1	3,5	16	1,6	ZV225S_K302_0115 EZ701U	8,5	26	225	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	4,1	4,7	21	1,3	ZV225S_K302_0115 EZ503U	10	13	270	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	5,1	6,1	26	1,0	ZV225S_K302_0115 EZ702U	10	26	274	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	1,0	1,1	6,0	5,0	ZV225S_K302_0100 EZ401U	3,2	11	84	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	1,6	1,7	9,3	3,2	ZV225S_K302_0100 EZ501U	5,9	11	157	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	1,7	1,9	10	3,0	ZV225S_K302_0100 EZ402U	5,9	11	157	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	2,6	3,2	15	2,0	ZV225S_K302_0100 EZ404U	8,9	11	236	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	2,7	3,0	16	1,9	ZV225S_K302_0100 EZ502U	8,9	11	236	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	2,7	3,1	16	1,9	ZV225S_K302_0100 EZ701U	7,4	26	197	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	3,6	4,1	21	1,4	ZV225S_K302_0100 EZ503U	8,9	11	236	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	4,4	5,3	26	1,2	ZV225S_K302_0100 EZ702U	10	26	274	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	5,0	5,9	29	1,0	ZV225S_K302_0100 EZ505U	10	26	274	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
0,90	2,5	2,8	16	2,0	ZV225S_K302_0093 EZ701U	6,8	25	180	9,267	0,96	0,84	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1
0,90	4,1	4,9	26	1,2	ZV225S_K302_0093 EZ702U	10	25	274	9,267	0,96	0,84	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1
0,90	4,6	5,4	29	1,1	ZV225S_K302_0093 EZ505U	10	25	274	9,267	0,96	0,84	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	1,3	1,5	9,9	3,7	ZV225S_K302_0084 EZ501U	4,9	9,3	131	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	1,5	1,6	11	3,4	ZV225S_K302_0084 EZ402U	4,9	9,3	131	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	2,1	2,7	16	2,3	ZV225S_K302_0084 EZ404U	7,4	9,3	197	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	2,3	2,5	17	2,1	ZV225S_K302_0084 EZ502U	7,4	9,3	197	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	2,3	2,6	16	2,1	ZV225S_K302_0084 EZ701U	6,2	23	164	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	3,0	3,4	22	1,6	ZV225S_K302_0084 EZ503U	7,4	9,3	197	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	3,7	4,4	26	1,3	ZV225S_K302_0084 EZ702U	10	23	274	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	4,2	4,9	30	1,2	ZV225S_K302_0084 EZ505U	10	23	274	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
1,13	2,0	2,2	16	2,3	ZV225S_K302_0074 EZ701U	5,4	20	143	7,391	1,02	0,86	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1
1,13	3,2	3,9	27	1,4	ZV225S_K302_0074 EZ702U	10	20	274	7,391	1,02	0,86	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1
1,13	3,6	4,3	30	1,3	ZV225S_K302_0074 EZ505U	10	20	274	7,391	1,02	0,86	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1
1,13	4,5	5,6	37	1,0	ZV225S_K302_0074 EZ703U	10	20	274	7,391	1,02	0,86	1,50	77	31	12	30	2	25	53,1
1,24	1,8	2,0	17	2,5	ZV225S_K302_0067 EZ701U	4,9	18	131	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
1,24	3,0	3,5	27	1,5	ZV225S_K302_0067 EZ702U	10	18	268	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
1,24	3,3	3,9	30	1,4	ZV225S_K302_0067 EZ505U	10	18	274	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
1,24	4,1	5,1	37	1,1	ZV225S_K302_0067 EZ703U	10	18	274	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
1,39	1,6	1,8	17	2,7	ZV225S_K302_0060 EZ701U	4,4	16	116	6,000	1,25	1,07	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1
1,39	2,6	3,2	27	1,7	ZV225S_K302_0060 EZ702U	9,0	16	239	6,000	1,25	1,07	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1
1,39	3,0	3,5	30	1,5	ZV225S_K302_0060 EZ505U	10	16	274	6,000	1,25	1,07	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1
1,39	3,6	4,6	37	1,2	ZV225S_K302_0060 EZ703U	10	16	274	6,000	1,25	1,07	1,85	77	31	12	30	2	25	53,1
1,55	1,5	1,6	17	2,9	ZV225S_K302_0054 EZ701U	3,9	15	104	5,375	1,40	1,19	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1
1,55	2,4	2,8	27	1,8	ZV225S_K302_0054 EZ702U	8,1	15	214	5,375	1,40	1,19	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1
1,55	2,7	3,1	31	1,6	ZV225S_K302_0054 EZ505U	10	15	274	5,375	1,40	1,19	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1
1,55	3,2	4,1	38	1,3	ZV225S_K302_0054 EZ703U	10	15	274	5,375	1,40	1,19	2,07	77	31	12	30	2	25	53,1
1,91	1,2	1,3	17	3,3	ZV225S_K302_0044 EZ701U	3,2	12	85	4,364	1,72	1,46	2,55	77	31	12	30	2	25	53,1
1,91	1,9	2,2																	

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{red11}	Δs_{red1}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K3 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																			
0,90	4,8	7,8	23	1,0	ZV225S_K302_0140 EZ505U	10	26	274	13,94	0,70	0,62	1,00	77	31	12	30	2	25	53,1
0,99	4,4	7,0	23	1,1	ZV225S_K302_0125 EZ505U	10	26	274	12,58	0,77	0,69	1,10	77	31	12	30	2	25	53,1
1,08	4,0	6,5	23	1,2	ZV225S_K302_0115 EZ505U	10	26	274	11,61	0,77	0,67	1,08	77	31	12	30	2	25	53,1
1,23	3,5	5,7	23	1,3	ZV225S_K302_0100 EZ505U	10	26	274	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
1,23	4,5	7,4	30	1,0	ZV225S_K302_0100 EZ703U	10	26	274	10,14	0,96	0,85	1,37	77	31	12	30	2	25	53,1
1,35	3,2	5,2	24	1,4	ZV225S_K302_0093 EZ505U	10	25	274	9,267	0,96	0,84	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1
1,35	4,1	6,8	30	1,1	ZV225S_K302_0093 EZ703U	10	25	274	9,267	0,96	0,84	1,35	77	31	12	30	2	25	53,1
1,48	2,9	4,7	24	1,5	ZV225S_K302_0084 EZ505U	10	23	274	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
1,48	3,7	6,2	30	1,1	ZV225S_K302_0084 EZ703U	10	23	274	8,444	1,05	0,92	1,48	77	31	12	30	2	25	53,1
1,86	2,3	3,8	24	1,7	ZV225S_K302_0067 EZ505U	10	18	274	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
1,86	3,0	4,9	31	1,3	ZV225S_K302_0067 EZ703U	10	18	274	6,740	1,32	1,15	1,86	77	31	12	30	2	25	53,1
ZV2K3 ($n_{1N} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																			
0,12	4,4	4,7	2,5	1,2	ZV225S_K303_1360 EZ301U	10	26	274	136,0	0,08	0,07	0,12	77	39	19	30	2	25	53,1
0,15	3,5	3,7	2,4	1,5	ZV225S_K303_1090 EZ301U	10	26	274	109,2	0,10	0,09	0,15	77	39	19	30	2	25	53,1
0,18	2,9	3,1	2,5	1,8	ZV225S_K303_0910 EZ301U	9,2	22	244	91,23	0,12	0,11	0,18	77	39	19	30	2	25	53,1
0,18	4,9	5,5	4,2	1,0	ZV225S_K303_0910 EZ302U	10	22	274	91,23	0,12	0,11	0,18	77	39	19	30	2	25	53,1
0,21	2,5	2,7	3,1	2,0	ZV225S_K303_0790 EZ301U	8,0	19	213	79,42	0,13	0,12	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1
0,21	4,3	4,8	5,2	1,2	ZV225S_K303_0790 EZ302U	10	19	274	79,42	0,13	0,12	0,21	77	39	19	30	2	25	53,1
0,24	2,3	2,4	3,2	2,3	ZV225S_K302_0690 EZ301U	7,1	11	189	69,43	0,15	0,14	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1
0,24	3,8	4,3	5,5	1,4	ZV225S_K302_0690 EZ302U	9,0	11	238	69,43	0,15	0,14	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1
0,24	5,0	5,7	7,1	1,0	ZV225S_K302_0690 EZ303U	9,0	11	238	69,43	0,15	0,14	0,24	77	31	12	30	2	25	53,1
0,25	2,2	2,3	2,5	2,4	ZV225S_K303_0680 EZ301U	6,8	16	181	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,25	3,7	4,1	4,2	1,4	ZV225S_K303_0680 EZ302U	10	16	274	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,25	4,8	5,5	5,4	1,1	ZV225S_K303_0680 EZ303U	10	16	274	67,73	0,16	0,14	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,25	2,1	2,3	3,1	2,4	ZV225S_K303_0660 EZ301U	6,7	16	178	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,25	3,6	4,0	5,3	1,4	ZV225S_K303_0660 EZ302U	10	16	274	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,25	4,7	5,4	6,9	1,1	ZV225S_K303_0660 EZ303U	10	16	274	66,35	0,16	0,15	0,25	77	39	19	30	2	25	53,1
0,30	4,7	5,7	6,3	1,1	ZV225S_K302_0560 EZ401U	10	20	274	55,71	0,19	0,18	0,30	77	31	12	30	2	25	53,1
0,31	1,8	1,9	2,5	3,0	ZV225S_K303_0550 EZ301U	5,5	13	146	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,31	3,0	3,3	4,2	1,8	ZV225S_K303_0550 EZ302U	9,8	13	261	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,31	3,9	4,4	5,5	1,3	ZV225S_K303_0550 EZ303U	10	13	274	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,31	4,5	5,5	6,5	1,1	ZV225S_K303_0550 EZ401U	10	13	274	54,58	0,19	0,18	0,31	77	39	19	30	2	25	53,1
0,33	1,6	1,8	4,1	3,1	ZV225S_K302_0500 EZ301U	5,2	8,2	137	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	2,8	3,1	6,9	1,9	ZV225S_K302_0500 EZ302U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	3,6	4,2	9,1	1,4	ZV225S_K302_0500 EZ303U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,33	4,2	5,2	11	1,2	ZV225S_K302_0500 EZ401U	6,5	8,2	173	50,49	0,21	0,19	0,33	77	31	12	30	2	25	53,1
0,34	1,6	1,7	3,1	3,3	ZV225S_K303_0490 EZ301U	5,0	12	132	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,34	2,7	3,0	5,3	1,9	ZV225S_K303_0490 EZ302U	8,9	12	235	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,34	3,5	4,0	6,9	1,5	ZV225S_K303_0490 EZ303U	9,5	12	253	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,34	4,1	5,0	8,1	1,3	ZV225S_K303_0490 EZ401U	9,5	12	253	49,26	0,21	0,20	0,34	77	39	19	30	2	25	53,1
0,36	3,9	4,7	5,5	1,3	ZV225S_K302_0460 EZ401U	10	26	274	46,23	0,23	0,21	0,36	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	3,4	4,1	8,0	1,5	ZV225S_K302_0410 EZ401U	8,7	15	231	40,51	0,26	0,24	0,41	77	31	12	30	2	25	53,1
0,41	5,0	6,5	12	1,0	ZV225S_K302_0410 EZ501U	8,7	15	231	40,51	0,26	0,24	0,41	77	31	12	30	2	25	53,1
0,43	4,8	6,2	8,1	1,1	ZV225S_K303_0390 EZ501U	10	26	274	39,19	0,27	0,25	0,43	77	39	19	30	2	25	53,1
0,47	4,4	5,7	8,2	1,2	ZV225S_K303_0360 EZ501U	10	24	274	35,83	0,30	0,27	0,47	77	39	19	30	2	25	53,1
0,48	2,9	3,6	5,6	1,8	ZV225S_K302_0350 EZ401U	10	26	274	34,73	0,30	0,28	0,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	4,3	5,6	8,3	1,2	ZV225S_K302_0350 EZ501U	10	26	274	34,73	0,30	0,28	0,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,48	4,4	6,2	8,6	1,2	ZV225S_K302_0350 EZ402U	10	26	274	34,73	0,30	0,28	0,48	77	31	12	30	2	25	53,1
0,50	2,8	3,4	5,9	1,8	ZV225S_K302_0340 EZ401U	10	19	274	33,62	0,31	0,29	0,50	77	31	12	30	2	25	53,1
0,50	4,2	5,4	8,7	1,2	ZV225S_K302_0340 EZ501U	10	19	274	33,62	0,31	0,29	0,50	77	31	12	30	2	25	53,1
0,50	4,3	6,0	9,0	1,2	ZV225S_K302_0340 EZ402U	10	19	274	33,62	0,31	0,29	0,50	77	31	12	30	2	25	53,1
0,51	4,0	5,2	8,3	1,3	ZV225S_K303_0330 EZ501U	10	22	274	32,65	0,32	0,30	0,51	77	39	19	30	2	25	53,1
0,60	2,3	2,9	5,8	2,2	ZV225S_K302_0280 EZ401U	8,7	26	230	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,60	3,5	4,5	8,5	1,5	ZV225S_K302_0280 EZ501U	10	26	274	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,60	3,6	5,0	8,8	1,4	ZV225S_K302_0280 EZ402U	10	26	274	27,88	0,38	0,35	0,60	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	2,1	2,6	5,8	2,4	ZV225S_K302_0250 EZ401U	7,9	23	208	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	3,1	4,1	8,6	1,6	ZV225S_K302_0250 EZ501U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	3,2	4,5	8,8	1,6	ZV225S_K302_0250 EZ402U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	4,8	7,2	13	1,1	ZV225S_K302_0250 EZ502U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,66	4,8	7,3	13	1,1	ZV225S_K302_0250 EZ701U	10	23	274	25,26	0,42	0,39	0,66	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	2,0	2,4	5,8	2,6	ZV225S_K302_0230 EZ401U	7,2	24	192	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	2,9	3,7	8,6	1,8	ZV225S_K302_0230 EZ501U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	3,0	4,2	8,9	1,7	ZV225S_K302_0230 EZ402U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	4,4	6,6	13	1,2	ZV225S_K302_0230 EZ502U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV2K3 ($n_{fN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 10 \text{ kN}$))																			
0,72	4,4	6,7	13	1,2	ZV225S_K302_0230 EZ701U	10	26	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,72	4,9	7,2	15	1,0	ZV225S_K302_0230 EZ404U	10	24	274	23,29	0,45	0,42	0,72	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	1,7	2,1	5,9	3,0	ZV225S_K302_0200 EZ401U	6,3	19	167	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	2,5	3,3	8,7	2,1	ZV225S_K302_0200 EZ501U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	2,6	3,6	9,0	2,0	ZV225S_K302_0200 EZ402U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	3,9	5,8	13	1,3	ZV225S_K302_0200 EZ502U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	3,9	5,9	13	1,3	ZV225S_K302_0200 EZ701U	10	26	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	4,3	6,2	15	1,2	ZV225S_K302_0200 EZ404U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,82	4,6	7,9	16	1,1	ZV225S_K302_0200 EZ503U	10	19	274	20,28	0,52	0,48	0,82	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	1,4	1,7	6,0	3,4	ZV225S_K302_0170 EZ401U	5,3	18	140	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	2,1	2,7	8,9	2,3	ZV225S_K302_0170 EZ501U	9,9	18	263	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	2,2	3,0	9,1	2,3	ZV225S_K302_0170 EZ402U	9,9	18	263	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	3,2	4,8	14	1,5	ZV225S_K302_0170 EZ502U	10	18	274	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	3,2	4,9	14	1,5	ZV225S_K302_0170 EZ701U	10	26	274	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	3,6	5,2	15	1,4	ZV225S_K302_0170 EZ404U	10	18	274	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	3,8	6,6	16	1,3	ZV225S_K302_0170 EZ503U	10	18	274	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
0,98	4,5	8,9	19	1,1	ZV225S_K302_0170 EZ702U	10	26	274	16,94	0,62	0,57	0,98	77	31	12	30	2	25	53,1
ZV3K3 ($n_{fN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																			
0,07	4,2	4,3	2,4	1,3	ZV318S_K303_1360 EZ301U	11	24	308	136,0	0,08	0,08	0,13	83	42	21	30	3	18	57,3
0,08	3,4	3,5	2,3	1,6	ZV318S_K303_1090 EZ301U	10	24	292	109,2	0,10	0,10	0,17	83	42	21	30	3	18	57,3
0,10	2,8	2,9	2,2	1,9	ZV318S_K303_0910 EZ301U	8,5	20	244	91,23	0,13	0,12	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3
0,10	4,8	5,1	3,7	1,1	ZV318S_K303_0910 EZ302U	11	20	308	91,23	0,13	0,12	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3
0,11	2,5	2,5	2,6	2,2	ZV318S_K303_0790 EZ301U	7,4	18	213	79,42	0,14	0,13	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3
0,11	4,2	4,5	4,4	1,3	ZV318S_K303_0790 EZ302U	11	18	308	79,42	0,14	0,13	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3
0,13	2,2	2,2	3,4	2,4	ZV318S_K302_0690 EZ301U	6,6	10	189	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,13	3,7	3,9	5,8	1,4	ZV318S_K302_0690 EZ302U	8,3	10	238	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,13	4,9	5,1	7,5	1,1	ZV318S_K302_0690 EZ303U	8,3	10	238	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,13	2,1	2,1	2,1	2,5	ZV318S_K303_0680 EZ301U	6,3	15	181	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,13	3,6	3,8	3,5	1,5	ZV318S_K303_0680 EZ302U	11	15	308	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,13	4,7	5,0	4,6	1,1	ZV318S_K303_0680 EZ303U	11	15	308	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,14	2,1	2,1	2,6	2,6	ZV318S_K303_0660 EZ301U	6,2	15	178	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,14	3,5	3,7	4,4	1,5	ZV318S_K303_0660 EZ302U	11	15	308	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,14	4,6	4,8	5,8	1,2	ZV318S_K303_0660 EZ303U	11	15	308	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,16	5,3	5,7	7,7	1,0	ZV318S_K302_0560 EZ401U	11	18	308	55,71	0,21	0,19	0,32	83	33	12	30	3	18	57,3
0,17	1,7	1,7	2,4	3,1	ZV318S_K303_0550 EZ301U	5,1	12	146	54,58	0,21	0,19	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3
0,17	2,9	3,1	4,1	1,8	ZV318S_K303_0550 EZ302U	9,1	12	261	54,58	0,21	0,19	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3
0,17	3,8	4,0	5,3	1,4	ZV318S_K303_0550 EZ303U	9,8	12	280	54,58	0,21	0,19	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3
0,17	5,1	5,5	7,1	1,0	ZV318S_K303_0550 EZ401U	9,8	12	280	54,58	0,21	0,19	0,33	83	42	21	30	3	18	57,3
0,18	1,6	1,6	4,3	3,4	ZV318S_K302_0500 EZ301U	4,8	7,6	137	50,49	0,23	0,21	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3
0,18	2,7	2,9	7,3	2,0	ZV318S_K302_0500 EZ302U	6,0	7,6	173	50,49	0,23	0,21	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3
0,18	3,5	3,7	9,6	1,5	ZV318S_K302_0500 EZ303U	6,0	7,6	173	50,49	0,23	0,21	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3
0,18	4,8	5,1	13	1,1	ZV318S_K302_0500 EZ401U	6,0	7,6	173	50,49	0,23	0,21	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3
0,18	1,5	1,6	2,6	3,5	ZV318S_K303_0490 EZ301U	4,6	11	132	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,18	2,6	2,8	4,5	2,0	ZV318S_K303_0490 EZ302U	8,2	11	235	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,18	3,4	3,6	5,8	1,6	ZV318S_K303_0490 EZ303U	8,8	11	253	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,18	4,6	4,9	7,8	1,2	ZV318S_K303_0490 EZ401U	8,8	11	253	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,20	4,4	4,7	5,7	1,2	ZV318S_K302_0460 EZ401U	11	24	308	46,23	0,25	0,23	0,39	83	33	12	30	3	18	57,3
0,22	3,8	4,1	9,8	1,4	ZV318S_K302_0410 EZ401U	8,1	13	231	40,51	0,28	0,26	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3
0,25	5,1	5,6	8,2	1,0	ZV318S_K303_0360 EZ501U	11	22	308	35,83	0,32	0,29	0,50	83	42	21	30	3	18	57,3
0,26	3,3	3,5	5,5	1,6	ZV318S_K302_0350 EZ401U	10	24	286	34,73	0,33	0,30	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3
0,26	5,1	5,5	8,4	1,1	ZV318S_K302_0350 EZ501U	11	24	308	34,73	0,33	0,30	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3
0,27	3,2	3,4	7,2	1,7	ZV318S_K302_0340 EZ401U	9,7	17	277	33,62	0,34	0,31	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3
0,27	4,9	5,3	11	1,1	ZV318S_K302_0340 EZ501U	10	17	300	33,62	0,34	0,31	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3
0,28	4,7	5,1	8,3	1,1	ZV318S_K303_0330 EZ501U	11	20	308	32,65	0,35	0,32	0,55	83	42	21	30	3	18	57,3
0,32	2,6	2,8	5,6	2,0	ZV318S_K302_0280 EZ401U	8,0	24	230	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,32	4,1	4,4	8,5	1,3	ZV318S_K302_0280 EZ501U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,32	4,4	4,9	9,3	1,2	ZV318S_K302_0280 EZ402U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,36	2,4	2,6	5,6	2,2	ZV318S_K302_0250 EZ401U	7,3	21	208	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,36	3,7	4,0	8,6	1,4	ZV318S_K302_0250 EZ501U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,36	4,0	4,4	9,4	1,3	ZV318S_K302_0250 EZ402U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,39	2,2	2,4	5,6	2,4	ZV318S_K302_0230 EZ401U	6,7	23	192	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,39	3,4	3,7	8,7	1,6	ZV318S_K302_0230 EZ501U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,39	3,7	4,1	9,5	1,4	ZV318S_K302_0230 EZ402U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	1,9	2,1	5,7	2,8	ZV318S_K302_0200 EZ401U	5,8	18	167	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3

V _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2acc}	F _{f2NOT,E}	M _{zaccE}	i	V _{f2max} DB		V _{f2max} ZB	Δs	Δs _{redII}	Δs _{redI}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV3K3 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 11 kN))																			
0,44	3,0	3,2	8,8	1,8	ZV318S_K302_0200 EZ501U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	3,2	3,6	9,6	1,7	ZV318S_K302_0200 EZ402U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	4,7	5,9	14	1,1	ZV318S_K302_0200 EZ404U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	5,1	5,5	15	1,0	ZV318S_K302_0200 EZ502U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	5,1	5,7	15	1,0	ZV318S_K302_0200 EZ701U	11	24	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	1,6	1,8	5,8	3,2	ZV318S_K302_0175 EZ401U	5,0	18	143	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	2,5	2,8	8,9	2,1	ZV318S_K302_0175 EZ501U	9,4	18	268	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	2,8	3,0	9,7	1,9	ZV318S_K302_0175 EZ402U	9,4	18	268	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	4,0	5,0	14	1,3	ZV318S_K302_0175 EZ404U	11	18	308	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	4,3	4,7	15	1,2	ZV318S_K302_0175 EZ502U	11	18	308	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	4,3	4,9	15	1,2	ZV318S_K302_0175 EZ701U	11	24	308	17,29	0,61	0,54	0,87	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	1,6	1,7	5,8	3,3	ZV318S_K302_0170 EZ401U	4,9	16	140	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	2,5	2,7	8,9	2,2	ZV318S_K302_0170 EZ501U	9,2	16	263	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	2,7	3,0	9,7	2,0	ZV318S_K302_0170 EZ402U	9,2	16	263	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	4,0	4,9	14	1,3	ZV318S_K302_0170 EZ404U	11	16	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	4,2	4,6	15	1,3	ZV318S_K302_0170 EZ502U	11	16	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,53	4,2	4,8	15	1,3	ZV318S_K302_0170 EZ701U	11	24	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	1,3	1,4	5,9	4,0	ZV318S_K302_0140 EZ401U	4,0	14	115	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	2,0	2,2	9,0	2,6	ZV318S_K302_0140 EZ501U	7,5	14	216	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	2,2	2,5	9,9	2,4	ZV318S_K302_0140 EZ402U	7,5	14	216	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	3,3	4,1	15	1,6	ZV318S_K302_0140 EZ404U	11	14	308	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	3,5	3,8	16	1,5	ZV318S_K302_0140 EZ502U	11	14	308	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	3,5	3,9	16	1,5	ZV318S_K302_0140 EZ701U	9,4	24	270	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	4,6	5,2	20	1,2	ZV318S_K302_0140 EZ503U	11	14	308	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	1,2	1,3	5,9	4,5	ZV318S_K302_0125 EZ401U	3,6	13	104	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	1,8	2,0	9,1	2,9	ZV318S_K302_0125 EZ501U	6,8	13	195	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	2,0	2,2	10	2,7	ZV318S_K302_0125 EZ402U	6,8	13	195	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	2,9	3,7	15	1,8	ZV318S_K302_0125 EZ404U	10	13	293	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	3,2	3,4	16	1,7	ZV318S_K302_0125 EZ502U	10	13	293	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	3,2	3,5	16	1,7	ZV318S_K302_0125 EZ701U	8,5	24	244	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	4,1	4,7	21	1,3	ZV318S_K302_0125 EZ503U	10	13	293	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,72	5,1	6,1	25	1,0	ZV318S_K302_0125 EZ702U	11	24	308	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	1,1	1,2	6,0	4,8	ZV318S_K302_0115 EZ401U	3,3	12	96	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	1,7	1,8	9,2	3,2	ZV318S_K302_0115 EZ501U	6,3	12	180	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	1,8	2,0	10	2,9	ZV318S_K302_0115 EZ402U	6,3	12	180	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	2,7	3,4	15	2,0	ZV318S_K302_0115 EZ404U	9,4	12	270	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	2,9	3,1	16	1,8	ZV318S_K302_0115 EZ502U	9,4	12	270	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	2,9	3,3	16	1,8	ZV318S_K302_0115 EZ701U	7,9	24	225	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	3,8	4,4	21	1,4	ZV318S_K302_0115 EZ503U	9,4	12	270	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	4,7	5,7	26	1,1	ZV318S_K302_0115 EZ702U	11	24	308	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,78	5,3	6,3	29	1,0	ZV318S_K302_0115 EZ505U	11	24	308	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	1,5	1,6	9,3	3,6	ZV318S_K302_0100 EZ501U	5,5	10	157	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	1,6	1,8	10	3,3	ZV318S_K302_0100 EZ402U	5,5	10	157	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	2,4	3,0	15	2,2	ZV318S_K302_0100 EZ404U	8,2	10	236	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	2,5	2,7	16	2,1	ZV318S_K302_0100 EZ502U	8,2	10	236	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	2,5	2,8	16	2,1	ZV318S_K302_0100 EZ701U	6,9	24	197	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	3,3	3,8	21	1,6	ZV318S_K302_0100 EZ503U	8,2	10	236	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	4,1	4,9	26	1,3	ZV318S_K302_0100 EZ702U	11	24	308	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	4,6	5,5	29	1,1	ZV318S_K302_0100 EZ505U	11	24	308	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
0,97	2,3	2,6	16	2,2	ZV318S_K302_0093 EZ701U	6,3	24	180	9,267	1,04	0,91	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3
0,97	3,8	4,5	26	1,4	ZV318S_K302_0093 EZ702U	11	24	308	9,267	1,04	0,91	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3
0,97	4,2	5,0	29	1,2	ZV318S_K302_0093 EZ505U	11	24	308	9,267	1,04	0,91	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3
1,07	1,2	1,3	9,9	4,0	ZV318S_K302_0084 EZ501U	4,6	8,6	131	8,444	1,14	1,00	1,60	83	33	12	30	3	18	57,3
1,07	1,3	1,5	11																

12.2 Auswahltabelle 12 Zahnstangenantriebe ZVK

v _{f2N}	F _{f2N}	F _{f2,0}	a _{th}	S	Typ	F _{f2acc}	F _{f2NOT,E}	M _{f2acc}	i	v _{f2max}		v _{f2maxZB}	Δs	Δs _{redll}	Δs _{redl}	C _{lin}	m _n	z	d ₀
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K3 (n _{1N} = 3000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 11 kN)																			
1,22	4,1	5,2	37	1,1	ZV318S_K302_0074 EZ703U	11	19	308	7,391	1,10	0,93	1,62	83	33	12	30	3	18	57,3
1,34	1,7	1,9	17	2,7	ZV318S_K302_0067 EZ701U	4,6	17	131	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,34	2,7	3,3	27	1,7	ZV318S_K302_0067 EZ702U	9,4	17	268	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,34	3,1	3,7	30	1,5	ZV318S_K302_0067 EZ505U	11	17	308	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,34	3,8	4,7	37	1,2	ZV318S_K302_0067 EZ703U	11	17	308	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,50	1,5	1,7	17	2,9	ZV318S_K302_0060 EZ701U	4,1	15	116	6,000	1,35	1,15	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,50	2,4	2,9	27	1,8	ZV318S_K302_0060 EZ702U	8,3	15	239	6,000	1,35	1,15	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,50	2,7	3,3	30	1,6	ZV318S_K302_0060 EZ505U	11	15	308	6,000	1,35	1,15	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,50	3,4	4,2	37	1,3	ZV318S_K302_0060 EZ703U	11	15	308	6,000	1,35	1,15	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,50	4,3	6,1	48	1,0	ZV318S_K302_0060 EZ705U	11	24	308	6,000	1,35	1,15	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
1,67	1,3	1,5	17	3,2	ZV318S_K302_0054 EZ701U	3,6	14	104	5,375	1,51	1,28	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3
1,67	2,2	2,6	27	2,0	ZV318S_K302_0054 EZ702U	7,5	14	214	5,375	1,51	1,28	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3
1,67	2,5	2,9	31	1,7	ZV318S_K302_0054 EZ505U	11	14	308	5,375	1,51	1,28	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3
1,67	3,0	3,8	38	1,4	ZV318S_K302_0054 EZ703U	11	14	308	5,375	1,51	1,28	2,23	83	33	12	30	3	18	57,3
2,06	1,1	1,2	17	3,6	ZV318S_K302_0044 EZ701U	3,0	11	85	4,364	1,86	1,58	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3
2,06	1,8	2,1	28	2,2	ZV318S_K302_0044 EZ702U	6,1	11	174	4,364	1,86	1,58	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3
2,06	2,0	2,4	31	2,0	ZV318S_K302_0044 EZ505U	8,9	11	254	4,364	1,86	1,58	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3
2,06	2,4	3,1	38	1,6	ZV318S_K302_0044 EZ703U	8,9	11	254	4,364	1,86	1,58	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3
2,06	3,1	4,5	49	1,3	ZV318S_K302_0044 EZ705U	11	24	308	4,364	1,86	1,58	2,75	83	33	12	30	3	18	57,3
2,25	1,0	1,1	17	3,9	ZV318S_K302_0040 EZ701U	2,7	10	78	4,000	2,03	1,73	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3
2,25	1,6	2,0	28	2,4	ZV318S_K302_0040 EZ702U	5,6	10	159	4,000	2,03	1,73	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3
2,25	1,8	2,2	31	2,1	ZV318S_K302_0040 EZ505U	8,1	10	233	4,000	2,03	1,73	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3
2,25	2,2	2,8	38	1,7	ZV318S_K302_0040 EZ703U	8,1	10	233	4,000	2,03	1,73	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3
2,25	2,9	4,1	50	1,3	ZV318S_K302_0040 EZ705U	11	24	306	4,000	2,03	1,73	3,00	83	33	12	30	3	18	57,3
ZV3K3 (n _{1N} = 4500 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 11 kN)																			
0,97	4,5	7,2	23	1,1	ZV318S_K302_0140 EZ505U	11	24	308	13,94	0,75	0,67	1,08	83	33	12	30	3	18	57,3
1,07	4,0	6,5	23	1,2	ZV318S_K302_0125 EZ505U	11	24	308	12,58	0,84	0,74	1,19	83	33	12	30	3	18	57,3
1,16	3,7	6,0	23	1,3	ZV318S_K302_0115 EZ505U	11	24	308	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
1,16	4,8	7,9	30	1,0	ZV318S_K302_0115 EZ703U	11	24	308	11,61	0,83	0,72	1,16	83	33	12	30	3	18	57,3
1,33	3,3	5,3	23	1,4	ZV318S_K302_0100 EZ505U	11	24	308	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
1,33	4,2	6,9	30	1,1	ZV318S_K302_0100 EZ703U	11	24	308	10,14	1,04	0,92	1,48	83	33	12	30	3	18	57,3
1,46	3,0	4,8	24	1,5	ZV318S_K302_0093 EZ505U	11	24	308	9,267	1,04	0,91	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3
1,46	3,8	6,3	30	1,2	ZV318S_K302_0093 EZ703U	11	24	308	9,267	1,04	0,91	1,46	83	33	12	30	3	18	57,3
1,60	2,7	4,4	24	1,6	ZV318S_K302_0084 EZ505U	11	21	308	8,444	1,14	1,00	1,60	83	33	12	30	3	18	57,3
1,60	3,5	5,7	30	1,3	ZV318S_K302_0084 EZ703U	11	21	308	8,444	1,14	1,00	1,60	83	33	12	30	3	18	57,3
2,00	2,2	3,5	24	1,9	ZV318S_K302_0067 EZ505U	11	17	308	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
2,00	2,8	4,6	31	1,5	ZV318S_K302_0067 EZ703U	11	17	308	6,740	1,42	1,25	2,00	83	33	12	30	3	18	57,3
ZV3K3 (n _{1N} = 6000 min ⁻¹ , (F _{f2acc,max} = 11 kN)																			
0,13	4,0	4,3	2,5	1,3	ZV318S_K303_1360 EZ301U	11	24	308	136,0	0,08	0,08	0,13	83	42	21	30	3	18	57,3
0,17	3,2	3,5	2,4	1,6	ZV318S_K303_1090 EZ301U	10	24	292	109,2	0,10	0,10	0,17	83	42	21	30	3	18	57,3
0,20	2,7	2,9	2,5	2,0	ZV318S_K303_0910 EZ301U	8,5	20	244	91,23	0,13	0,12	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3
0,20	4,6	5,1	4,2	1,2	ZV318S_K303_0910 EZ302U	11	20	308	91,23	0,13	0,12	0,20	83	42	21	30	3	18	57,3
0,23	2,4	2,5	3,1	2,3	ZV318S_K303_0790 EZ301U	7,4	18	213	79,42	0,14	0,13	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3
0,23	4,0	4,5	5,2	1,3	ZV318S_K303_0790 EZ302U	11	18	308	79,42	0,14	0,13	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3
0,23	5,2	6,0	6,8	1,0	ZV318S_K303_0790 EZ303U	11	18	308	79,42	0,14	0,13	0,23	83	42	21	30	3	18	57,3
0,26	2,1	2,2	3,2	2,5	ZV318S_K302_0690 EZ301U	6,6	10	189	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,26	3,5	3,9	5,5	1,5	ZV318S_K302_0690 EZ302U	8,3	10	238	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,26	4,6	5,3	7,1	1,2	ZV318S_K302_0690 EZ303U	8,3	10	238	69,43	0,16	0,15	0,26	83	33	12	30	3	18	57,3
0,27	2,0	2,1	2,5	2,6	ZV318S_K303_0680 EZ301U	6,3	15	181	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	3,4	3,8	4,2	1,6	ZV318S_K303_0680 EZ302U	11	15	308	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	4,4	5,1	5,4	1,2	ZV318S_K303_0680 EZ303U	11	15	308	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	5,2	6,3	6,4	1,0	ZV318S_K303_0680 EZ401U	11	15	308	67,73	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	2,0	2,1	3,1	2,7	ZV318S_K303_0660 EZ301U	6,2	15	178	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	3,3	3,7	5,3	1,6	ZV318S_K303_0660 EZ302U	11	15	308	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	4,3	5,0	6,9	1,2	ZV318S_K303_0660 EZ303U	11	15	308	66,35	0,17	0,16	0,27	83	42	21	30	3	18	57,3
0,27	5,1	6,2	8,1	1,0	ZV318S_K303_0660 EZ401U	11	15	308	6										

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{zacc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K3 ($n_{iN} = 6000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 11 \text{ kN}$))																			
0,36	3,9	4,8	11	1,4	ZV318S_K302_0500 EZ401U	6,0	7,6	173	50,49	0,23	0,21	0,36	83	33	12	30	3	18	57,3
0,37	1,5	1,6	3,1	3,6	ZV318S_K303_0490 EZ301U	4,6	11	132	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,37	2,5	2,8	5,3	2,2	ZV318S_K303_0490 EZ302U	8,2	11	235	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,37	3,2	3,7	6,9	1,7	ZV318S_K303_0490 EZ303U	8,8	11	253	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,37	3,8	4,6	8,1	1,4	ZV318S_K303_0490 EZ401U	8,8	11	253	49,26	0,23	0,21	0,37	83	42	21	30	3	18	57,3
0,39	3,6	4,4	5,5	1,5	ZV318S_K302_0460 EZ401U	11	24	308	46,23	0,25	0,23	0,39	83	33	12	30	3	18	57,3
0,39	5,3	6,9	8,2	1,0	ZV318S_K302_0460 EZ501U	11	24	308	46,23	0,25	0,23	0,39	83	33	12	30	3	18	57,3
0,40	5,1	6,6	8,1	1,0	ZV318S_K303_0450 EZ501U	11	24	308	44,89	0,25	0,23	0,40	83	42	21	30	3	18	57,3
0,44	3,2	3,8	8,0	1,7	ZV318S_K302_0410 EZ401U	8,1	13	231	40,51	0,28	0,26	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	4,7	6,0	12	1,1	ZV318S_K302_0410 EZ501U	8,1	13	231	40,51	0,28	0,26	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3
0,44	4,8	6,7	12	1,1	ZV318S_K302_0410 EZ402U	8,1	13	231	40,51	0,28	0,26	0,44	83	33	12	30	3	18	57,3
0,46	4,4	5,8	8,1	1,2	ZV318S_K303_0390 EZ501U	11	24	308	39,19	0,29	0,27	0,46	83	42	21	30	3	18	57,3
0,50	4,1	5,3	8,2	1,3	ZV318S_K303_0360 EZ501U	11	22	308	35,83	0,32	0,29	0,50	83	42	21	30	3	18	57,3
0,52	2,7	3,3	5,6	2,0	ZV318S_K302_0350 EZ401U	10	24	286	34,73	0,33	0,30	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	4,0	5,2	8,3	1,3	ZV318S_K302_0350 EZ501U	11	24	308	34,73	0,33	0,30	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3
0,52	4,1	5,8	8,6	1,3	ZV318S_K302_0350 EZ402U	11	24	308	34,73	0,33	0,30	0,52	83	33	12	30	3	18	57,3
0,54	2,6	3,2	5,9	2,0	ZV318S_K302_0340 EZ401U	9,7	17	277	33,62	0,34	0,31	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3
0,54	3,9	5,0	8,7	1,4	ZV318S_K302_0340 EZ501U	10	17	300	33,62	0,34	0,31	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3
0,54	4,0	5,6	9,0	1,3	ZV318S_K302_0340 EZ402U	10	17	300	33,62	0,34	0,31	0,54	83	33	12	30	3	18	57,3
0,55	3,7	4,8	8,3	1,4	ZV318S_K303_0330 EZ501U	11	20	308	32,65	0,35	0,32	0,55	83	42	21	30	3	18	57,3
0,65	2,2	2,6	5,8	2,5	ZV318S_K302_0280 EZ401U	8,0	24	230	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	3,2	4,2	8,5	1,7	ZV318S_K302_0280 EZ501U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	3,3	4,6	8,8	1,6	ZV318S_K302_0280 EZ402U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	4,9	7,4	13	1,1	ZV318S_K302_0280 EZ502U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,65	4,9	7,5	13	1,1	ZV318S_K302_0280 EZ701U	11	24	308	27,88	0,41	0,38	0,65	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	2,0	2,4	5,8	2,7	ZV318S_K302_0250 EZ401U	7,3	21	208	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	2,9	3,8	8,6	1,8	ZV318S_K302_0250 EZ501U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	3,0	4,2	8,8	1,8	ZV318S_K302_0250 EZ402U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	4,4	6,7	13	1,2	ZV318S_K302_0250 EZ502U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	4,4	6,8	13	1,2	ZV318S_K302_0250 EZ701U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	5,0	7,2	15	1,1	ZV318S_K302_0250 EZ404U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,71	5,3	9,1	16	1,0	ZV318S_K302_0250 EZ503U	11	21	308	25,26	0,45	0,42	0,71	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	1,8	2,2	5,8	2,9	ZV318S_K302_0230 EZ401U	6,7	23	192	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	2,7	3,5	8,6	2,0	ZV318S_K302_0230 EZ501U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	2,8	3,9	8,9	1,9	ZV318S_K302_0230 EZ402U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	4,1	6,2	13	1,3	ZV318S_K302_0230 EZ502U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	4,1	6,2	13	1,3	ZV318S_K302_0230 EZ701U	11	24	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	4,6	6,6	15	1,2	ZV318S_K302_0230 EZ404U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,77	4,9	8,4	16	1,1	ZV318S_K302_0230 EZ503U	11	23	308	23,29	0,49	0,45	0,77	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	1,6	1,9	5,9	3,3	ZV318S_K302_0200 EZ401U	5,8	18	167	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	2,3	3,0	8,7	2,3	ZV318S_K302_0200 EZ501U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	2,4	3,4	9,0	2,2	ZV318S_K302_0200 EZ402U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	3,6	5,4	13	1,5	ZV318S_K302_0200 EZ502U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	3,6	5,4	13	1,5	ZV318S_K302_0200 EZ701U	11	24	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	4,0	5,8	15	1,3	ZV318S_K302_0200 EZ404U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	4,3	7,3	16	1,2	ZV318S_K302_0200 EZ503U	11	18	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
0,89	4,9	9,8	18	1,1	ZV318S_K302_0200 EZ702U	11	24	308	20,28	0,56	0,52	0,89	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	1,3	1,6	6,0	3,8	ZV318S_K302_0170 EZ401U	4,9	16	140	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	2,0	2,5	8,9	2,5	ZV318S_K302_0170 EZ501U	9,2	16	263	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	2,0	2,8	9,1	2,5	ZV318S_K302_0170 EZ402U	9,2	16	263	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	3,0	4,5	14	1,7	ZV318S_K302_0170 EZ502U	11	16	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	3,0	4,5	14	1,7	ZV318S_K302_0170 EZ701U	11	24	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	3,3	4,8	15	1,5	ZV318S_K302_0170 EZ404U	11	16	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	3,6	6,1	16	1,4	ZV318S_K302_0170 EZ503U	11	16	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
1,06	4,1	8,2	19	1,2	ZV318S_K302_0170 EZ702U	11	24	308	16,94	0,67	0,62	1,06	83	33	12	30	3	18	57,3
ZV3K4 ($n_{iN} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																			
1,35	5,9	6,6	56	1,0	ZV322S_K402_0054 EZ813U	14	30	508	5,422	1,76	1,49	2,57	102	41	15	34	3	22	70,0
1,68	4,7	5,3	57	1,2	ZV322S_K402_0044 EZ813U	13	24	472	4,364	2,18	1,85	3,19	102	41	15	34	3	22	70,0
1,83	4,3	4,8	58	1,2	ZV322S_K402_0040 EZ813U	13	22	459	4,000	2,38	2,02	3,48	102	41	15	34	3	22	70,0
ZV3K4 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																			
0,05	5,5	5,7	2,4	1,2	ZV322S_K403_2180 EZ301U	15	24	508	218,2	0,06	0,06	0,09	102	51	25	34	3	22	70,0
0,06	4,6	4,7	2,0	1,4	ZV322S_K403_1810 EZ301U	14	28	485	181,4	0,07	0,07	0,11	102	51	25	34	3	22	70,0
0,08	3,5	3,5	2,0	1,9	ZV322S_K403_1360 EZ301U	10	23	364	136,1	0,10	0,09	0,15	102	51	25	34	3	22	70,0
0,08	5,9	6,2	3,4	1,1	ZV322S_K403_1360 EZ302U	16	23	577	136,1	0,10	0,09	0,15	102	51	25	34	3	22	70,0

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redil}	Δs_{redl}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																			
0,10	2,8	2,8	2,0	2,4	ZV322S_K403_1090 EZ301U	8,3	20	291	108,8	0,12	0,11	0,19	102	51	25	34	3	22	70,0
0,10	4,7	5,0	3,3	1,4	ZV322S_K403_1090 EZ302U	15	20	520	108,8	0,12	0,11	0,19	102	51	25	34	3	22	70,0
0,10	6,1	6,5	4,4	1,1	ZV322S_K403_1090 EZ303U	16	20	558	108,8	0,12	0,11	0,19	102	51	25	34	3	22	70,0
0,12	2,3	2,4	2,0	2,9	ZV322S_K403_0910 EZ301U	7,0	17	244	91,23	0,15	0,13	0,22	102	51	25	34	3	22	70,0
0,12	4,0	4,2	3,4	1,7	ZV322S_K403_0910 EZ302U	12	17	436	91,23	0,15	0,13	0,22	102	51	25	34	3	22	70,0
0,12	5,2	5,5	4,4	1,3	ZV322S_K403_0910 EZ303U	13	17	468	91,23	0,15	0,13	0,22	102	51	25	34	3	22	70,0
0,14	2,0	2,1	2,5	3,3	ZV322S_K403_0790 EZ301U	6,0	14	212	79,11	0,17	0,15	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0
0,14	3,4	3,6	4,2	1,9	ZV322S_K403_0790 EZ302U	11	14	378	79,11	0,17	0,15	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0
0,14	4,5	4,7	5,5	1,5	ZV322S_K403_0790 EZ303U	12	14	406	79,11	0,17	0,15	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0
0,14	6,0	6,5	7,5	1,1	ZV322S_K403_0790 EZ401U	12	14	406	79,11	0,17	0,15	0,26	102	51	25	34	3	22	70,0
0,17	1,7	1,7	2,5	3,9	ZV322S_K403_0660 EZ301U	5,1	12	178	66,35	0,20	0,18	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0
0,17	2,9	3,0	4,3	2,3	ZV322S_K403_0660 EZ302U	9,1	12	317	66,35	0,20	0,18	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0
0,17	3,7	4,0	5,6	1,8	ZV322S_K403_0660 EZ303U	9,7	12	340	66,35	0,20	0,18	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0
0,17	5,1	5,4	7,5	1,3	ZV322S_K403_0660 EZ401U	9,7	12	340	66,35	0,20	0,18	0,30	102	51	25	34	3	22	70,0
0,21	6,3	6,9	6,1	1,0	ZV322S_K403_0540 EZ501U	16	27	577	53,69	0,25	0,23	0,38	102	51	25	34	3	22	70,0
0,22	6,0	6,6	12	1,1	ZV322S_K402_0500 EZ501U	9,2	15	323	50,43	0,26	0,24	0,40	102	41	15	34	3	22	70,0
0,23	5,7	6,3	5,9	1,2	ZV322S_K403_0490 EZ501U	16	25	577	48,94	0,27	0,25	0,41	102	51	25	34	3	22	70,0
0,24	5,5	6,0	6,1	1,2	ZV322S_K402_0460 EZ501U	16	28	577	46,31	0,29	0,26	0,44	102	41	15	34	3	22	70,0
0,25	5,2	5,7	5,9	1,3	ZV322S_K403_0450 EZ501U	16	23	577	44,54	0,30	0,27	0,45	102	51	25	34	3	22	70,0
0,27	4,8	5,3	10	1,4	ZV322S_K402_0410 EZ501U	11	18	370	40,51	0,33	0,30	0,50	102	41	15	34	3	22	70,0
0,28	4,6	5,0	6,1	1,4	ZV322S_K403_0390 EZ501U	16	20	557	39,05	0,34	0,31	0,52	102	51	25	34	3	22	70,0
0,31	4,2	4,6	6,0	1,6	ZV322S_K403_0360 EZ501U	15	18	509	35,72	0,37	0,34	0,57	102	51	25	34	3	22	70,0
0,32	4,1	4,5	6,1	1,6	ZV322S_K402_0350 EZ501U	15	23	539	34,76	0,38	0,35	0,58	102	41	15	34	3	22	70,0
0,33	4,0	4,4	7,8	1,6	ZV322S_K402_0340 EZ501U	13	20	467	33,68	0,39	0,36	0,60	102	41	15	34	3	22	70,0
0,34	3,8	4,2	6,4	1,7	ZV322S_K403_0320 EZ501U	13	16	462	32,39	0,41	0,37	0,62	102	51	25	34	3	22	70,0
0,34	6,5	7,1	11	1,0	ZV322S_K403_0320 EZ502U	13	16	462	32,39	0,41	0,37	0,62	102	51	25	34	3	22	70,0
0,40	3,3	3,6	6,2	2,0	ZV322S_K402_0280 EZ501U	12	21	431	27,77	0,48	0,44	0,73	102	41	15	34	3	22	70,0
0,40	5,7	6,2	11	1,2	ZV322S_K402_0280 EZ502U	16	21	577	27,77	0,48	0,44	0,73	102	41	15	34	3	22	70,0
0,40	5,7	6,4	11	1,2	ZV322S_K402_0280 EZ701U	15	31	539	27,77	0,48	0,44	0,73	102	41	15	34	3	22	70,0
0,44	3,0	3,3	6,3	2,2	ZV322S_K402_0250 EZ501U	11	17	392	25,28	0,52	0,48	0,80	102	41	15	34	3	22	70,0
0,44	5,2	5,6	11	1,3	ZV322S_K402_0250 EZ502U	13	17	472	25,28	0,52	0,48	0,80	102	41	15	34	3	22	70,0
0,44	5,2	5,8	11	1,3	ZV322S_K402_0250 EZ701U	14	29	490	25,28	0,52	0,48	0,80	102	41	15	34	3	22	70,0
0,47	2,8	3,0	6,3	2,4	ZV322S_K402_0230 EZ501U	10	19	361	23,29	0,57	0,52	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0
0,47	4,8	5,2	11	1,4	ZV322S_K402_0230 EZ502U	15	19	542	23,29	0,57	0,52	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0
0,47	4,8	5,4	11	1,4	ZV322S_K402_0230 EZ701U	13	31	452	23,29	0,57	0,52	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0
0,47	6,3	7,2	14	1,1	ZV322S_K402_0230 EZ503U	15	19	542	23,29	0,57	0,52	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0
0,55	2,4	2,6	6,4	2,7	ZV322S_K402_0200 EZ501U	9,0	15	313	20,20	0,65	0,60	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0
0,55	4,1	4,5	11	1,6	ZV322S_K402_0200 EZ502U	12	15	434	20,20	0,65	0,60	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0
0,55	4,1	4,6	11	1,6	ZV322S_K402_0200 EZ701U	11	31	392	20,20	0,65	0,60	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0
0,55	5,4	6,2	14	1,2	ZV322S_K402_0200 EZ503U	12	15	434	20,20	0,65	0,60	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0
0,63	3,6	4,0	11	1,9	ZV322S_K402_0175 EZ701U	9,6	31	338	17,41	0,72	0,63	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0
0,63	5,8	6,9	18	1,1	ZV322S_K402_0175 EZ702U	16	31	577	17,41	0,72	0,63	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0
0,63	6,5	7,7	20	1,0	ZV322S_K402_0175 EZ505U	16	31	577	17,41	0,72	0,63	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	2,0	2,2	6,5	3,3	ZV322S_K402_0170 EZ501U	7,5	14	263	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	3,5	3,8	11	1,9	ZV322S_K402_0170 EZ502U	11	14	394	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	3,5	3,9	11	1,9	ZV322S_K402_0170 EZ701U	9,4	29	329	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	4,6	5,2	15	1,5	ZV322S_K402_0170 EZ503U	11	14	394	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	5,6	6,8	18	1,2	ZV322S_K402_0170 EZ702U	16	29	577	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,65	6,3	7,5	20	1,0	ZV322S_K402_0170 EZ505U	16	29	577	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,79	2,8	3,2	11	2,3	ZV322S_K402_0140 EZ701U	7,7	29	269	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
0,79	4,6	5,5	18	1,4	ZV322S_K402_0140 EZ702U	16	29	552	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
0,79	5,2	6,2	21	1,3	ZV322S_K402_0140 EZ505U	16	29	577	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
0,79	6,3	8,0	25	1,0	ZV322S_K402_0140 EZ703U	16	29	577	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
0,87	2,6	2,9	11	2,5	ZV322S_K402_0125 EZ701U	7,0	25	246	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
0,87	4,2	5,0	18	1,6	ZV322S_K402_0125 EZ702U	14	25	503	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
0,87	4,7	5,6	21	1,4	ZV322S_K402_0125 EZ505U	16	25	577	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
0,87	5,8	7,3	25	1,1	ZV322S_K402_0125 EZ703U	16	25	577	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
0,96	2,4	2,6	11	2,8	ZV322S_K402_0115 EZ701U	6,4	24	223	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
0,96	3,8	4,6	19	1,7	ZV322S_K402_0115 EZ702U	13	24	458	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
0,96	4,3	5,1	21	1,5	ZV322S_K402_0115 EZ505U	16	24	577	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
0,96	5,3	6,6	26	1,3	ZV322S_K402_0115 EZ703U	16	24	577	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
1,09	2,1	2,3	12	3,1	ZV322S_K402_0100 EZ701U	5,6	21	196	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,09	3,4	4,0	19	1,9	ZV322S_K402_0100 EZ702U	11	21	402	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,09	3,8	4,5	21	1,7	ZV322S_K402_0100 EZ505U	16	21	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2acc}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2acc}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV3K4 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																			
1,09	4,6	5,8	26	1,4	ZV322S_K402_0100 EZ703U	16	21	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,09	6,0	8,4	33	1,1	ZV322S_K402_0100 EZ705U	16	31	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	1,9	2,1	12	3,3	ZV322S_K402_0092 EZ701U	5,1	19	179	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	3,1	3,7	19	2,0	ZV322S_K402_0092 EZ702U	10	19	367	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	3,5	4,1	21	1,8	ZV322S_K402_0092 EZ505U	15	19	538	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	4,2	5,3	26	1,5	ZV322S_K402_0092 EZ703U	15	19	538	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	5,5	7,7	34	1,1	ZV322S_K402_0092 EZ705U	16	31	577	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,31	1,7	1,9	12	3,5	ZV322S_K402_0084 EZ701U	4,6	17	163	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,31	2,8	3,3	19	2,2	ZV322S_K402_0084 EZ702U	9,5	17	333	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,31	3,1	3,7	22	1,9	ZV322S_K402_0084 EZ505U	14	17	488	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,31	3,8	4,8	26	1,6	ZV322S_K402_0084 EZ703U	14	17	488	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,31	4,9	7,0	34	1,2	ZV322S_K402_0084 EZ705U	16	31	577	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,48	4,4	6,2	34	1,3	ZV322S_K402_0075 EZ705U	16	31	564	7,456	1,28	1,08	1,87	102	41	15	34	3	22	70,0
1,64	1,4	1,5	12	4,0	ZV322S_K402_0067 EZ701U	3,7	14	130	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
1,64	2,2	2,7	19	2,5	ZV322S_K402_0067 EZ702U	7,6	14	267	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
1,64	2,5	3,0	22	2,2	ZV322S_K402_0067 EZ505U	11	14	391	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
1,64	3,1	3,9	27	1,8	ZV322S_K402_0067 EZ703U	11	14	391	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
1,64	4,0	5,6	35	1,4	ZV322S_K402_0067 EZ705U	16	31	545	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
1,83	3,5	5,0	35	1,5	ZV322S_K402_0060 EZ705U	15	31	525	6,000	1,59	1,34	2,32	102	41	15	34	3	22	70,0
2,03	3,2	4,5	35	1,6	ZV322S_K402_0054 EZ705U	14	30	508	5,422	1,76	1,49	2,57	102	41	15	34	3	22	70,0
2,52	2,6	3,7	36	1,9	ZV322S_K402_0044 EZ705U	13	24	440	4,364	2,18	1,85	3,19	102	41	15	34	3	22	70,0
2,75	2,4	3,3	36	2,0	ZV322S_K402_0040 EZ705U	12	22	404	4,000	2,38	2,02	3,48	102	41	15	34	3	22	70,0
ZV3K4 ($n_{iN} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																			
2,18	4,7	8,1	45	1,1	ZV322S_K402_0067 EZ813U	16	31	545	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
2,18	4,9	12	47	1,0	ZV322S_K402_0067 EZ815U	16	31	545	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
ZV3K4 ($n_{iN} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 16 \text{ kN}$))																			
0,71	6,1	9,9	16	1,1	ZV322S_K402_0230 EZ505U	16	31	577	23,29	0,57	0,52	0,87	102	41	15	34	3	22	70,0
0,82	5,3	8,6	16	1,2	ZV322S_K402_0200 EZ505U	16	31	577	20,20	0,65	0,60	1,00	102	41	15	34	3	22	70,0
0,95	4,6	7,4	16	1,4	ZV322S_K402_0175 EZ505U	16	31	577	17,41	0,72	0,63	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0
0,95	5,8	9,6	21	1,1	ZV322S_K402_0175 EZ703U	16	31	577	17,41	0,72	0,63	1,05	102	41	15	34	3	22	70,0
0,97	4,5	7,2	16	1,5	ZV322S_K402_0170 EZ505U	16	29	577	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
0,97	5,7	9,4	21	1,2	ZV322S_K402_0170 EZ703U	16	29	577	16,94	0,78	0,71	1,19	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	3,7	5,9	17	1,7	ZV322S_K402_0140 EZ505U	16	29	577	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
1,19	4,7	7,7	21	1,3	ZV322S_K402_0140 EZ703U	16	29	577	13,89	0,90	0,79	1,32	102	41	15	34	3	22	70,0
1,30	3,3	5,4	17	1,8	ZV322S_K402_0125 EZ505U	16	25	577	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
1,30	4,2	7,0	21	1,4	ZV322S_K402_0125 EZ703U	16	25	577	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
1,30	5,8	11	29	1,0	ZV322S_K402_0125 EZ705U	16	31	577	12,66	0,99	0,87	1,45	102	41	15	34	3	22	70,0
1,43	3,0	4,9	17	1,9	ZV322S_K402_0115 EZ505U	16	24	577	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
1,43	3,9	6,4	22	1,5	ZV322S_K402_0115 EZ703U	16	24	577	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
1,43	5,2	9,6	29	1,1	ZV322S_K402_0115 EZ705U	16	31	577	11,52	0,96	0,83	1,43	102	41	15	34	3	22	70,0
1,63	2,7	4,3	17	2,1	ZV322S_K402_0100 EZ505U	16	21	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,63	3,4	5,6	22	1,6	ZV322S_K402_0100 EZ703U	16	21	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,63	4,6	8,4	29	1,2	ZV322S_K402_0100 EZ705U	16	31	577	10,10	1,24	1,09	1,82	102	41	15	34	3	22	70,0
1,79	2,4	3,9	17	2,2	ZV322S_K402_0092 EZ505U	15	19	538	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,79	3,1	5,1	22	1,7	ZV322S_K402_0092 EZ703U	15	19	538	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,79	4,2	7,7	30	1,3	ZV322S_K402_0092 EZ705U	16	31	577	9,238	1,19	1,03	1,79	102	41	15	34	3	22	70,0
1,97	2,2	3,6	17	2,4	ZV322S_K402_0084 EZ505U	14	17	488	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,97	2,8	4,6	22	1,9	ZV322S_K402_0084 EZ703U	14	17	488	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
1,97	3,8	7,0	30	1,4	ZV322S_K402_0084 EZ705U	16	31	577	8,377	1,31	1,14	1,97	102	41	15	34	3	22	70,0
2,46	1,8	2,8	18	2,7	ZV322S_K402_0067 EZ505U	11	14	391	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
2,46	2,3	3,7	23	2,2	ZV322S_K402_0067 EZ703U	11	14	391	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
2,46	3,1	5,6	30	1,6	ZV322S_K402_0067 EZ705U	16	31	545	6,719	1,64	1,42	2,46	102	41	15	34	3	22	70,0
ZV4K4 ($n_{iN} = 2000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 14 \text{ kN}$))																			
1,33	5,9	6,7	56	1,0	ZV418S_K402_0060 EZ813U	14	29	525	6,000	1,73	1,47	2,53	111	44	17	34	4	18	76,4
1,48	5,4	6,0	56	1,1	ZV418S_K402_0054 EZ813U	13	28	508	5,422	1,92	1,62	2,80	111	44	17	34	4	18	76,4
1,83	4,3	4,8	57	1,3	ZV418S_K402_0044 EZ813U	12	22	472	4,364	2,38	2,02	3,48	111	44	17	34	4	18	76,4
2,00	4,0	4,4	58	1,4	ZV418S_K402_0040 EZ813U	12	20	459	4,000	2,60	2,20	3,80	111	44	17	34	4	18	76,4
ZV4K4 ($n_{iN} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
0,04	6,3	6,5	2,9	1,1	ZV418S_K403_2720 EZ301U	12	19	445	271,6	0,05	0,05	0,08	111	56	28	34	4	18	76,4
0,06	5,1	5,2	2,4	1,4	ZV418S_K403_2180 EZ301U	13	22	508	218,2	0,07	0,06	0,10	111	56	28	34	4	18	76,4
0,07	4,2	4,3	2,0	1,6	ZV418S_K403_1810 EZ301U	13	26	485	181,4	0,08	0,07	0,12	111	56	28	34	4	18	76,4
0,09	3,2	3,2	2,0	2,2	ZV418S_K403_1360 EZ301U	9,5	21	364	136,1	0,11	0,10	0,16	111	56	28	34	4	18	76,4
0,09	5,4	5,7	3,4	1,3	ZV418S_K403_1360 EZ302U	15	21	573	136,1	0,11	0,10	0,16	111	56	28	34	4	18	76,4

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE}	$F_{f2NOT,E}$	M_{f2accE}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2 [m/s]	EL3,4,5,6 [m/s]	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV4K4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
0,11	2,5	2,6	2,0	2,7	ZV418S_K403_1090 EZ301U	7,6	18	291	108,8	0,13	0,12	0,20	111	56	28	34	4	18	76,4
0,11	4,3	4,6	3,3	1,6	ZV418S_K403_1090 EZ302U	14	18	520	108,8	0,13	0,12	0,20	111	56	28	34	4	18	76,4
0,11	5,6	6,0	4,4	1,2	ZV418S_K403_1090 EZ303U	15	18	558	108,8	0,13	0,12	0,20	111	56	28	34	4	18	76,4
0,13	2,1	2,2	2,0	3,3	ZV418S_K403_0910 EZ301U	6,4	15	244	91,23	0,16	0,15	0,24	111	56	28	34	4	18	76,4
0,13	3,6	3,8	3,4	1,9	ZV418S_K403_0910 EZ302U	11	15	436	91,23	0,16	0,15	0,24	111	56	28	34	4	18	76,4
0,13	4,7	5,0	4,4	1,5	ZV418S_K403_0910 EZ303U	12	15	468	91,23	0,16	0,15	0,24	111	56	28	34	4	18	76,4
0,13	6,4	6,8	5,9	1,1	ZV418S_K403_0910 EZ401U	12	15	468	91,23	0,16	0,15	0,24	111	56	28	34	4	18	76,4
0,15	1,8	1,9	2,5	3,8	ZV418S_K403_0790 EZ301U	5,5	13	212	79,11	0,18	0,17	0,28	111	56	28	34	4	18	76,4
0,15	3,1	3,3	4,2	2,2	ZV418S_K403_0790 EZ302U	9,9	13	378	79,11	0,18	0,17	0,28	111	56	28	34	4	18	76,4
0,15	4,1	4,3	5,5	1,7	ZV418S_K403_0790 EZ303U	11	13	406	79,11	0,18	0,17	0,28	111	56	28	34	4	18	76,4
0,15	5,5	5,9	7,5	1,3	ZV418S_K403_0790 EZ401U	11	13	406	79,11	0,18	0,17	0,28	111	56	28	34	4	18	76,4
0,18	1,5	1,6	2,5	4,5	ZV418S_K403_0660 EZ301U	4,6	11	178	66,35	0,22	0,20	0,33	111	56	28	34	4	18	76,4
0,18	2,6	2,8	4,3	2,6	ZV418S_K403_0660 EZ302U	8,3	11	317	66,35	0,22	0,20	0,33	111	56	28	34	4	18	76,4
0,18	3,4	3,6	5,6	2,0	ZV418S_K403_0660 EZ303U	8,9	11	340	66,35	0,22	0,20	0,33	111	56	28	34	4	18	76,4
0,18	4,6	5,0	7,5	1,5	ZV418S_K403_0660 EZ401U	8,9	11	340	66,35	0,22	0,20	0,33	111	56	28	34	4	18	76,4
0,22	6,1	6,6	8,1	1,1	ZV418S_K402_0560 EZ501U	13	22	508	55,71	0,26	0,24	0,40	111	44	17	34	4	18	76,4
0,22	5,8	6,3	6,1	1,2	ZV418S_K403_0540 EZ501U	15	25	573	53,69	0,27	0,25	0,41	111	56	28	34	4	18	76,4
0,24	5,5	6,0	12	1,3	ZV418S_K402_0500 EZ501U	8,5	14	323	50,43	0,29	0,26	0,44	111	44	17	34	4	18	76,4
0,25	5,3	5,8	5,9	1,3	ZV418S_K403_0490 EZ501U	15	23	573	48,94	0,29	0,27	0,45	111	56	28	34	4	18	76,4
0,26	5,1	5,5	6,1	1,4	ZV418S_K402_0460 EZ501U	15	26	573	46,31	0,31	0,29	0,48	111	44	17	34	4	18	76,4
0,27	4,8	5,2	5,9	1,4	ZV418S_K403_0450 EZ501U	15	21	573	44,54	0,32	0,30	0,49	111	56	28	34	4	18	76,4
0,30	4,4	4,8	10	1,6	ZV418S_K402_0410 EZ501U	9,7	16	370	40,51	0,36	0,33	0,54	111	44	17	34	4	18	76,4
0,31	4,2	4,6	6,1	1,7	ZV418S_K403_0390 EZ501U	15	18	557	39,05	0,37	0,34	0,56	111	56	28	34	4	18	76,4
0,34	3,8	4,2	6,0	1,8	ZV418S_K403_0360 EZ501U	13	17	509	35,72	0,40	0,37	0,62	111	56	28	34	4	18	76,4
0,34	6,6	7,2	10	1,1	ZV418S_K403_0360 EZ502U	13	17	509	35,72	0,40	0,37	0,62	111	56	28	34	4	18	76,4
0,35	3,8	4,1	6,1	1,8	ZV418S_K402_0350 EZ501U	14	21	539	34,76	0,41	0,38	0,63	111	44	17	34	4	18	76,4
0,35	6,5	7,1	10	1,1	ZV418S_K402_0350 EZ502U	15	21	573	34,76	0,41	0,38	0,63	111	44	17	34	4	18	76,4
0,35	6,5	7,3	10	1,1	ZV418S_K402_0350 EZ701U	15	29	573	34,76	0,41	0,38	0,63	111	44	17	34	4	18	76,4
0,36	3,7	4,0	7,8	1,9	ZV418S_K402_0340 EZ501U	12	19	467	33,68	0,43	0,39	0,65	111	44	17	34	4	18	76,4
0,36	6,3	6,8	13	1,1	ZV418S_K402_0340 EZ502U	12	19	467	33,68	0,43	0,39	0,65	111	44	17	34	4	18	76,4
0,36	6,3	7,1	13	1,1	ZV418S_K402_0340 EZ701U	12	19	467	33,68	0,43	0,39	0,65	111	44	17	34	4	18	76,4
0,37	3,5	3,8	6,4	2,0	ZV418S_K403_0320 EZ501U	12	15	462	32,39	0,45	0,41	0,68	111	56	28	34	4	18	76,4
0,37	6,0	6,5	11	1,2	ZV418S_K403_0320 EZ502U	12	15	462	32,39	0,45	0,41	0,68	111	56	28	34	4	18	76,4
0,43	3,0	3,3	6,2	2,3	ZV418S_K402_0280 EZ501U	11	20	431	27,77	0,52	0,48	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4
0,43	5,2	5,6	11	1,3	ZV418S_K402_0280 EZ502U	15	20	573	27,77	0,52	0,48	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4
0,43	5,2	5,9	11	1,3	ZV418S_K402_0280 EZ701U	14	29	539	27,77	0,52	0,48	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4
0,43	6,8	7,8	14	1,0	ZV418S_K402_0280 EZ503U	15	20	573	27,77	0,52	0,48	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4
0,48	2,8	3,0	6,3	2,5	ZV418S_K402_0250 EZ501U	10	15	392	25,28	0,57	0,52	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4
0,48	4,8	5,1	11	1,5	ZV418S_K402_0250 EZ502U	12	15	472	25,28	0,57	0,52	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4
0,48	4,8	5,3	11	1,5	ZV418S_K402_0250 EZ701U	13	26	490	25,28	0,57	0,52	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4
0,48	6,2	7,1	14	1,1	ZV418S_K402_0250 EZ503U	12	15	472	25,28	0,57	0,52	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4
0,52	2,5	2,8	6,3	2,7	ZV418S_K402_0230 EZ501U	9,5	18	361	23,29	0,62	0,57	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4
0,52	4,4	4,7	11	1,6	ZV418S_K402_0230 EZ502U	14	18	542	23,29	0,62	0,57	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4
0,52	4,4	4,9	11	1,6	ZV418S_K402_0230 EZ701U	12	29	452	23,29	0,62	0,57	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4
0,52	5,7	6,6	14	1,2	ZV418S_K402_0230 EZ503U	14	18	542	23,29	0,62	0,57	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	2,2	2,4	6,4	3,1	ZV418S_K402_0200 EZ501U	8,2	14	313	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	3,8	4,1	11	1,8	ZV418S_K402_0200 EZ502U	11	14	434	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	3,8	4,3	11	1,8	ZV418S_K402_0200 EZ701U	10	29	392	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	5,0	5,7	14	1,4	ZV418S_K402_0200 EZ503U	11	14	434	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	6,2	7,4	18	1,1	ZV418S_K402_0200 EZ702U	15	29	573	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,59	6,9	8,2	20	1,0	ZV418S_K402_0200 EZ505U	15	29	573	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,69	3,3	3,7	11	2,1	ZV418S_K402_0175 EZ701U	8,8	29	338	17,41	0,78	0,69	1,15	111	44	17	34	4	18	76,4
0,69	5,3	6,4	18	1,3	ZV418S_K402_0175 EZ702U	15	29	5											

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE}	$F_{f2NOT,E}$	M_{zaccE}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{lin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/μm]	[mm]		[mm]
ZV4K4 ($n_{1N} = 3000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
0,95	2,4	2,7	11	2,9	ZV418S_K402_0125 EZ701U	6,4	23	246	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
0,95	3,9	4,6	18	1,8	ZV418S_K402_0125 EZ702U	13	23	503	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
0,95	4,3	5,1	21	1,6	ZV418S_K402_0125 EZ505U	15	23	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
0,95	5,3	6,7	25	1,3	ZV418S_K402_0125 EZ703U	15	23	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
0,95	6,8	9,7	33	1,0	ZV418S_K402_0125 EZ705U	15	29	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
1,04	2,2	2,4	11	3,1	ZV418S_K402_0115 EZ701U	5,8	22	223	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,04	3,5	4,2	19	1,9	ZV418S_K402_0115 EZ702U	12	22	458	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,04	3,9	4,7	21	1,7	ZV418S_K402_0115 EZ505U	15	22	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,04	4,8	6,1	26	1,4	ZV418S_K402_0115 EZ703U	15	22	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,04	6,2	8,8	33	1,1	ZV418S_K402_0115 EZ705U	15	29	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,19	1,9	2,1	12	3,4	ZV418S_K402_0100 EZ701U	5,1	19	196	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,19	3,1	3,7	19	2,1	ZV418S_K402_0100 EZ702U	11	19	402	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,19	3,5	4,1	21	1,9	ZV418S_K402_0100 EZ505U	15	19	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,19	4,2	5,3	26	1,5	ZV418S_K402_0100 EZ703U	15	19	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,19	5,5	7,7	33	1,2	ZV418S_K402_0100 EZ705U	15	29	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	1,7	1,9	12	3,6	ZV418S_K402_0092 EZ701U	4,7	18	179	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	2,8	3,4	19	2,2	ZV418S_K402_0092 EZ702U	9,6	18	367	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	3,2	3,8	21	2,0	ZV418S_K402_0092 EZ505U	14	18	538	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	3,9	4,9	26	1,6	ZV418S_K402_0092 EZ703U	14	18	538	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	5,0	7,1	34	1,2	ZV418S_K402_0092 EZ705U	15	29	573	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,43	1,6	1,8	12	3,8	ZV418S_K402_0084 EZ701U	4,3	16	163	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,43	2,6	3,1	19	2,4	ZV418S_K402_0084 EZ702U	8,7	16	333	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,43	2,9	3,4	22	2,1	ZV418S_K402_0084 EZ505U	13	16	488	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,43	3,5	4,4	26	1,7	ZV418S_K402_0084 EZ703U	13	16	488	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,43	4,5	6,4	34	1,3	ZV418S_K402_0084 EZ705U	15	29	573	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,61	4,0	5,7	34	1,4	ZV418S_K402_0075 EZ705U	15	29	564	7,456	1,40	1,18	2,04	111	44	17	34	4	18	76,4
1,79	1,3	1,4	12	4,4	ZV418S_K402_0067 EZ701U	3,4	13	130	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
1,79	2,0	2,5	19	2,7	ZV418S_K402_0067 EZ702U	7,0	13	267	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
1,79	2,3	2,7	22	2,4	ZV418S_K402_0067 EZ505U	10	13	391	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
1,79	2,8	3,5	27	2,0	ZV418S_K402_0067 EZ703U	10	13	391	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
1,79	3,6	5,2	35	1,5	ZV418S_K402_0067 EZ705U	14	29	545	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
2,00	3,2	4,6	35	1,7	ZV418S_K402_0060 EZ705U	14	29	525	6,000	1,73	1,47	2,53	111	44	17	34	4	18	76,4
2,21	2,9	4,2	35	1,8	ZV418S_K402_0054 EZ705U	13	28	508	5,422	1,92	1,62	2,80	111	44	17	34	4	18	76,4
2,75	2,4	3,3	36	2,1	ZV418S_K402_0044 EZ705U	12	22	440	4,364	2,38	2,02	3,48	111	44	17	34	4	18	76,4
3,00	2,2	3,1	36	2,2	ZV418S_K402_0040 EZ705U	11	20	404	4,000	2,60	2,20	3,80	111	44	17	34	4	18	76,4
ZV4K4 ($n_{1N} = 4000 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
1,91	5,4	9,3	44	1,0	ZV418S_K402_0084 EZ813U	15	29	573	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
2,38	4,3	7,5	45	1,2	ZV418S_K402_0067 EZ813U	14	29	545	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
2,38	4,5	11	47	1,1	ZV418S_K402_0067 EZ815U	14	29	545	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
ZV4K4 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$, ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
0,65	6,7	11	16	1,0	ZV418S_K402_0280 EZ505U	15	29	573	27,77	0,52	0,48	0,79	111	44	17	34	4	18	76,4
0,71	6,1	9,8	16	1,1	ZV418S_K402_0250 EZ505U	15	26	573	25,28	0,57	0,52	0,87	111	44	17	34	4	18	76,4
0,77	5,6	9,0	16	1,2	ZV418S_K402_0230 EZ505U	15	29	573	23,29	0,62	0,57	0,95	111	44	17	34	4	18	76,4
0,89	4,9	7,8	16	1,4	ZV418S_K402_0200 EZ505U	15	29	573	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
0,89	6,2	10	21	1,1	ZV418S_K402_0200 EZ703U	15	29	573	20,20	0,71	0,65	1,09	111	44	17	34	4	18	76,4
1,03	4,2	6,8	16	1,6	ZV418S_K402_0175 EZ505U	15	29	573	17,41	0,78	0,69	1,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,03	5,3	8,8	21	1,3	ZV418S_K402_0175 EZ703U	15	29	573	17,41	0,78	0,69	1,15	111	44	17	34	4	18	76,4
1,06	4,1	6,6	16	1,6	ZV418S_K402_0170 EZ505U	15	27	573	16,94	0,85	0,78	1,30	111	44	17	34	4	18	76,4
1,06	5,2	8,6	21	1,3	ZV418S_K402_0170 EZ703U	15	27	573	16,94	0,85	0,78	1,30	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	3,3	5,4	17	1,9	ZV418S_K402_0140 EZ505U	15	26	573	13,89	0,98	0,86	1,44	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	4,3	7,1	21	1,5	ZV418S_K402_0140 EZ703U	15	26	573	13,89	0,98	0,86	1,44	111	44	17	34	4	18	76,4
1,30	5,8	11	29	1,1	ZV418S_K402_0140 EZ705U	15	29	573	13,89	0,98	0,86	1,44	111	44	17	34	4	18	76,4
1,42	3,1	4,9	17	2,0	ZV418S_K402_0125 EZ505U	15	23	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
1,42	3,9	6,4	21	1,6	ZV418S_K402_0125 EZ703U	15	23	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
1,42	5,3	9,6	29	1,1	ZV418S_K402_0125 EZ705U	15	29	573	12,66	1,07	0,95	1,58	111	44	17	34	4	18	76,4
1,56	2,8	4,5	17	2,1	ZV418S_K402_0115 EZ505U	15	22	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,56	3,5	5,8	22	1,7	ZV418S_K402_0115 EZ703U	15	22	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,56	4,8	8,8	29	1,2	ZV418S_K402_0115 EZ705U	15	29	573	11,52	1,04	0,90	1,56	111	44	17	34	4	18	76,4
1,78	2,4	3,9	17	2,3	ZV418S_K402_0100 EZ505U	15	19	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,78	3,1	5,1	22	1,8	ZV418S_K402_0100 EZ703U	15	19	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,78	4,2	7,7	29	1,3	ZV418S_K402_0100 EZ705U	15	29	573	10,10	1,35	1,19	1,98	111	44	17	34	4	18	76,4
1,95	2,2	3,6	17	2,4	ZV418S_K402_0092 EZ505U	14	18	538	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,95	2,8	4,7	22	1,9	ZV418S_K402_0092 EZ703U	14	18	538	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4
1,95	3,8	7,0	30	1,4	ZV418S_K402_0092 EZ705U	15	29	573	9,238	1,30	1,13	1,95	111	44	17	34	4	18	76,4

v_{f2N}	F_{f2N}	$F_{f2,0}$	a_{th}	S	Typ	F_{f2accE}	$F_{f2NOT,E}$	M_{2accE}	i	$v_{f2maxDB}$		$v_{f2maxZB}$	Δs	Δs_{redII}	Δs_{redI}	C_{jin}	m_n	z	d_0
[m/s]	[kN]	[kN]				[kN]	[kN]	[Nm]		EL1,2	EL3,4,5,6	[m/s]	[μm]	[μm]	[μm]	[N/ μm]	[mm]		[mm]
ZV4K4 ($n_{1N} = 4500 \text{ min}^{-1}$; ($F_{f2acc,max} = 15 \text{ kN}$))																			
2,15	2,0	3,3	17	2,6	ZV418S_K402_0084 EZ505U	13	16	488	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
2,15	2,6	4,3	22	2,0	ZV418S_K402_0084 EZ703U	13	16	488	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
2,15	3,5	6,4	30	1,5	ZV418S_K402_0084 EZ705U	15	29	573	8,377	1,43	1,24	2,15	111	44	17	34	4	18	76,4
2,68	1,6	2,6	18	3,0	ZV418S_K402_0067 EZ505U	10	13	391	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
2,68	2,1	3,4	23	2,4	ZV418S_K402_0067 EZ703U	10	13	391	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4
2,68	2,8	5,1	30	1,8	ZV418S_K402_0067 EZ705U	14	29	545	6,719	1,79	1,55	2,68	111	44	17	34	4	18	76,4

12.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren EZ.

Das Maß a_z in den Maßtabellen gilt für STÖBER Zahnstangen. Allgemein gilt: $a_z = \frac{1}{2} d_0 + h_0 + x \cdot m_n$

Das Ritzel ist schrägverzahnt (linkssteigend $19^\circ 31' 42''$). Die Ritzelverzahnungsqualität ist 5.

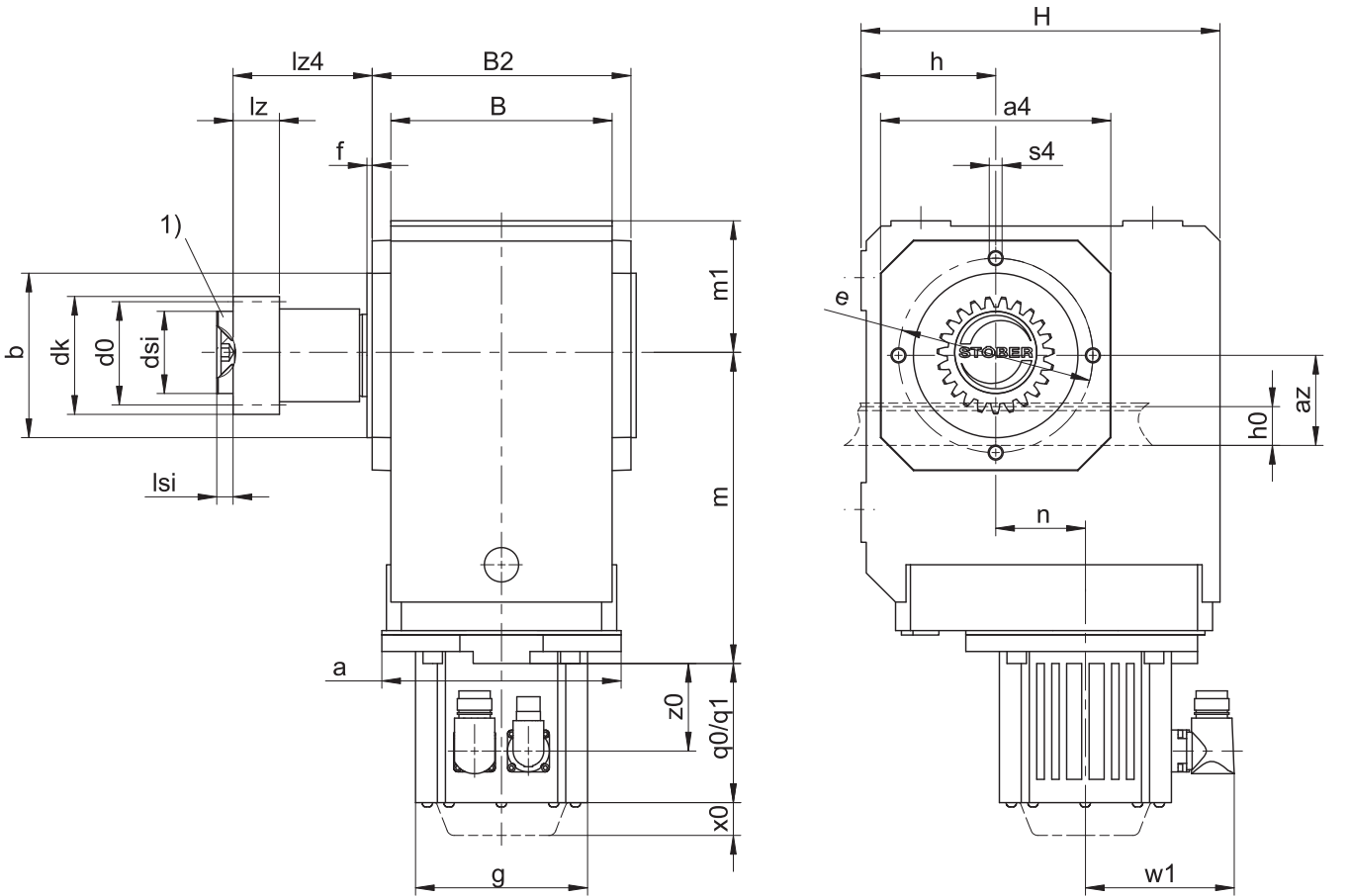
Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

Kombinationsmöglichkeiten und Maße für fremdbelüftete Getriebemotoren finden Sie ebenfalls unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

12.3.1
Ritzelposition E



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.

w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)
- 1) Axiale Sicherung (Option)

Maße Getriebe

Typ	mn	az	□a4	Øb _{j6}	B	B2	Ød0	Ødk	Ødsi	Øe	f	h	h0	H	l _z	l _{z4}	l _{si}	m1	s4	x
ZV220SEK1_	2	44,02	105	75 _{j6}	90	106	42,44	47,90	30	90	3,0	60	22	160	26	50,5	6	60	M8	0,40
ZV225SEK2_	2	49,33	116	82 _{j6}	115	134	53,05	58,52	45	100	3,0	65	22	190	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV318SEK2_	3	55,55	116	82 _{j6}	115	134	57,30	65,01	45	100	3,0	65	26	190	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV225SEK3_	2	49,33	132	95 _{j6}	130	146	53,05	58,52	45	115	3,0	75	22	213	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV318SEK3_	3	55,55	132	95 _{j6}	130	146	57,30	65,01	45	115	3,0	75	26	213	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV322SEK4_	3	62,21	152	110 _{j6}	148	173	70,03	78,35	55	130	3,5	90	26	240	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV418SEK4_	4	74,40	152	110 _{j6}	148	173	76,40	86,77	55	130	3,5	90	35	240	41	93,0	10	90	M10	0,30

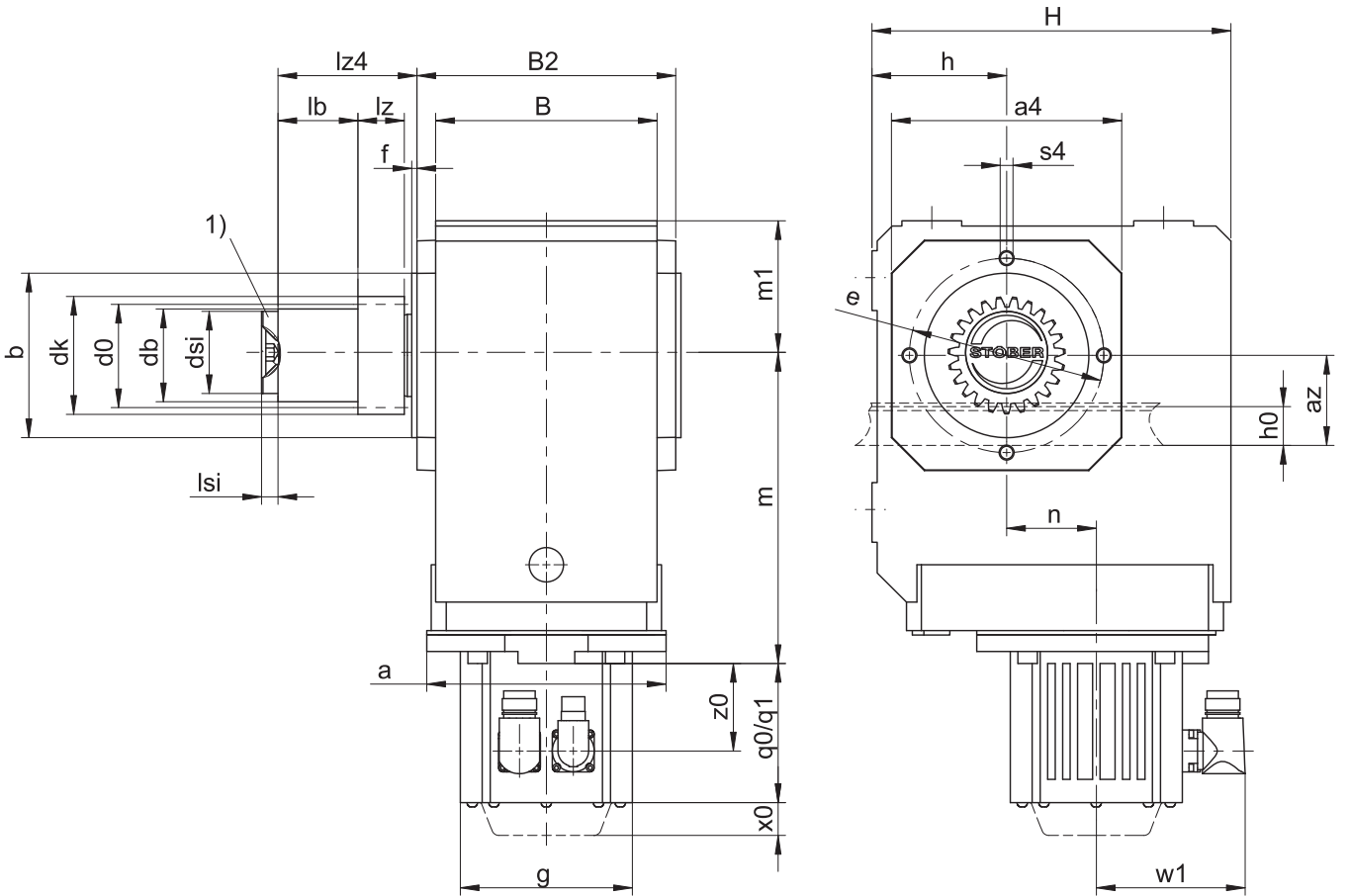
Maße Motoren

Typ	□g	q0	q1	w1	x0	z0
EZ202U	55	148,0	157,0	47,0	25	93,0
EZ203U	55	166,0	175,0	47,0	25	111,0
EZ301U	72	114,0	154,0	55,5	21	78,5
EZ302U	72	136,0	176,0	55,5	21	100,5
EZ303U	72	158,0	198,0	55,5	21	122,5
EZ401U	98	118,5	167,0	91,0	22	76,5
EZ402U	98	143,5	192,0	91,0	22	101,5
EZ404U	98	193,5	242,0	91,0	22	151,5
EZ501U	115	112,0	166,5	100,0	22	77,5
EZ502U	115	137,0	191,5	100,0	22	102,5
EZ503U	115	162,0	216,5	100,0	22	127,5
EZ505U	115	212,0	266,5	100,0	22	177,5
EZ701U	145	125,0	184,0	115,0	22	87,0
EZ702U	145	150,0	209,0	115,0	22	112,0
EZ703U	145	175,0	234,0	115,0	22	137,0
EZ705U	145	230,0	289,0	134,0	22	188,0
EZ813U	190	273,5	350,5	156,5	22	219,5
EZ815U	190	355,5	432,5	156,5	22	301,5

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2			EZ3			EZ4			EZ5			EZ7			EZ8		
	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n
ZV_K102_	□55	124	36,0	□72	124	36,0	□98	124	36,0	□115	128	36,0	□145	130	36,0	–	–	–
ZV_K202_	–	–	–	□72	143	46,0	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV_K203_	–	–	–	Ø140	180	46,0	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV_K302_	–	–	–	Ø140	163	52,5	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV_K303_	–	–	–	Ø140	200	52,5	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV_K402_	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV_K403_	–	–	–	Ø140	220	60,0	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–

12.3.2
Ritzelposition S



- qp0 Gilt für Motoren ohne Bremse.

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip.
- qp1 Gilt für Motoren mit Bremse.

w1 Abweichend bei One Cable Solution (OCS) siehe Kapitel [14.4](#)
- 1) Axiale Sicherung (Option)

Maße Getriebe

Typ	mn	az	□a4	Øb	B	B2	Ød0	Ødb	Ødk	Ødsi	Øe	f	h	h0	H	lb	lz	lz4	lsi	m1	Øs4	x
ZV220SSK1_	2	44,02	105	75 _{js}	90	106	42,44	38	47,90	30	90	3,0	60	22	160	12,5	26	50,5	6	60	M8	0,40
ZV225SSK2_	2	49,33	116	82 _{js}	115	134	53,05	50	58,52	45	100	3,0	65	22	190	34,5	26	67,5	8	65	M8	0,40
ZV318SSK2_	3	55,55	116	82 _{js}	115	134	57,30	50	65,01	45	100	3,0	65	26	190	29,5	31	67,5	8	65	M8	0,30
ZV225SSK3_	2	49,33	132	95 _{js}	130	146	53,05	50	58,52	45	115	3,0	75	22	213	34,5	26	68,5	8	75	M8	0,40
ZV318SSK3_	3	55,55	132	95 _{js}	130	146	57,30	50	65,01	45	115	3,0	75	26	213	29,5	31	68,5	8	75	M8	0,30
ZV322SSK4_	3	62,21	152	110 _{js}	148	173	70,03	62	78,35	55	130	3,5	90	26	240	53,5	31	93,0	10	90	M10	0,40
ZV418SSK4_	4	74,40	152	110 _{js}	148	173	76,40	62	86,77	55	130	3,5	90	35	240	43,5	41	93,0	10	90	M10	0,30

Maße Motoren

Typ	□g	q0	q1	w1	x0	z0
EZ202U	55	148,0	157,0	47,0	25	93,0
EZ203U	55	166,0	175,0	47,0	25	111,0
EZ301U	72	114,0	154,0	55,5	21	78,5
EZ302U	72	136,0	176,0	55,5	21	100,5
EZ303U	72	158,0	198,0	55,5	21	122,5
EZ401U	98	118,5	167,0	91,0	22	76,5
EZ402U	98	143,5	192,0	91,0	22	101,5
EZ404U	98	193,5	242,0	91,0	22	151,5
EZ501U	115	112,0	166,5	100,0	22	77,5
EZ502U	115	137,0	191,5	100,0	22	102,5
EZ503U	115	162,0	216,5	100,0	22	127,5
EZ505U	115	212,0	266,5	100,0	22	177,5
EZ701U	145	125,0	184,0	115,0	22	87,0
EZ702U	145	150,0	209,0	115,0	22	112,0
EZ703U	145	175,0	234,0	115,0	22	137,0
EZ705U	145	230,0	289,0	134,0	22	188,0
EZ813U	190	273,5	350,5	156,5	22	219,5
EZ815U	190	355,5	432,5	156,5	22	301,5

Maße Getriebemotoren

Typ	EZ2			EZ3			EZ4			EZ5			EZ7			EZ8		
	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n	a	m	n
ZV_K102_	□55	124	36,0	□72	124	36,0	□98	124	36,0	□115	128	36,0	□145	130	36,0	–	–	–
ZV_K202_	–	–	–	□72	143	46,0	□98	143	46,0	□115	147	46,0	□145	149	46,0	–	–	–
ZV_K203_	–	–	–	Ø140	180	46,0	Ø140	180	46,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ZV_K302_	–	–	–	Ø140	163	52,5	Ø140	163	52,5	□115	167	52,5	□145	169	52,5	–	–	–
ZV_K303_	–	–	–	Ø140	200	52,5	Ø140	200	52,5	Ø160	210	16,0	–	–	–	–	–	–
ZV_K402_	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ø160	187	60,0	□145	189	60,0	□190	192	60,0
ZV_K403_	–	–	–	Ø140	220	60,0	Ø140	220	60,0	Ø160	230	23,0	–	–	–	–	–	–

12.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung mit den zugehörigen Optionen.

Weitere Bestellangaben, die nicht in der Typenbezeichnung vorkommen, finden Sie am Ende des Kapitels.

Beispiel-Code

Z	V	3	22	S	S	K	4	0	2	V	G	0084	EZ813U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
Z	Typ	Zahnstangengetriebe
V	Ausführung	Aufsteckritzel
3	Normalmodul	$m_n = 3 \text{ mm}$ (Beispiel)
22	Zähnezahl	$z = 22$ (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Linkssteigend $19^\circ 31' 42''$
E	Ritzelposition	Wellenende
S		Wellenschulter
K	Typ	Kegelradgetriebe
4	Größe	4 (Beispiel)
0	Generation	Generation 0
1		Generation 1
2	Stufen	2-stufig
3		3-stufig
V	Welle	Vollwelle
G	Gehäuse	Gewindelochkreis
0084	Übersetzungskennzahl ($i \times 10$ gerundet)	$i = 8,377$ (Beispiel)
EZ813U	Motor	Synchron-Servomotor EZ

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Eine detaillierte Typenbezeichnung des Motors, siehe Kapitel [14.5](#)
- Einbaulage, siehe Kapitel [12.5.4](#)
- Anbau der Vollwelle: Getriebeseite 3 oder 4
- Gewindelochkreis: Getriebeseite 3 oder 4
- Drehspiel: Standard/Klasse II/Klasse I. Drehspiel Klasse II und Klasse I gegen Mehrpreis.
- Axiale Sicherung (Option), siehe Kapitel [12.3](#)
- Position der Steckverbinder, siehe Kapitel [12.5.6](#)

Die Erklärung der Getriebeseiten finden Sie im Kapitel [12.5.4](#)

In diesem Katalog finden Sie alle Informationen zu Zahnstangenantrieben mit Synchron-Servomotoren EZ.

Alle auf Anfrage erhältlichen Eintriebsoptionen finden Sie im Kapitel [12.5.1](#).

Für eine einfache Auswahl Ihres Zahnstangenantriebs nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

Eine detaillierte Beschreibung des Typenschilds finden Sie im Kapitel [14.5.1](#).

12.5 Produktbeschreibung

12.5.1 Eintriebsoptionen

In diesem Kapitel finden Sie alle verfügbaren Eintriebsoptionen:

Synchron-Servomotor EZ



Katalog ID 443286_de

Motoradapter ME



Katalog ID 443137_de

Motoradapter MB



Auf Anfrage

Lean-Motor LM



Auf Anfrage

Die entsprechenden Kataloge finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID des Katalogs ein.

Zahnstangenantriebe mit spielarmem K-Getriebe erhalten Sie ebenfalls auf Anfrage. Senden Sie uns hierzu eine Mail an sales@stoeber.de.

12.5.2 Zahnstange

Die eingesetzte Zahnstange muss rechtssteigend ($19^\circ 31' 42''$) sein, die Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.

Bei Einsatz einer STÖBER Zahnstange beachten Sie zusätzlich die Projektierung im Kapitel [13.6](#).

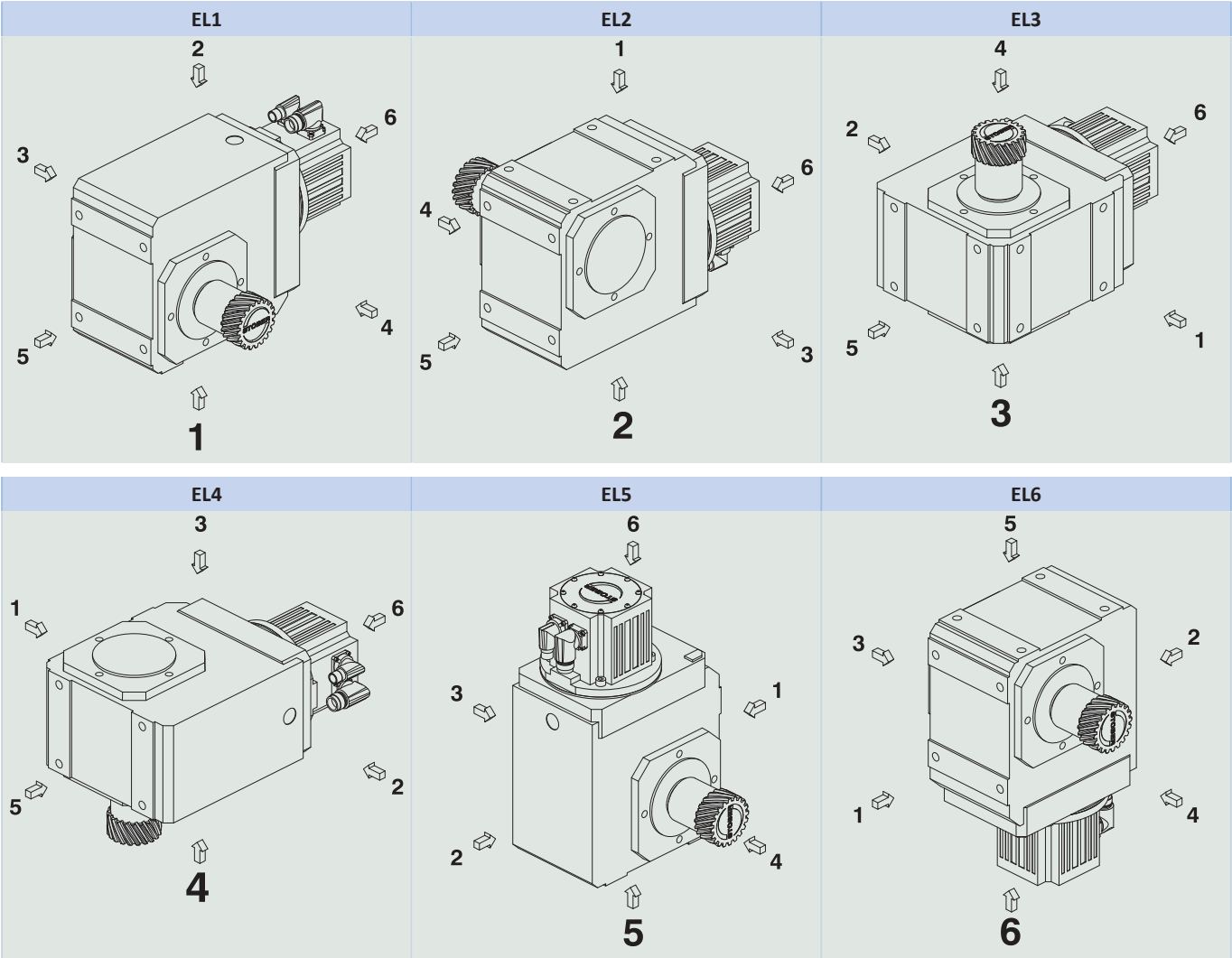
12.5.3 Einbaubedingungen

Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung der Getriebe mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9. Zusätzlich müssen die Getriebegehäuse am Passrand eingepasst werden. Die maschinenseitige Passung muss H7 sein.

12.5.4 Einbaulagen

Die folgende Tabelle zeigt die Standard-Einbaulagen.

Die Zahlen kennzeichnen die Getriebeseiten. Die Einbaulage ist durch die nach unten weisende Getriebeseite definiert.



Da die Schmierstofffüllmenge der Getriebe von der Einbaulage abhängt, muss die Einbaulage bei der Bestellung angegeben werden.

12.5.5 Schmierstoffe

STÖBER befüllt die Getriebe mit der auf dem Typenschild angegebenen Menge und Art des Schmierstoffs. Die Füllmenge und der Aufbau der Getriebe sind von der Einbaulage abhängig.

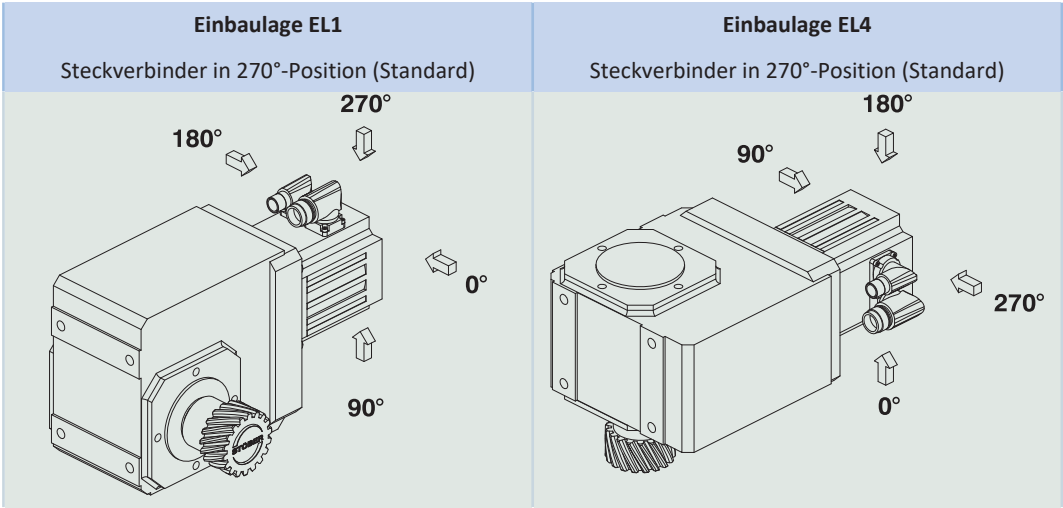
Setzen Sie die Getriebe nur in der dafür vorgesehenen Einbaulage ein! Bauen Sie die Getriebe nur nach vorheriger Rücksprache mit STÖBER um. Ansonsten übernimmt STÖBER keine Haftung für die Getriebe.

Schmierstoffe für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie erhalten Sie auf Anfrage.

12.5.5.1 Schmierung Zahnstangengetriebe

Stellen Sie eine permanente Schmierung mit den im Kapitel [13.5.1](#) empfohlenen Schmierstoffen sicher.

12.5.6 Position der Steckverbinder



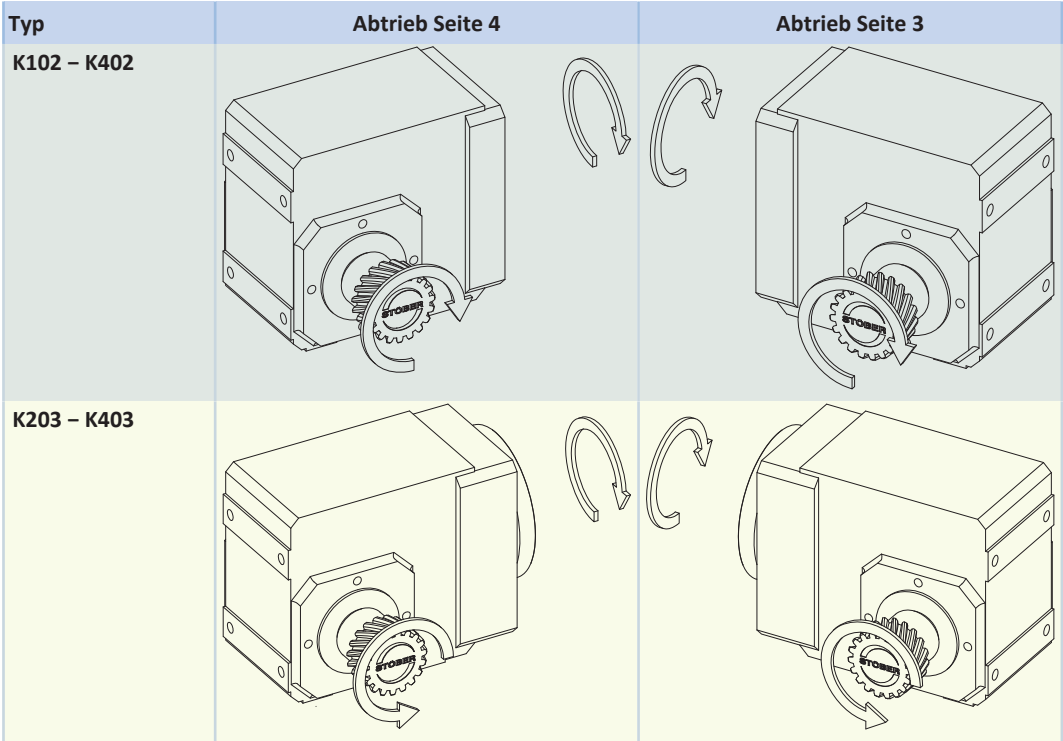
Die Steckverbinder befinden sich im Standard in der 270°-Position. Geben Sie Abweichungen für Ihren Zahnstangenantrieb bei der Bestellung an.

Beachten Sie, dass sich die Steckverbinder mitdrehen, wenn die Zahnstange in eine andere Position gedreht wird.

12.5.7 Weitere Produktmerkmale

Merkmal	Wert
Max. zul. Getriebetemperatur (an der Getriebeoberfläche)	≤ 80 °C
Lackierung	Schwarz RAL 9005
(ATEX-) Richtlinie 2014/34/EU (Option)	Nicht geeignet.
Schutzart: ¹	
Planetengetriebe	IP65
Motor	IP56, optional IP66
Ritzel/Zahnstange	IPXX

12.5.8 Drehrichtung



Die Bilder zeigen die Einbaulage EL1.

¹ Beachten Sie die Schutzart aller Komponenten.

12.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

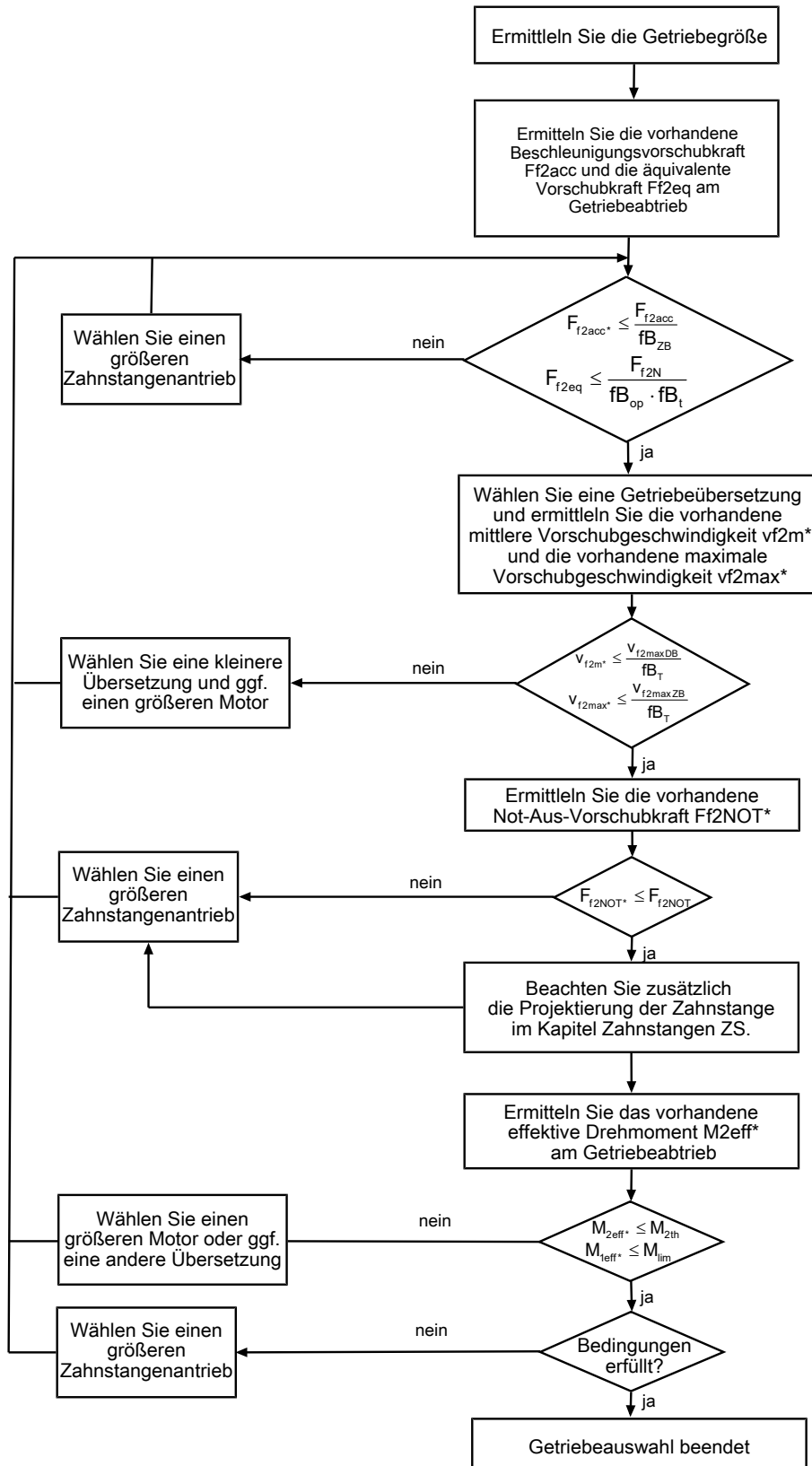
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

12.6.1 Antriebsauswahl

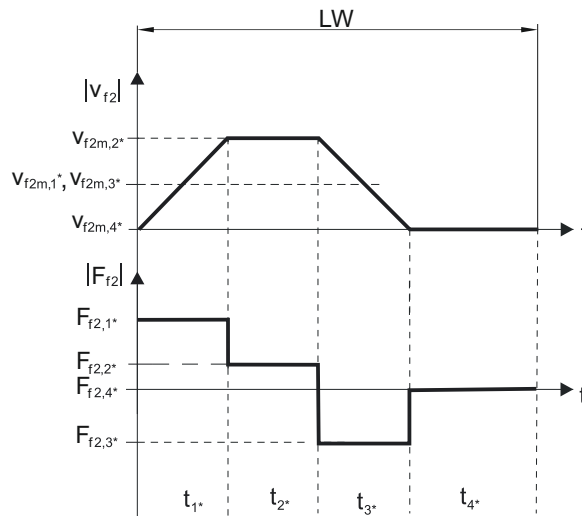


Entnehmen Sie die Werte für i , $v_{f2maxDB}$, $v_{f2maxZB}$, F_{f2acc} , F_{f2N} und F_{f2NOT} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für fB_T , fB_{op} , fB_t und fB_{ZB} den jeweiligen Tabellen in diesem Kapitel.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft**

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl

$$n_{1m*} = \frac{v_{f2m*} \cdot i}{d_0 \cdot \pi}$$

$$v_{f2m*} = \frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie v_{2m*} ohne die Pause t_{4*} .

Entnehmen Sie die Werte für die Übersetzung i den Auswahltabellen.

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT*} + F_{L*}$$

Berechnung der vorhandenen äquivalenten Vorschubkraft

$$F_{f2eq*} = \sqrt[3]{\frac{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{f2,1*}|^3 + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{f2,n*}|^3}{|v_{f2m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |v_{f2m,n*}| \cdot t_{n*}}}$$

Berechnung des thermischen Grenzmoments

Berechnen Sie für eine Einschaltdauer $ED_{10} > 50 \%$ das thermische Grenzmoment M_{2th} für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . (Bei $K_{mot,th} \leq 0$ müssen Sie die mittlere Eintriebsdrehzahl n_{1m*} entsprechend reduzieren oder eine andere Baugröße des Getriebemotors wählen.)

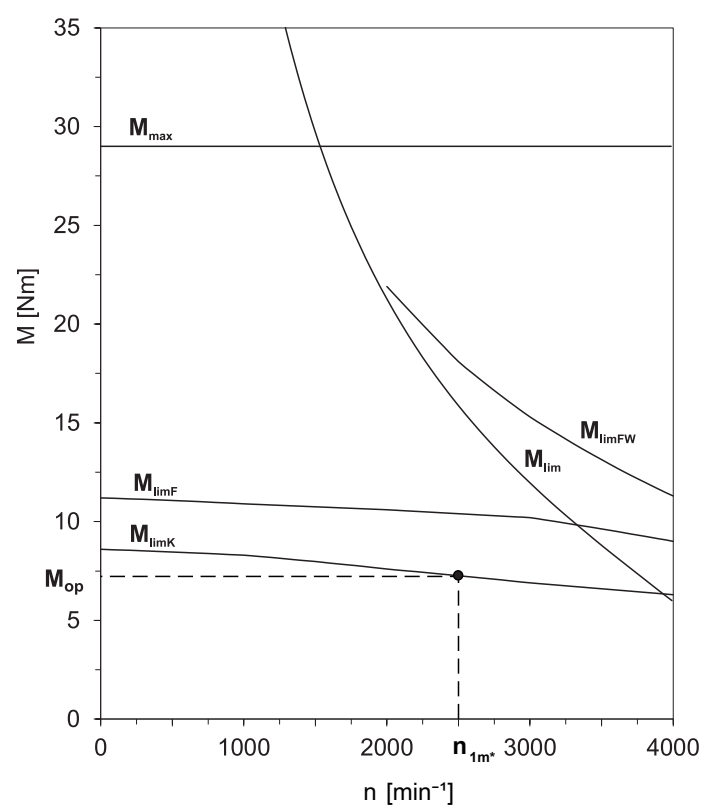
$$M_{2th} = M_{op} \cdot i \cdot K_{mot,th}$$

$$K_{mot,th} = 0,95 - \frac{a_{th}}{1000} \cdot a_{thEL} \cdot f_{BT} \cdot \left(\frac{n_{1m*}}{1000} \right)^2$$

Entnehmen Sie die Werte für i und a_{th} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für a_{thEL} und f_{BT} der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien den Wert für das Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt M_{op} bei der ermittelten mittleren Eintriebsdrehzahl n_{1m*} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors. Die nachfolgende Abbildung stellt ein Beispiel für das Ablesen des Drehmoments M_{op} eines Motors mit Konvektionskühlung im Arbeitspunkt dar.



Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{2\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{2,1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{2,n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

$$M_{2,n^*} = \frac{F_{f2,n^*} \cdot d_0}{2}$$

$$M_{1\text{eff}^*} = \frac{M_{2\text{eff}^*}}{i \cdot \eta}$$

Betriebsfaktoren

Parameter a_{thEL}

Einbaulage	a_{thEL}
EL1, 2	1,0
EL3, 4, 5, 6	1,1
Betriebsart	fB_{op}
Gleichmäßiger Dauerbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb	1,00
Zyklusbetrieb reversierende Last	1,00
Laufzeit	fB_t
Tägliche Laufzeit ≤ 8 h	1,00
Tägliche Laufzeit ≤ 16h	1,15
Tägliche Laufzeit ≤ 24 h	1,20
Zyklusbetrieb	fB_{zB}
≤ 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,00
> 1000 Lastwechsel/Stunde (LW/h)	1,15

Temperatur		f_{B_T}
Motorkühlung	Umgebungstemperatur	
Motor mit Fremdbelüftung	$\leq 20\text{ °C}$	0,9
	$\leq 30\text{ °C}$	1,0
	$\leq 40\text{ °C}$	1,15
Motor mit Konvektionskühlung	$\leq 20\text{ °C}$	1,0
	$\leq 30\text{ °C}$	1,1
	$\leq 40\text{ °C}$	1,25

Hinweise

- Die maximal zulässige Getriebetemperatur (siehe Kapitel Weitere Produktmerkmale) darf nicht überschritten werden, da dies zu Beschädigungen führen kann.
- Beachten Sie bei Bremsungen aus voller Drehzahl (z. B. bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine) die zulässigen Getriebevorschubkräfte (F_{F2acc} , F_{F2NOT}) in den Auswahltabellen.

12.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

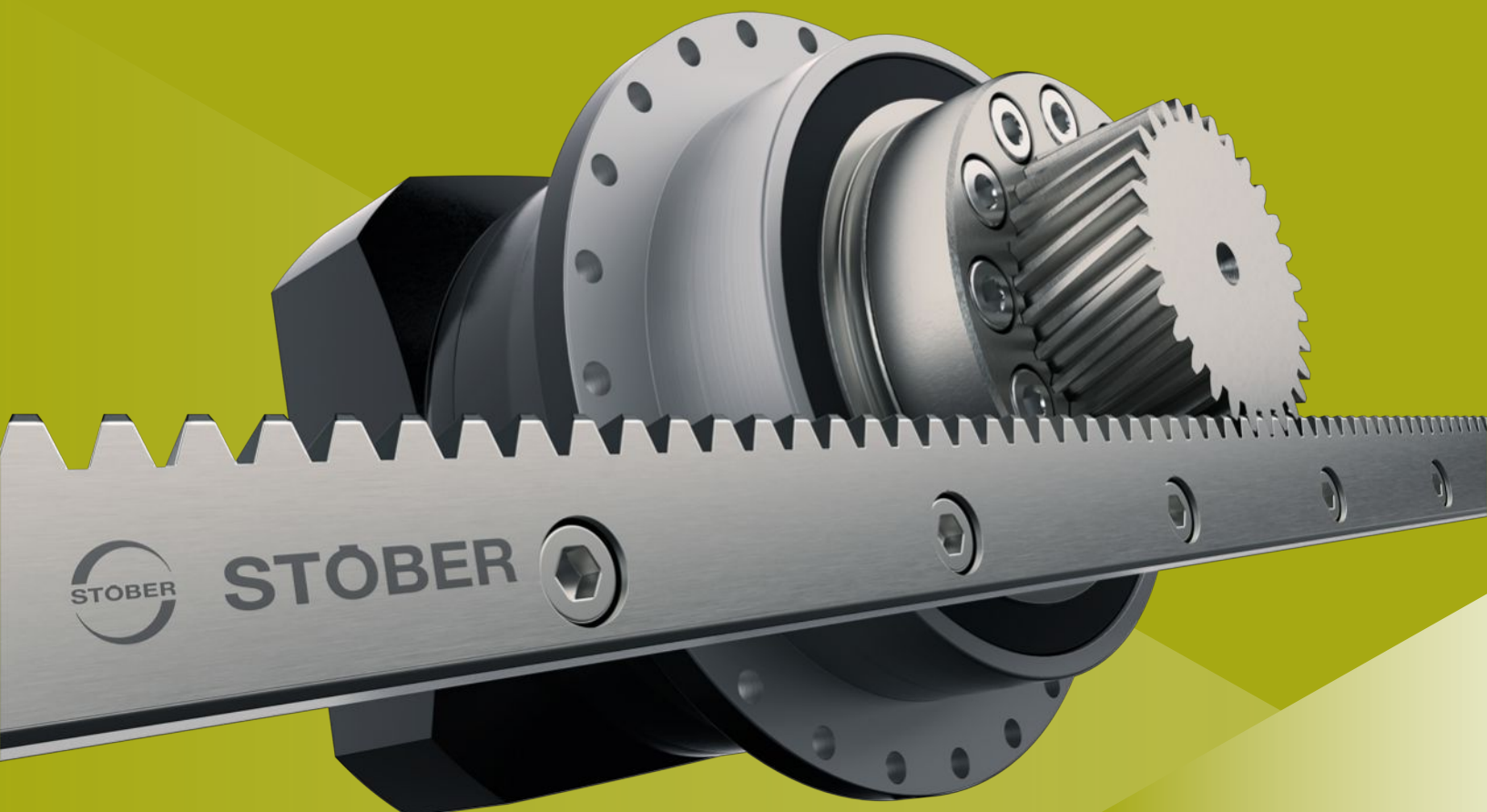
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Getriebe, Getriebemotoren K	443364_de
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

13 Zahnstangen ZS

Inhaltsverzeichnis

13.1 Übersicht	242
13.2 Auswahltabellen	243
13.3 Maßzeichnungen	244
13.4 Typenbezeichnung	245
13.4.1 Typenschild	245
13.5 Produktbeschreibung	245
13.5.1 Schmierstoffe	245
13.5.2 Zubehör	246
13.6 Projektierung	246
13.6.1 Antriebsauswahl.....	247
13.6.2 Zulässige Vorschubkräfte in Abhängigkeit von der Ritzelzähnezahl	249
13.7 Weitere Dokumentation	250



13

Zahnstangen

ZS

13.1 Übersicht

Exakt aufeinander abgestimmt:
Präzisionszahnstangen für STÖBER Antriebe

Merkmale

- Schrägverzahnung ✓
- Vergütungsstahl nach STÖBER Spezifikation ✓
- Gehärtet und geschliffen ✓
- Verzahnungsqualität 6 nach DIN 3962-1 ✓
- Länge 500, 1000 und 2000 mm ✓

Technische Daten

m_n	2 – 6 mm
$F_{f,max}$	12,6 – 83,1 kN
F_{sv}	8 – 203 kN

13.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen Kräfte gelten für:

- Spannungsfreien Einbau
- Permanente Schmierung
- Ritzelverzahnungsqualität mindestens 6, einsatzgehärtet

Bitte beachten Sie die von der Ritzelzähnezahl abhängigen Verzahnungskräfte F_f und F_{fNOT} im Kapitel [13.6.2](#).

m_n [mm]	l_{zs} [mm]	Typ	$F_{f,max}$ [kN]	F_{sv}				m [kg]
				LA125 [kN]	LA125PIN [kN]	LA62,5 [kN]	LA62,5PIN [kN]	
2	500,00	ZS2S0500SQ6VG	12,6	–	8,5	8,0	12,5	1,9
2	1000,00	ZS2S1000SQ6VG	12,6	–	13,5	18,0	22,0	3,9
2	2000,00	ZS2S2000SQ6VG	12,6	19,0	23,5	–	–	8,0
3	500,00	ZS3S0500SQ6VG	22,5	–	16,0	15,5	23,0	2,7
3	1000,00	ZS3S1000SQ6VG	22,5	–	25,0	33,5	41,0	5,4
3	2000,00	ZS3S2000SQ6VG	22,5	36,0	43,5	–	–	11
4	506,67	ZS4S0500SQ6VG	38,7	–	26,0	25,0	37,0	5,1
4	506,67	ZS4S0500VQ6VG	38,7	–	38,0	37,5	54,5	4,8
4	1000,00	ZS4S1000SQ6VG	38,7	–	40,5	55,0	66,5	10
4	1000,00	ZS4S1000VQ6VG	38,7	–	60,0	81,0	98,0	9,5
4	2000,00	ZS4S2000SQ6VG	38,7	58,5	70,0	–	–	20
4	2000,00	ZS4S2000VQ6VG	38,7	86,5	103,5	–	–	20
5	500,00	ZS5S0500SQ6VG	60,0	–	38,5	38,5	55,0	5,8
5	1000,00	ZS5S1000SQ6VG	60,0	–	61,0	83,0	99,5	12
5	2000,00	ZS5S2000SQ6VG	60,0	88,5	105,0	–	–	24
6	500,00	ZS6S0500SQ6VG	83,1	–	72,5	75,0	105,5	8,5
6	1000,00	ZS6S1000SQ6VG	83,1	–	116,0	163,0	192,5	17
6	2000,00	ZS6S2000SQ6VG	83,1	173,0	203,0	–	–	36

13.3 Maßzeichnungen

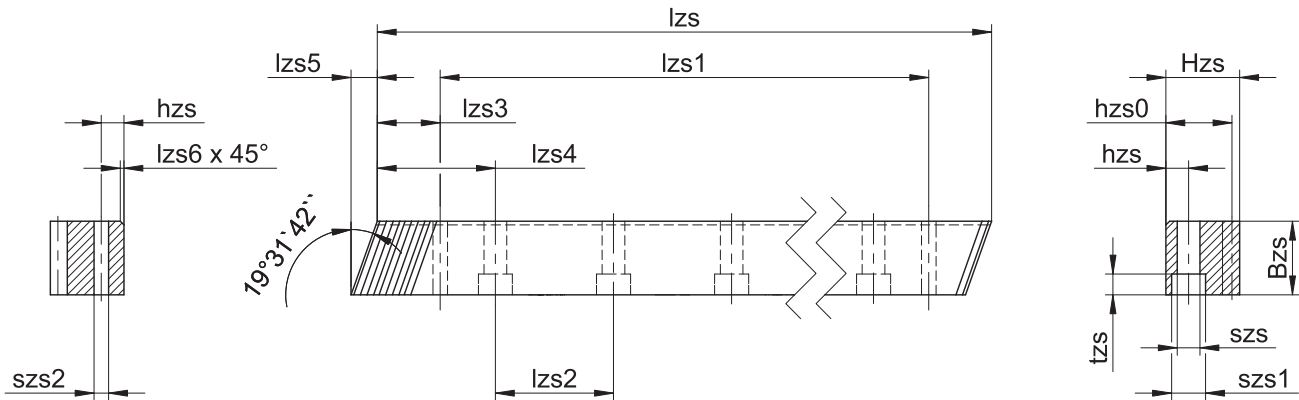
In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Zahnstangen.

- Profil allseitig geschliffen
- Den Gesamtteilungsfehler Fp in µm finden Sie in untenstehender Maßtabelle

Informationen zu Montagezahnstangen finden Sie im Kapitel 13.5.2]

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.



Typ	mn	z	lzs	Bzs	Hzs	hzs	hzs0	lzs1	lzs2	lzs3	lzs4	lzs5	lzs6	N°xszs	szs1	szs2	tzs	Fp
ZS2S0500SQ6VG	2	75	500,00	24	24	8	22	436,6	62,5	31,7	62,5	8,5	2	7x7	11	5,7	7	32
ZS2S1000SQ6VG	2	150	1000,00	24	24	8	22	936,6	62,5	31,7	62,5	8,5	2	15x7	11	5,7	7	36
ZS2S2000SQ6VG	2	300	2000,00	24	24	8	22	1936,6	125,0	31,7	62,5	8,5	2	16x7	11	5,7	7	46
ZS3S0500SQ6VG	3	50	500,00	29	29	9	26	430,0	62,5	35,0	62,5	10,3	2	7x10	15	7,7	9	32
ZS3S1000SQ6VG	3	100	1000,00	29	29	9	26	930,0	62,5	35,0	62,5	10,3	2	15x10	15	7,7	9	36
ZS3S2000SQ6VG	3	200	2000,00	29	29	9	26	1930,0	125,0	35,0	62,5	10,3	2	16x10	15	7,7	9	46
ZS4S0500SQ6VG	4	38	506,67	39	39	12	35	433,0	62,5	33,3	62,5	13,8	2	7x12	18	9,7	11	36
ZS4S0500VQ6VG	4	38	506,67	39	39	12	35	433,0	62,5	33,3	62,5	13,8	2	7x14	20	11,7	13	36
ZS4S1000SQ6VG	4	75	1000,00	39	39	12	35	933,4	62,5	33,3	62,5	13,8	2	15x12	18	9,7	11	38
ZS4S1000VQ6VG	4	75	1000,00	39	39	12	35	933,4	62,5	33,3	62,5	13,8	2	15x14	20	11,7	13	38
ZS4S2000SQ6VG	4	150	2000,00	39	39	12	35	1933,4	125,0	33,3	62,5	13,8	2	16x12	18	9,7	11	48
ZS4S2000VQ6VG	4	150	2000,00	39	39	12	35	1933,4	125,0	33,3	62,5	13,8	2	16x14	20	11,7	13	48
ZS5S0500SQ6VG	5	30	500,00	49	39	12	34	425,0	62,5	37,5	62,5	17,4	3	7x14	20	11,7	13	36
ZS5S1000SQ6VG	5	60	1000,00	49	39	12	34	925,0	62,5	37,5	62,5	17,4	3	15x14	20	11,7	13	38
ZS5S2000SQ6VG	5	120	2000,00	49	39	12	34	1925,0	125,0	37,5	62,5	17,4	3	16x14	20	11,7	13	48
ZS6S0500SQ6VG	6	25	500,00	59	49	16	43	425,0	62,5	37,5	62,5	20,9	3	7x18	26	15,7	17	36
ZS6S1000SQ6VG	6	50	1000,00	59	49	16	43	925,0	62,5	37,5	62,5	20,9	3	15x18	26	15,7	17	40
ZS6S2000SQ6VG	6	100	2000,00	59	49	16	43	1925,0	125,0	37,5	62,5	20,9	3	16x18	26	15,7	17	48

13.4 Typenbezeichnung

In diesem Kapitel finden Sie die Erklärung der Typenbezeichnung einer Zahnstange mit den zugehörigen Optionen.

Beispiel-Code

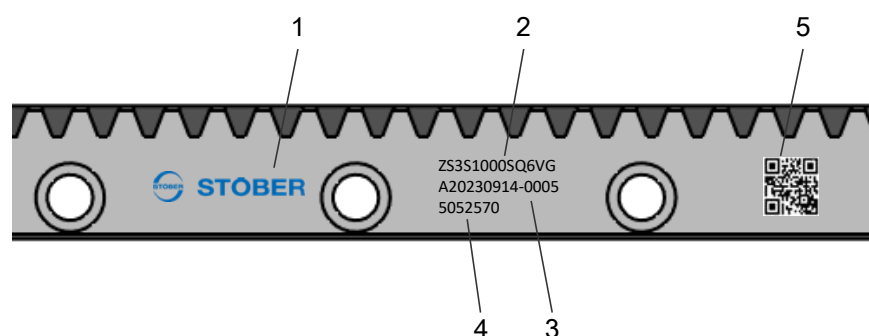
ZS	4	S	1000	S	Q6	V	G

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
ZS	Typ	Zahnstange
4	Normalmodul	$m_n = 4$ mm (Beispiel)
S	Schrägungswinkel	Rechtssteigend 19° 31' 42"
0500 1000 2000	Länge	1000 mm (Beispiel)
S	Befestigungsbohrungen	Standard
V		Verstärkt
Q6	Verzahnungsqualität	Qualität 6 nach DIN 3962-1
V	Material	Vergütungsstahl nach STÖBER Spezifikation
G	Wärmebehandlung	Gehärtet

13.4.1 Typenschild

In folgender Abbildung ist das Typenschild einer Zahnstange als Beispiel erläutert.



Code	Bezeichnung
1	Herstellerbezeichnung
2	Typenbezeichnung
3	Produktionsnummer der Zahnstange
4	Id.-Nr.
5	QR-Code (Link zu Produktinformationen)

13.5 Produktbeschreibung

13.5.1 Schmierstoffe

STÖBER empfiehlt für Zahnstangengetriebe folgende Schmierstoffe:

- Klüber Microlube GB 0
- Klüber Structovis AHD
- Oest Langzeitfett LT 200
- BP Energ grease LS EP 00
- DEA Glissando 6833 EP 00
- Fuchs Lubritech Gearmaster ZSA
- Molykote G-Rapid plus 3694

13.5.2 Zubehör

13.5.2.1 Schmierstoffzubehör

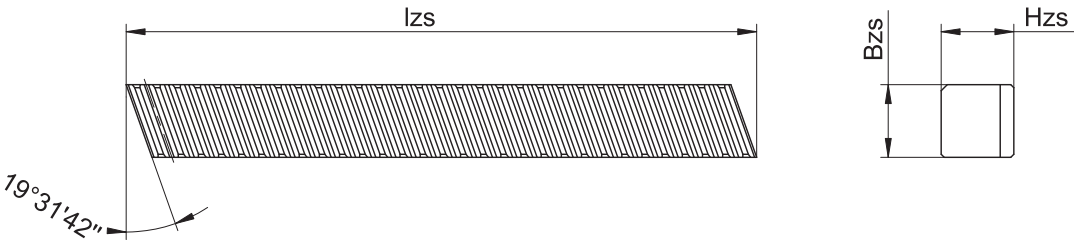
Bezugsquellen

Schmierstoffzubehör können Sie über folgende Firmen beziehen:

TriboServ GmbH & Co. KG https://www.triboserv.de/de/	perma-tec GmbH & Co. KG https://www.perma-tec.com/
STW - Kim Friedrich GmbH https://schmiertechnikwerk.com/	

13.5.2.2 Montagezahnstange

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Montagezahnstangen.



Typ	Id.-Nr.	mn	lzs	z	Bzs	Hzs	m
ZSM2S	5052582	2	200	30	24	24	0,82 kg
ZSM3S	5052583	3	200	20	29	29	1,16 kg
ZSM4S	5052584	4	200	15	39	39	2,13 kg
ZSM5S	5052585	5	200	12	49	39	2,60 kg
ZSM6S	5052586	6	200	10	59	49	3,96 kg

13.6 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

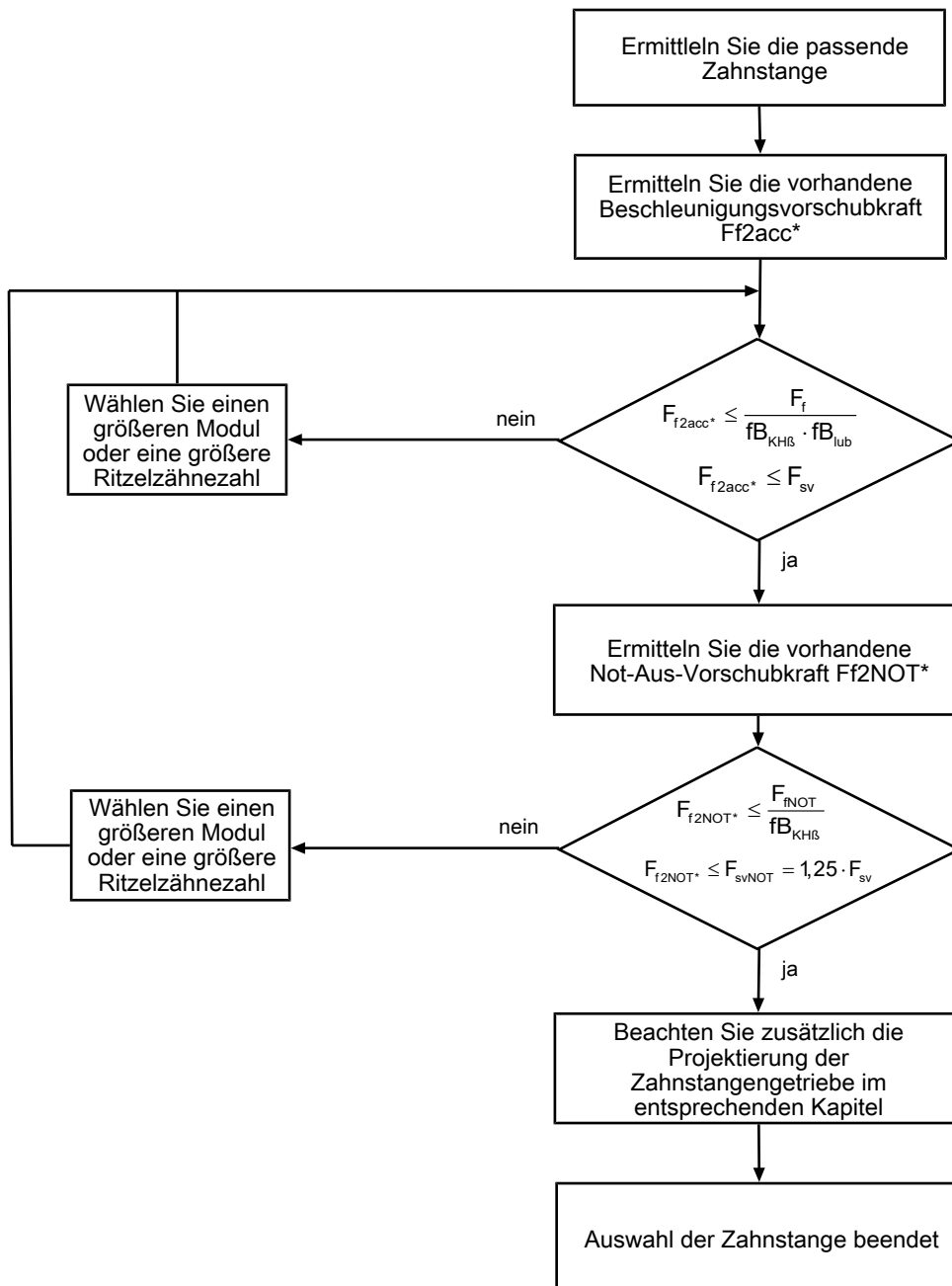
Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 17.1](#).

13.6.1 Antriebsauswahl



Entnehmen Sie die Werte für F_{sv} den Auswahltabellen.

Entnehmen Sie die Werte für $fB_{KH\beta}$, fB_{lub} , F_f und F_{fNOT} der entsprechenden Tabelle in diesem Kapitel.

Berechnung der vorhandenen maximalen Beschleunigungsvorschubkraft

$$F_{f2acc*} = m \cdot a^* + F_{L^*}$$

Berechnung der vorhandenen Not-Aus-Vorschubkraft

$$F_{f2NOT*} = m \cdot a_{NOT^*} + F_{L^*}$$

Betriebsfaktoren

Lastverteilung	Lagerausführung	fB _{KHB}
ZTRSPH	S	1,1
	V	1,1
ZTRSPHQ	S	1,1
ZTRSPHV	S	1,1
ZTRPH	S	1,2
	V	1,2
ZTRPHV	S	1,2
ZRPB	S	1,2
	V	1,2
ZVP	S	1,5
	D	1,3
ZVPE	S	1,8
ZVKS	S	1,2
ZVKL	-	1,5
ZVK	-	1,2

Schmierung	$f_{B_{lub}}$		
	dauerhaft	täglich	monatlich
$v_{f2maxZB} \leq 1 \text{ m/s}$	1,0	1,1	5
$v_{f2maxZB} \leq 2 \text{ m/s}$	1,05	1,3	5
$v_{f2maxZB} \leq 3 \text{ m/s}$	1,1	1,5	5
$v_{f2maxZB} \leq 5 \text{ m/s}$	1,25	1,9	5

13.6.2 Zulässige Vorschubkräfte in Abhängigkeit von der Ritzelzähnezahl

Zulässige Vorschubkraft F_t in kN:

z_{pin}	$m_n = 2 \text{ mm}$	$m_n = 3 \text{ mm}$	$m_n = 4 \text{ mm}$	$m_n = 5 \text{ mm}$	$m_n = 6 \text{ mm}$
12	5,8	10,4	19,3	30,8	45,3
13	6,4	11,7	21,2	34,0	50,3
14	7,1	12,8	23,7	37,9	55,2
15	8,1	14,4	26,2	42,0	61,4
16	8,6	15,5	28,0	44,2	64,4
17	9,1	16,5	30,0	47,4	69,3
18	9,8	17,4	31,4	50,3	73,6
19	10,4	18,4	33,4	53,5	77,5
20	11,0	19,3	35,2	55,2	79,2
21	11,5	20,6	36,8	57,9	79,8
22	12,2	21,3	37,3	57,9	80,3
23	12,3	21,6	37,3	57,9	80,3
24	12,4	21,9	37,4	58,0	80,5
25	12,4	21,9	37,6	58,3	81,0
26	12,4	21,9	37,7	58,6	81,0
27	12,4	21,9	37,8	58,6	81,1
28	12,5	22,0	38,0	58,6	81,5
29	12,5	22,0	38,1	58,7	81,5
30	12,5	22,1	38,2	58,9	81,6
31	12,5	22,1	38,3	59,1	81,9
32	12,5	22,1	38,3	59,4	81,9
33	12,6	22,3	38,3	59,6	82,6
34	12,6	22,3	38,3	59,6	82,6
35	12,6	22,4	38,3	59,6	82,6
36	12,6	22,4	38,3	59,6	82,8
37	12,6	22,4	38,4	59,7	82,8
38	12,6	22,4	38,5	59,9	82,8
39	12,6	22,4	38,6	60,0	83,1
40	12,6	22,5	38,7	60,0	83,1

Zulässige Not-Aus-Vorschubkraft F_{NOT} in kN:

z_{pin}	$m_n = 2 \text{ mm}$	$m_n = 3 \text{ mm}$	$m_n = 4 \text{ mm}$	$m_n = 5 \text{ mm}$	$m_n = 6 \text{ mm}$
12	11,6	20,8	38,6	61,6	90,6
13	12,8	23,4	42,4	68,0	100,6
14	14,2	25,6	47,4	75,8	110,4
15	16,2	28,8	52,4	84,0	122,8
16	17,2	31,0	56,0	88,4	128,8
17	18,2	33,0	60,0	94,8	138,6
18	19,6	34,8	62,8	100,6	147,2
19	20,8	36,8	66,8	107,0	155,0
20	22,0	38,6	70,4	110,4	158,4
21	23,0	41,2	73,6	115,8	159,6
22	24,4	42,6	74,6	115,8	160,6
23	24,6	43,2	74,6	115,8	160,6
24	24,8	43,8	74,8	116,0	161,0
25	24,8	43,8	75,2	116,6	162,0
26	24,8	43,8	75,4	117,2	162,0
27	24,8	43,8	75,6	117,2	162,2
28	25,0	44,0	76,0	117,2	163,0
29	25,0	44,0	76,2	117,4	163,0
30	25,0	44,2	76,4	117,8	163,2
31	25,0	44,2	76,6	118,2	163,8
32	25,0	44,2	76,6	118,8	163,8
33	25,2	44,6	76,6	119,2	165,2
34	25,2	44,6	76,6	119,2	165,2
35	25,2	44,8	76,6	119,2	165,2
36	25,2	44,8	76,6	119,2	165,6
37	25,2	44,8	76,8	119,4	165,6
38	25,2	44,8	77,0	119,8	165,6
39	25,2	44,8	77,2	120,0	166,2
40	25,2	45,0	77,4	120,0	166,2

13.7 Weitere Dokumentation

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

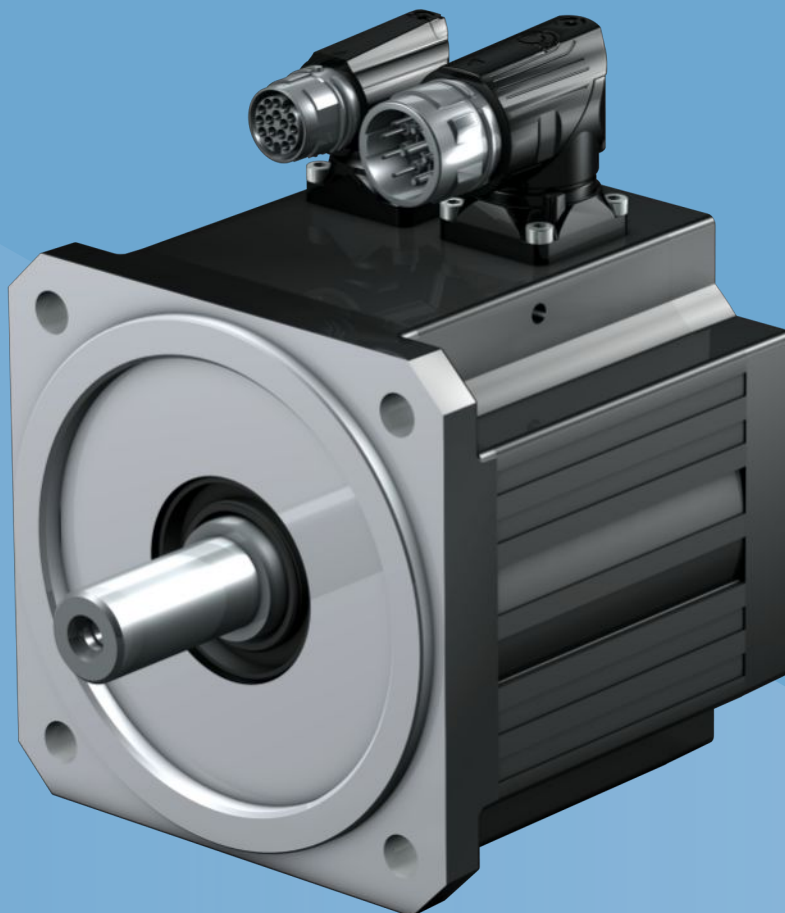
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Zahnstangen	443392_de

14 Synchron-Servomotoren EZ

Inhaltsverzeichnis

14.1 Übersicht	252
14.2 Auswahltabellen	253
14.2.1 Motoren EZ mit Konvektionskühlung.....	254
14.2.2 Motoren EZ mit Fremdbelüftung	255
14.3 Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien	256
14.4 Maßzeichnungen	266
14.4.1 Motoren EZ2 – EZ3 (One Cable Solution).....	266
14.4.2 Motoren EZ2 – EZ3 mit Konvektionskühlung	267
14.4.3 Motoren EZ4 – EZ7 mit Konvektionskühlung (One Cable Solution)	268
14.4.4 Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung	269
14.4.5 Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution).....	270
14.4.6 Motoren EZ4 – EZ8 mit Fremdbelüftung.....	271
14.5 Typenbezeichnung	272
14.5.1 Typenschild	272
14.6 Produktbeschreibung	273
14.6.1 Allgemeine Merkmale	273
14.6.2 Elektrische Merkmale.....	274
14.6.3 Umgebungsbedingungen	274
14.6.4 Encoder	275
14.6.5 Temperatursensor	277
14.6.6 Kühlung	280
14.6.7 Haltebremse.....	280
14.6.8 Anschlusstechnik	282
14.7 Projektierung	289
14.7.1 Antriebsauswahl.....	290
14.7.2 Zulässige Wellenbelastungen.....	292
14.7.3 Derating.....	293
14.8 Weitere Informationen	294
14.8.1 Richtlinien und Normen	294
14.8.2 Kennzeichen und Prüfzeichen	294
14.8.3 Weitere Dokumentationen	294



14.1 Übersicht

Synchron-Servomotoren mit Zahnwicklung

Merkmale

Hohe Dynamik	✓
Kurze Baulänge	✓
Superkompakt durch Zahnwickeltechnik mit höchstmöglichem Kupferfüllfaktor	✓
Spielfreie Haltebremse (Option)	✓
Elektronisches Typenschild für schnelle und sichere Inbetriebnahme	✓
Konvektionskühlung oder Fremdbelüftung (Option)	✓
Optische, induktive EnDat-Absolutwertencoder oder Resolver	✓
Einsparung von Referenzfahrten mit Multiturn-Absolutwertencodern (Option)	✓
One Cable Solution (OCS) mit Encoder EnDat 3 (Option)	✓
Verdrehbare Steckverbinder ¹ mit Schnellverschluss	✓

¹ Die Steckverbinder können bis zu 10 Mal um einen bestimmten Winkel geschwenkt werden. Es handelt sich nicht um eine dauerhafte Drehbarkeit.

Drehmomente

M_N	0,4 – 91 Nm
M_0	0,44 – 100 Nm

14.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von -15°C bis $+40^{\circ}\text{C}$
- Betrieb an einem STÖBER Antriebsregler
- Zwischenkreisspannung $U_{\text{ZK}} = \text{DC } 540\text{ V}$
- Lackierung: RAL 9005 Tiefschwarz, matt

Darüber hinaus gelten die technischen Daten für einen nicht isolierten Aufbau mit folgenden thermischen Anbaubedingungen:

Typ	Abmessungen Stahlmontageflansch (Stärke x Breite x Höhe)	Konvektionsfläche Stahlmontageflansch
EZ2 – EZ5	23 x 210 x 275 mm	0,14 m ²
EZ7 – EZ8	28 x 300 x 400 mm	0,3 m ²

Beachten Sie bei abweichenden Umgebungsbedingungen das Kapitel [▶ 14.7.3](#)

Formelzeichen

Beachten Sie zusätzliche Informationen zu folgenden Formelzeichen:

- I_0 = Effektivwert des Strangstroms bei der Erzeugung des Stillstands Drehmoments M_0 (Toleranz $\pm 5\%$).
- I_{max} = Effektivwert des kurzfristig maximal zulässigen Strangstroms bei der Erzeugung des Maximaldrehmoments M_{max} (Toleranz $\pm 5\%$). Jede Überschreitung von I_{max} kann zur irreversiblen Schädigung (Entmagnetisierung) des Rotors führen.
- I_N = Effektivwert des Strangstroms bei der Erzeugung des Nenndrehmoments M_N im Nennpunkt (Toleranz $\pm 5\%$).
- M_0 = Drehmoment, das der Motor dauerhaft bei Drehzahl 10 min^{-1} abgeben kann (Toleranz $\pm 5\%$). Bei Drehzahl 0 min^{-1} ist ein geringeres Dauerdrehmoment zu berücksichtigen. Sprechen Sie bei solchem Anwendungsfall Ihren STÖBER Kundenberater an.

14.2.1 Motoren EZ mit Konvektionskühlung

Typ	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	n_N [min ⁻¹]	M_N [Nm]	I_N [A]	$K_{M,N}$ [Nm/A]	P_N [kW]	M_0 [Nm]	I_0 [A]	K_{M0} [Nm/A]	M_R [Nm]	M_{max} [Nm]	I_{max} [A]	R_{U-V} [Ω]	L_{U-V} [mH]	T_{el} [ms]	J_{dyn} [kgcm ²]	m_{dyn} [kg]
EZ202U	40	6000	0,40	0,99	0,41	0,25	0,44	1,03	0,45	0,03	1,48	3,48	26,00	15,80	0,61	0,13	1,43
EZ203U	40	6000	0,61	1,54	0,40	0,38	0,69	1,64	0,44	0,03	2,70	5,80	13,20	10,30	0,76	0,17	1,67
EZ301U	40	6000	0,89	1,93	0,46	0,56	0,95	2,02	0,49	0,04	2,80	12,7	11,70	39,80	3,40	0,19	1,50
EZ301U	40	3000	0,93	1,99	0,47	0,29	0,95	2,02	0,49	0,04	2,80	12,7	11,70	39,80	3,40	0,19	1,50
EZ302U	42	6000	1,50	3,18	0,47	0,94	1,68	3,48	0,49	0,04	5,00	17,8	4,50	18,70	4,16	0,29	2,10
EZ302U	86	3000	1,59	1,60	0,99	0,50	1,68	1,67	1,03	0,04	5,00	8,55	17,80	75,00	4,21	0,29	2,10
EZ303U	55	6000	1,96	3,17	0,62	1,2	2,25	3,55	0,65	0,04	7,00	16,9	4,90	21,10	4,31	0,40	2,60
EZ303U	109	3000	2,07	1,63	1,27	0,65	2,19	1,71	1,30	0,04	7,00	8,25	20,30	68,70	5,24	0,40	2,60
EZ401U	47	6000	2,30	4,56	0,50	1,4	2,80	5,36	0,53	0,04	8,50	33,0	1,94	11,52	5,94	0,93	4,00
EZ401U	96	3000	2,80	2,74	1,02	0,88	3,00	2,88	1,06	0,04	8,50	16,5	6,70	37,70	5,63	0,93	4,00
EZ402U	60	6000	3,50	5,65	0,62	2,2	4,90	7,43	0,66	0,04	16,0	43,5	1,20	8,88	7,40	1,63	5,10
EZ402U	94	3000	4,70	4,40	1,07	1,5	5,20	4,80	1,09	0,04	16,0	26,5	3,00	21,80	7,26	1,63	5,10
EZ404U	78	6000	5,80	7,18	0,81	3,6	8,40	9,78	0,86	0,04	29,0	51,0	0,89	7,07	7,94	2,98	7,20
EZ404U	116	3000	6,90	5,80	1,19	2,2	8,60	6,60	1,31	0,04	29,0	35,0	1,85	15,00	8,11	2,98	7,20
EZ501U	68	6000	3,40	4,77	0,71	2,1	4,40	5,80	0,77	0,06	16,0	31,0	2,10	12,10	5,76	2,90	5,00
EZ501U	97	3000	4,30	3,74	1,15	1,4	4,70	4,00	1,19	0,06	16,0	22,0	3,80	23,50	6,18	2,90	5,00
EZ502U	72	6000	5,20	7,35	0,71	3,3	7,80	9,80	0,80	0,06	31,0	59,0	0,76	5,60	7,37	5,20	6,50
EZ502U	121	3000	7,40	5,46	1,36	2,3	8,00	5,76	1,40	0,06	31,0	33,0	2,32	16,80	7,24	5,20	6,50
EZ503U	84	6000	6,20	7,64	0,81	3,9	10,6	11,6	0,92	0,06	43,0	63,5	0,62	5,00	8,06	7,58	8,00
EZ503U	119	3000	9,70	6,90	1,41	3,1	11,1	7,67	1,46	0,06	43,0	41,0	1,25	10,00	8,00	7,58	8,00
EZ505U	103	4500	9,50	8,94	1,06	4,5	15,3	13,4	1,15	0,06	67,0	73,0	0,50	4,47	8,94	12,2	10,9
EZ505U	141	3000	13,5	8,80	1,53	4,2	16,0	10,0	1,61	0,06	67,0	52,0	0,93	8,33	8,96	12,2	10,9
EZ701U	76	6000	5,20	6,68	0,78	3,3	7,90	9,38	0,87	0,24	20,0	31,0	0,87	8,13	9,34	8,50	8,30
EZ701U	95	3000	7,40	7,20	1,03	2,3	8,30	8,00	1,07	0,24	20,0	25,0	1,30	12,83	9,87	8,50	8,30
EZ702U	82	6000	7,20	8,96	0,80	4,5	14,3	16,5	0,88	0,24	41,0	60,5	0,34	3,90	11,47	13,7	10,8
EZ702U	133	3000	12,0	8,20	1,46	3,8	14,4	9,60	1,53	0,24	41,0	36,0	1,00	11,73	11,73	13,7	10,8
EZ703U	99	4500	12,1	11,5	1,05	5,7	20,0	17,8	1,14	0,24	65,0	78,0	0,36	4,42	12,28	21,6	12,8
EZ703U	122	3000	16,5	11,4	1,45	5,2	20,8	14,0	1,50	0,24	65,0	62,0	0,52	6,80	13,08	21,6	12,8
EZ705U	106	4500	16,4	14,8	1,11	7,7	30,0	25,2	1,20	0,24	104	114	0,22	2,76	12,55	34,0	18,3
EZ705U	140	3000	21,3	14,2	1,50	6,7	30,2	19,5	1,56	0,24	104	87,0	0,33	4,80	14,55	34,0	18,3
EZ813U	117	4000	25,2	19,8	1,27	11	43,7	32,8	1,34	0,30	140	130	0,13	1,20	9,09	104	35,8
EZ813U	239	2000	39,0	14,9	2,62	8,1	43,7	16,5	2,67	0,30	140	64,9	0,69	5,10	7,41	104	35,8
EZ815U	117	4000	26,1	20,9	1,25	11	67,1	50,3	1,34	0,30	200	169	0,04	0,72	18,00	167	48,4
EZ815U	239	2000	57,8	21,5	2,68	12	68,8	25,2	2,74	0,30	200	92,4	0,40	3,63	9,08	167	48,4

14.2.2 Motoren EZ mit Fremdbelüftung

Typ	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	n_N [min ⁻¹]	M_N [Nm]	I_N [A]	$K_{M,N}$ [Nm/A]	P_N [kW]	M_0 [Nm]	I_0 [A]	K_{M0} [Nm/A]	M_R [Nm]	M_{max} [Nm]	I_{max} [A]	R_{U-V} [Ω]	L_{U-V} [mH]	T_{el} [ms]	J_{dyn} [kgcm ²]	m_{dyn} [kg]
EZ401B	47	6000	2,90	5,62	0,52	1,8	3,50	6,83	0,52	0,04	8,50	33,0	1,94	11,52	5,94	0,93	5,40
EZ401B	96	3000	3,40	3,40	1,00	1,1	3,70	3,60	1,04	0,04	8,50	16,5	6,70	37,70	5,63	0,93	5,40
EZ402B	60	6000	5,10	7,88	0,65	3,2	6,40	9,34	0,69	0,04	16,0	43,5	1,20	8,88	7,40	1,63	6,50
EZ402B	94	3000	5,90	5,50	1,07	1,9	6,30	5,80	1,09	0,04	16,0	26,5	3,00	21,80	7,26	1,63	6,50
EZ404B	78	6000	8,00	9,98	0,80	5,0	10,5	12,0	0,88	0,04	29,0	51,0	0,89	7,07	7,94	2,98	8,60
EZ404B	116	3000	10,2	8,20	1,24	3,2	11,2	8,70	1,29	0,04	29,0	35,0	1,85	15,00	8,11	2,98	8,60
EZ501B	68	6000	4,50	6,70	0,67	2,8	5,70	7,50	0,77	0,06	16,0	31,0	2,10	12,10	5,76	2,90	7,00
EZ501B	97	3000	5,40	4,70	1,15	1,7	5,80	5,00	1,17	0,06	16,0	22,0	3,80	23,50	6,18	2,90	7,00
EZ502B	72	6000	8,20	11,4	0,72	5,2	10,5	13,4	0,79	0,06	31,0	59,0	0,76	5,60	7,37	5,20	8,50
EZ502B	121	3000	10,3	7,80	1,32	3,2	11,2	8,16	1,38	0,06	31,0	33,0	2,32	16,80	7,24	5,20	8,50
EZ503B	84	6000	10,4	13,5	0,77	6,5	14,8	15,9	1,07	0,06	43,0	63,5	0,62	5,00	8,06	7,58	10,0
EZ503B	119	3000	14,4	10,9	1,32	4,5	15,9	11,8	1,35	0,06	43,0	41,0	1,25	10,00	8,00	7,58	10,0
EZ505B	103	4500	16,4	16,4	1,00	7,7	22,0	19,4	1,14	0,06	67,0	73,0	0,50	4,47	8,94	12,2	12,9
EZ505B	141	3000	20,2	13,7	1,47	6,4	23,4	14,7	1,60	0,06	67,0	52,0	0,93	8,33	8,96	12,2	12,9
EZ701B	76	6000	7,50	10,6	0,71	4,7	10,2	12,4	0,84	0,24	20,0	31,0	0,87	8,13	9,34	8,50	11,2
EZ701B	95	3000	9,70	9,50	1,02	3,1	10,5	10,0	1,07	0,24	20,0	25,0	1,30	12,83	9,87	8,50	11,2
EZ702B	82	6000	12,5	16,7	0,75	7,9	19,3	22,1	0,89	0,24	41,0	60,5	0,34	3,90	11,47	13,7	13,7
EZ702B	133	3000	16,6	11,8	1,41	5,2	19,3	12,9	1,51	0,24	41,0	36,0	1,00	11,73	11,73	13,7	13,7
EZ703B	99	4500	19,8	20,3	0,98	9,3	27,2	24,2	1,13	0,24	65,0	78,0	0,36	4,42	12,28	21,6	15,7
EZ703B	122	3000	24,0	18,2	1,32	7,5	28,0	20,0	1,41	0,24	65,0	62,0	0,52	6,80	13,08	21,6	15,7
EZ705B	106	4500	27,7	25,4	1,09	13	39,4	32,8	1,21	0,24	104	114	0,22	2,76	12,55	34,0	21,2
EZ705B	140	3000	33,8	22,9	1,48	11	41,8	26,5	1,59	0,24	104	87,0	0,33	4,80	14,55	34,0	21,2
EZ813B	117	4000	49,5	38,1	1,30	21	62,9	46,6	1,36	0,30	140	130	0,13	1,20	9,09	104	41,8
EZ813B	239	2000	57,3	21,9	2,62	12	61,6	22,9	2,71	0,30	140	64,9	0,69	5,10	7,41	104	41,8
EZ815B	117	4000	73,6	56,2	1,31	31	90,8	65,0	1,40	0,30	200	169	0,04	0,72	18,00	167	54,4
EZ815B	239	2000	91,0	33,7	2,70	19	100	36,3	2,76	0,30	200	92,4	0,40	3,63	9,08	167	54,4

14.3 Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien

Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien sind abhängig von der Nenndrehzahl bzw. Wicklungsausführung des Motors und der Zwischenkreisspannung des verwendeten Antriebsreglers. Die nachfolgenden Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien gelten für die Zwischenkreisspannung DC 540 V.

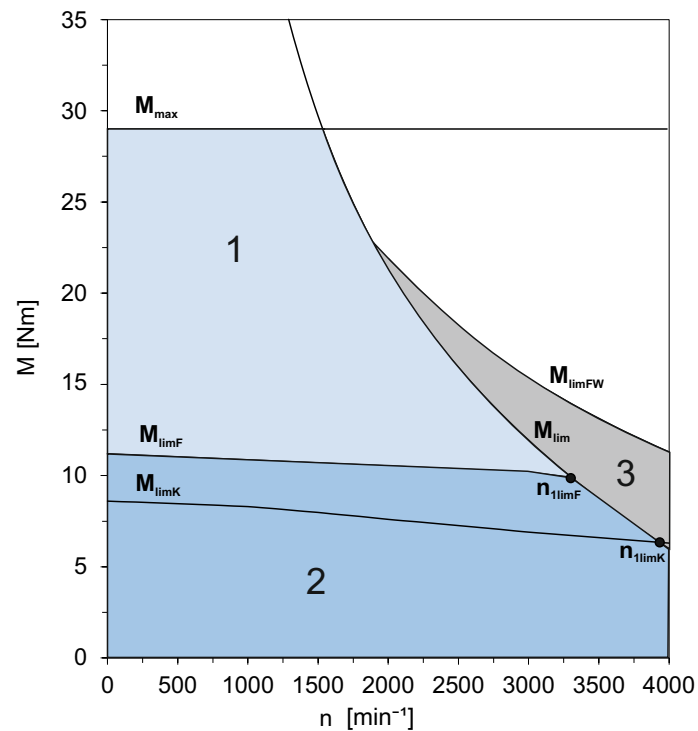
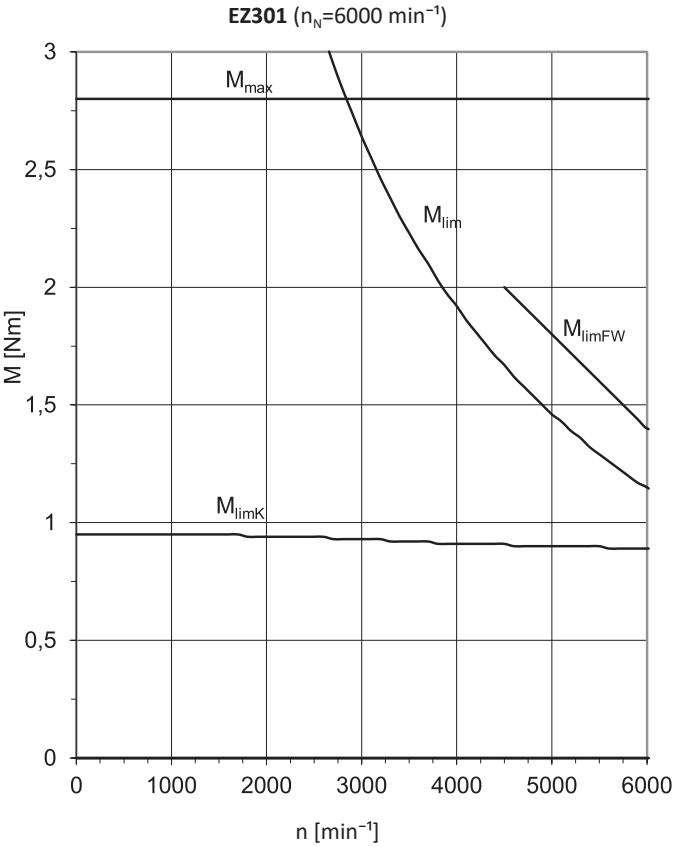
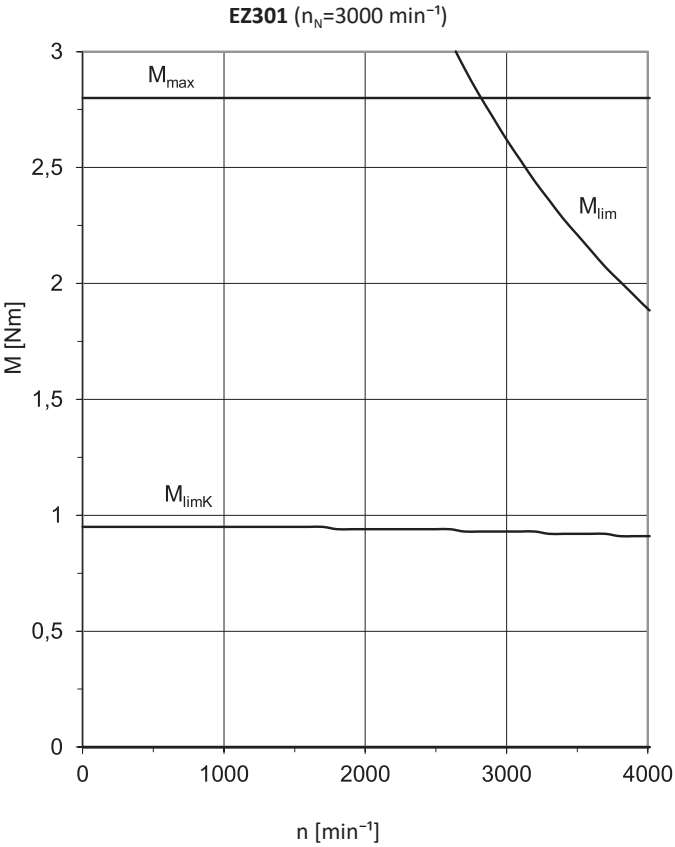
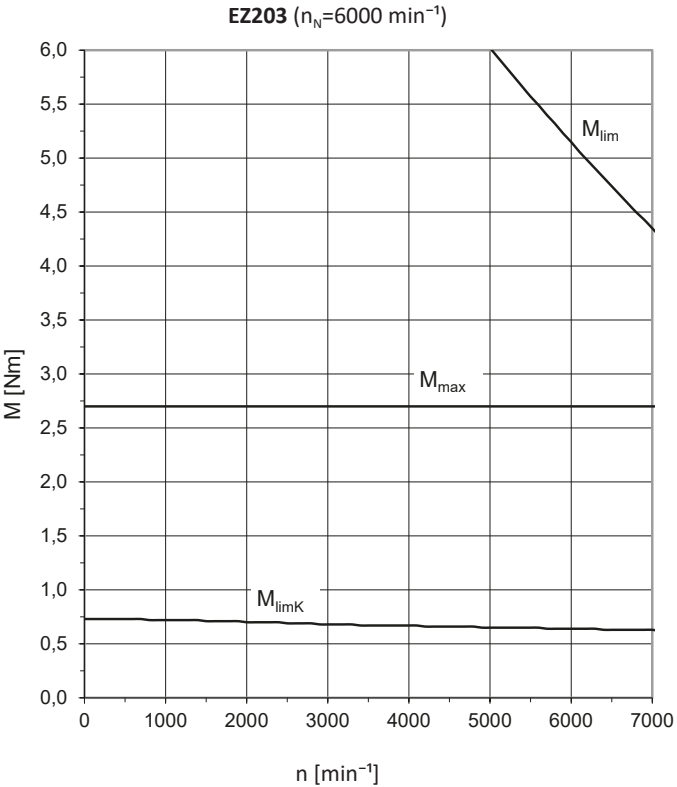
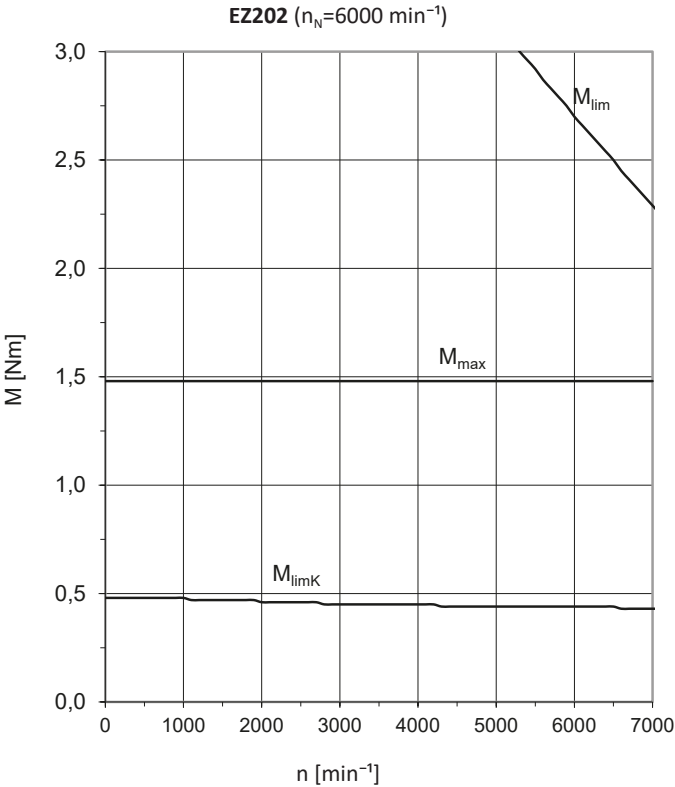
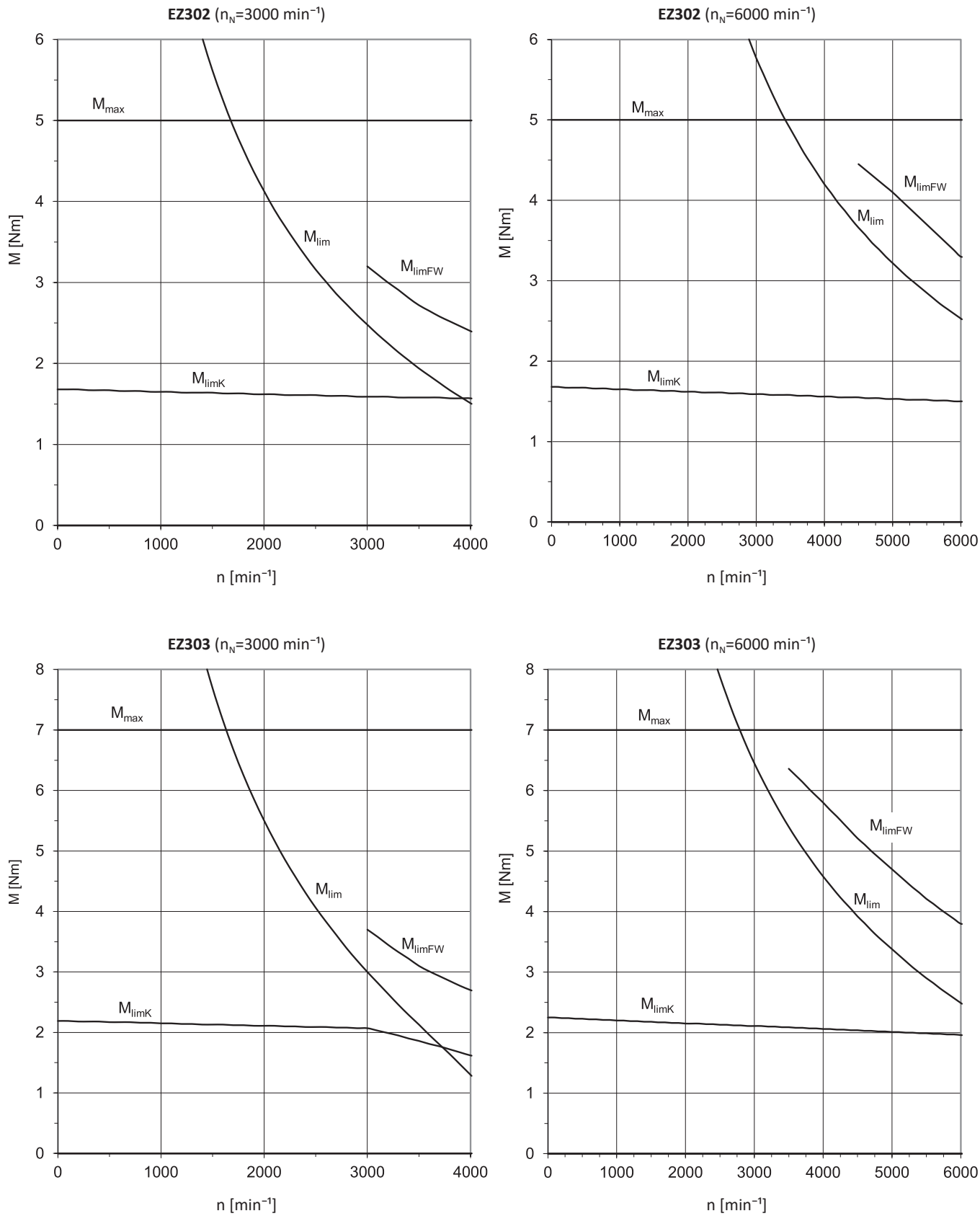
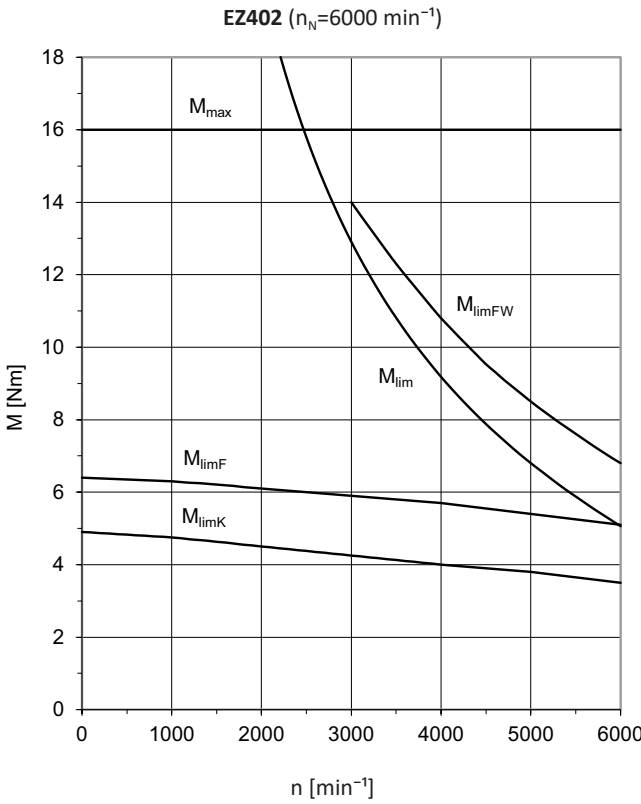
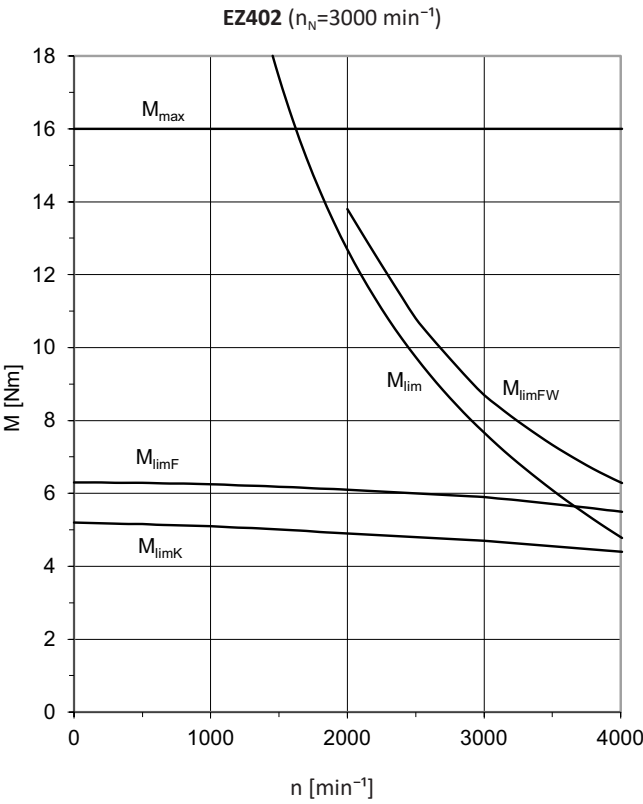
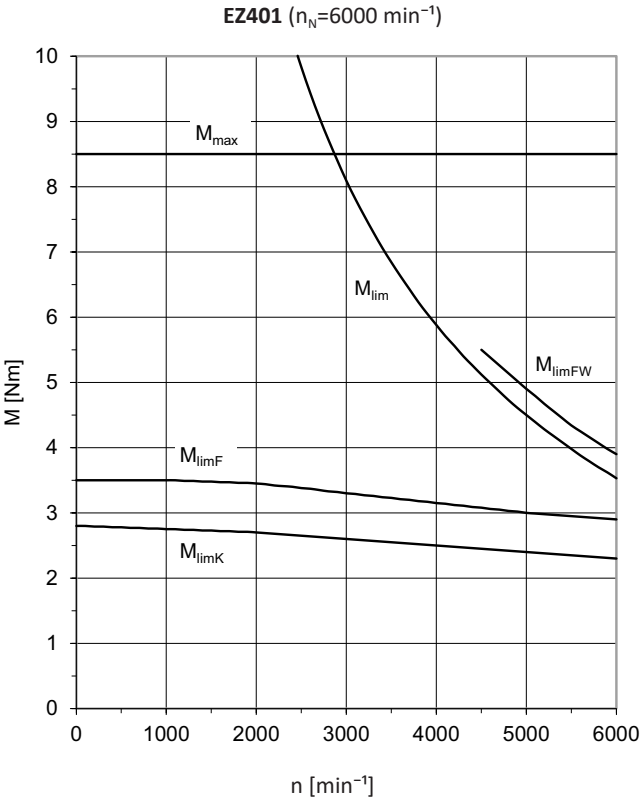
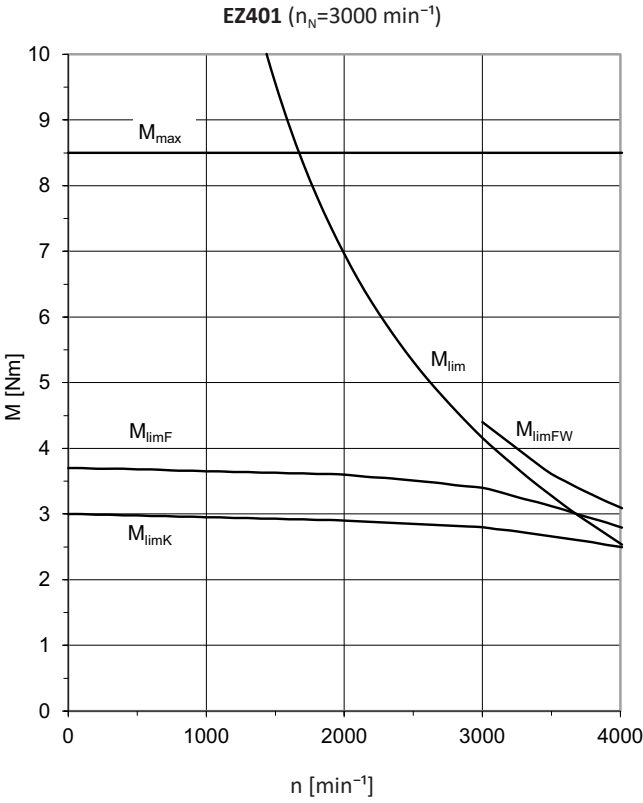


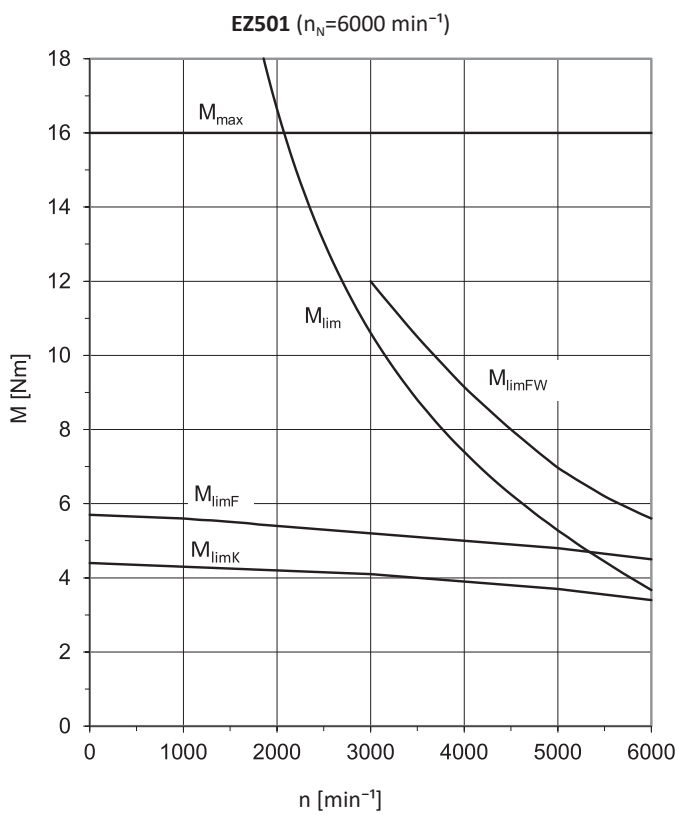
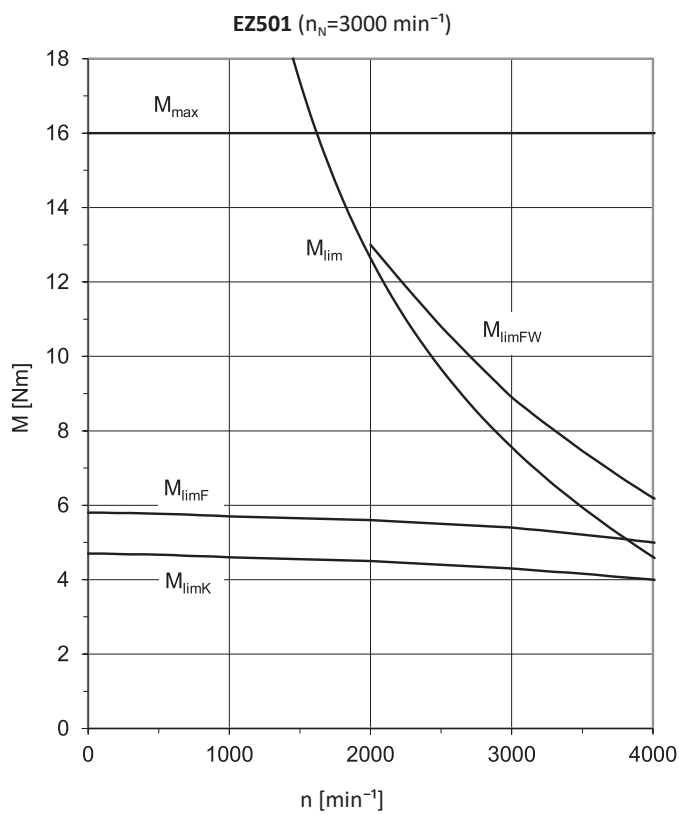
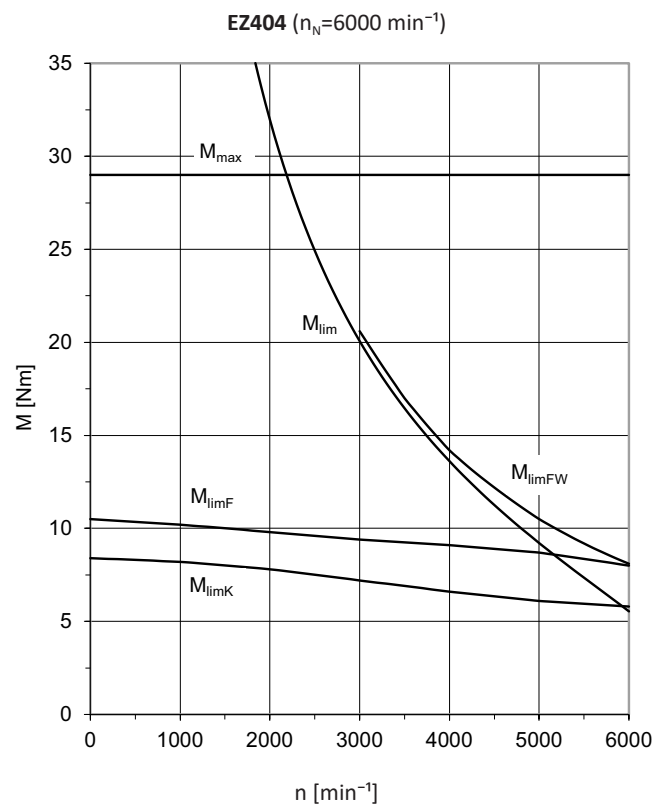
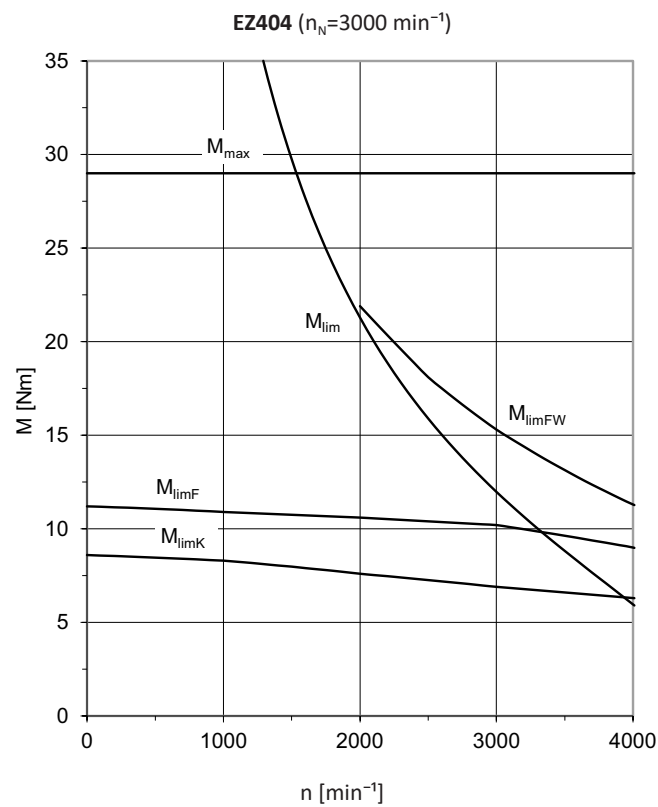
Abb. 1: Erläuterung einer Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

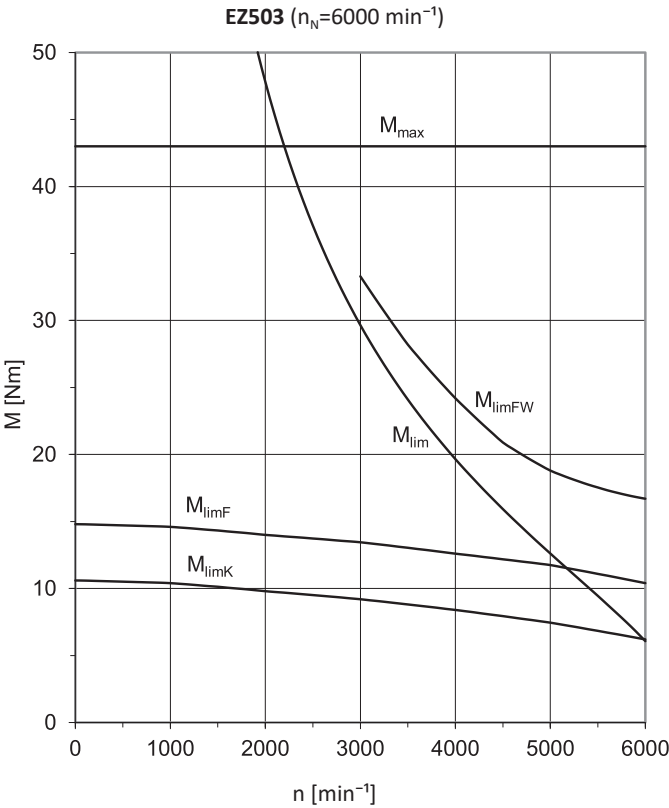
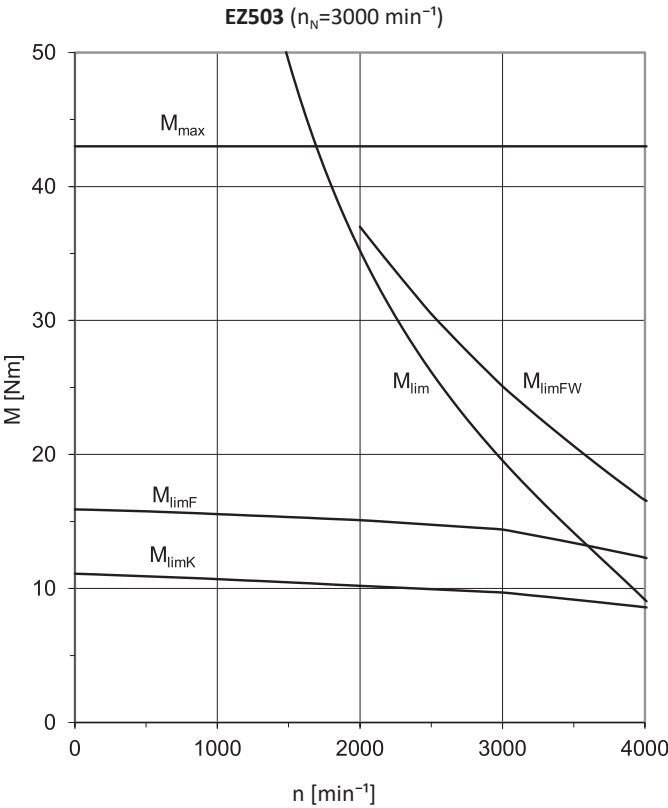
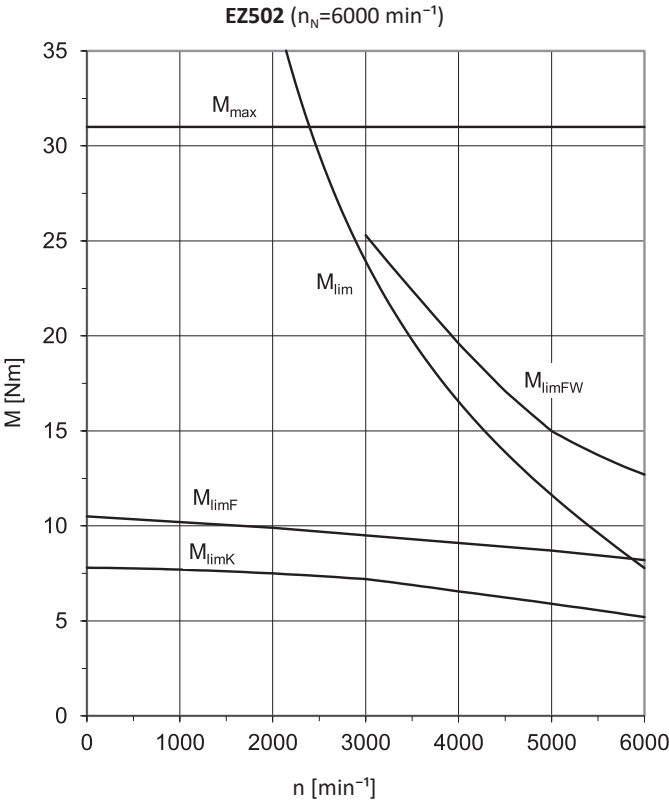
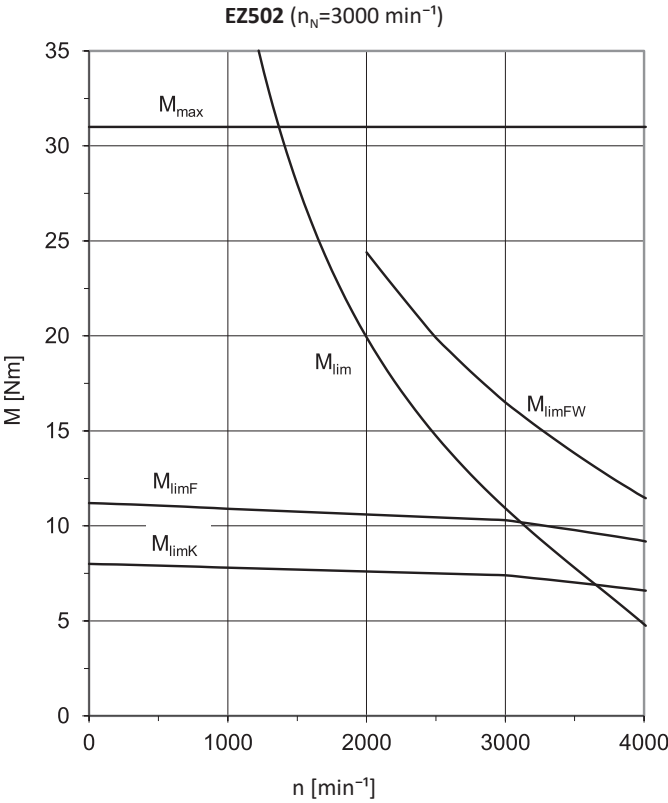
1 Drehmomentbereich für Kurzzeitbetrieb ($ED_{10} < 100\%$) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$	2 Drehmomentbereich für Dauerbetrieb mit konstanter Belastung (S1-Betrieb, $ED_{10} = 100\%$) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$
3 Feldschwächbereich (nutzbar nur bei Betrieb an STÖBER Antriebsreglern)	

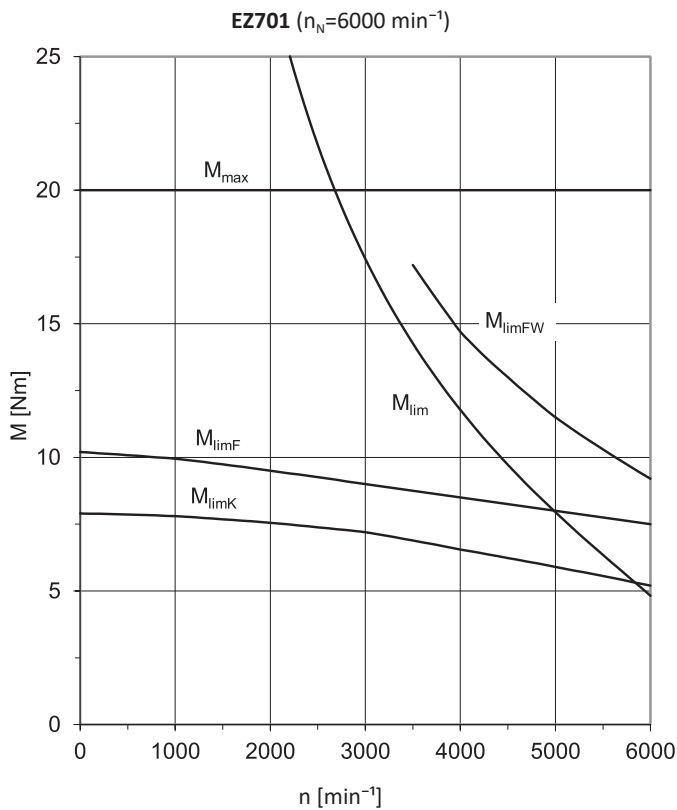
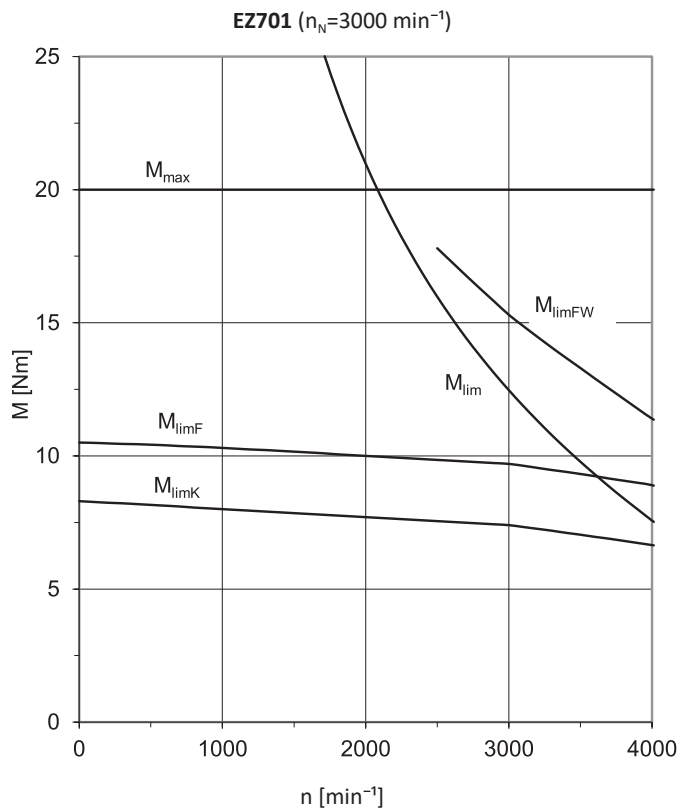
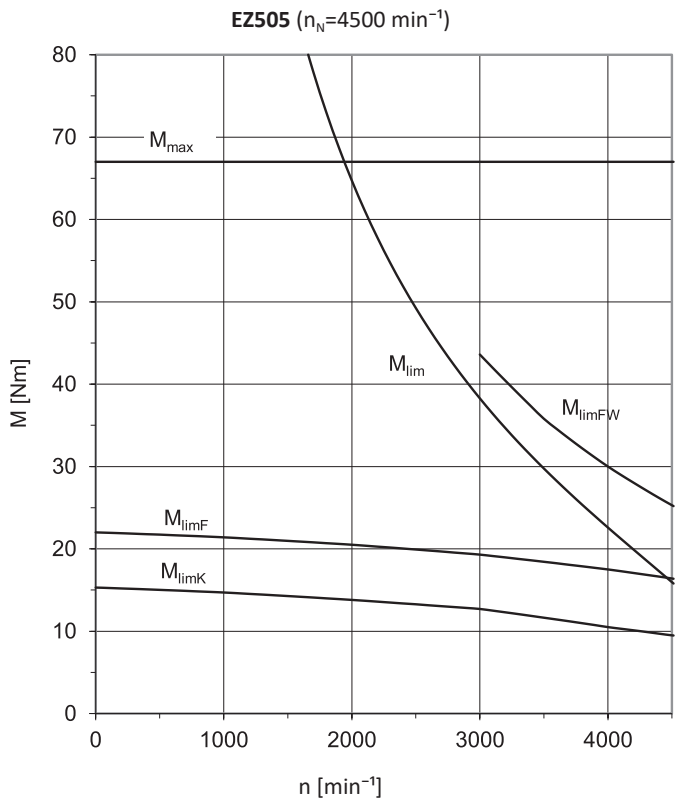
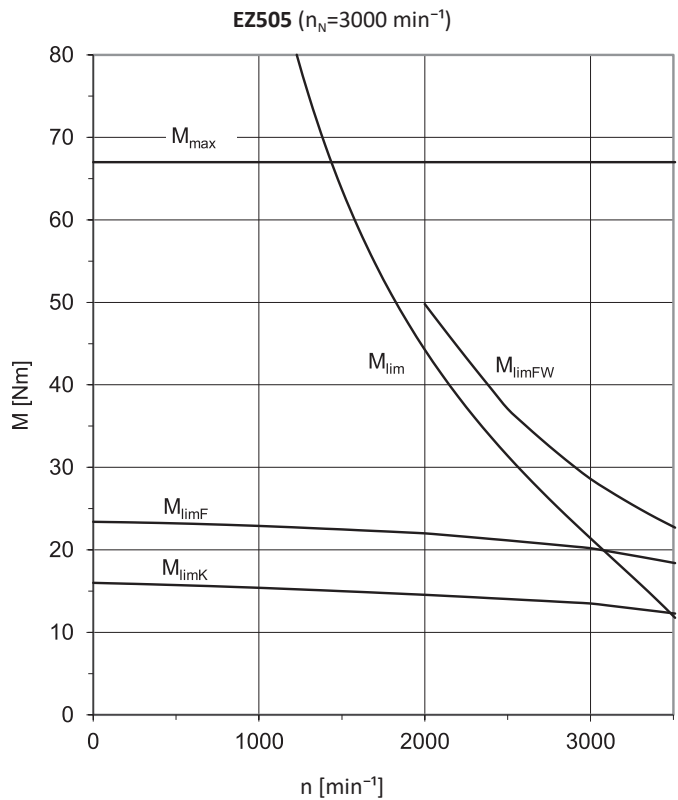


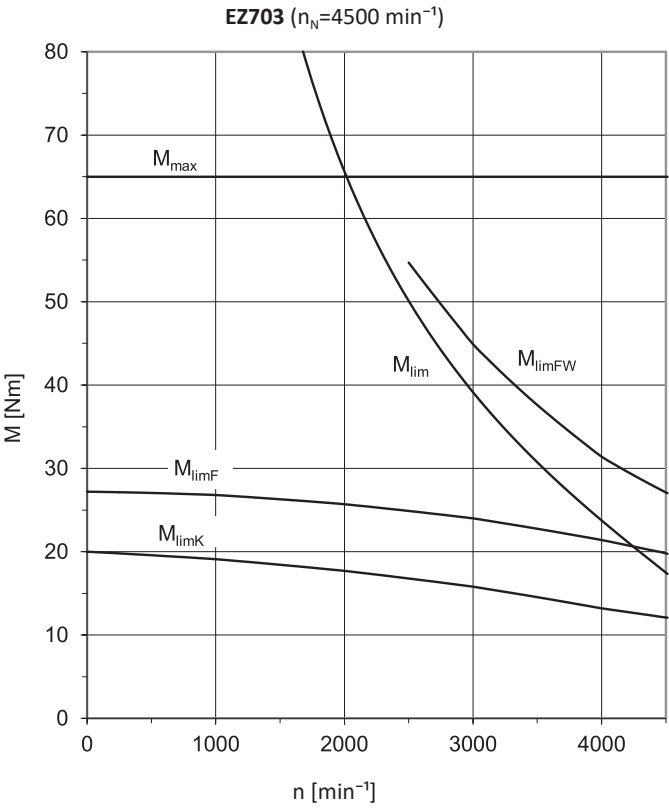
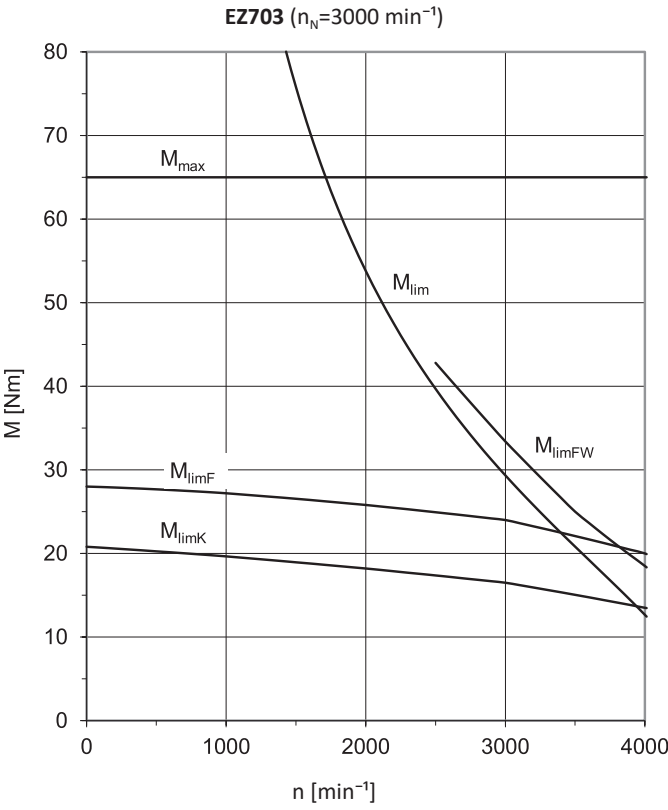
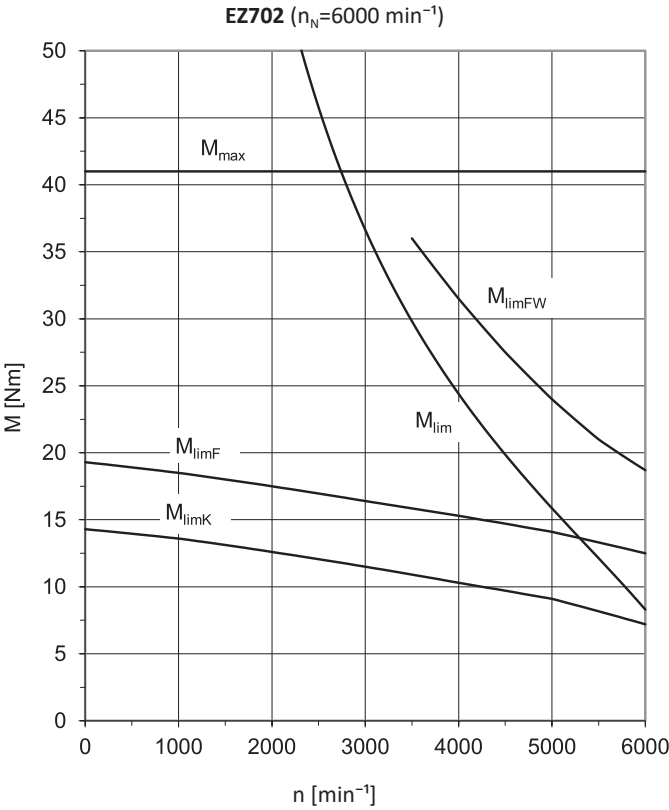
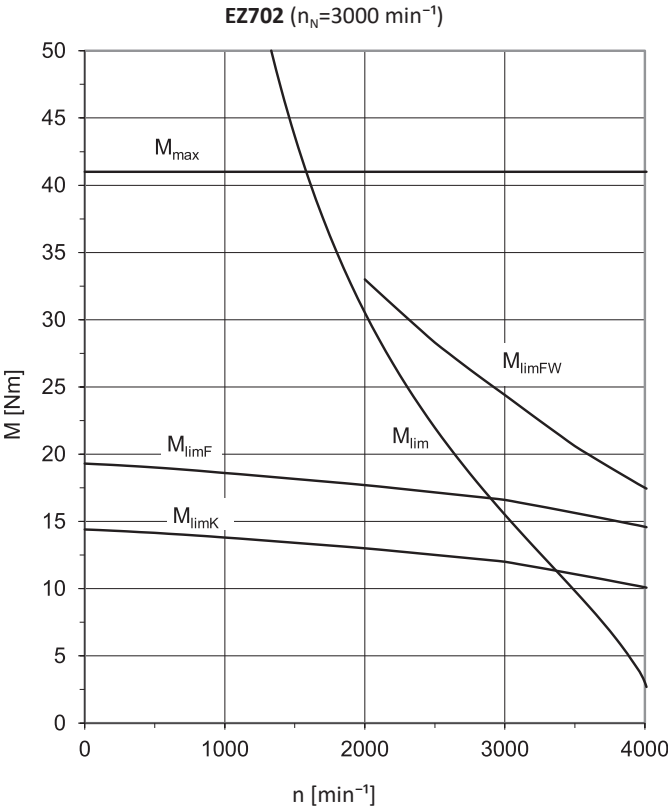


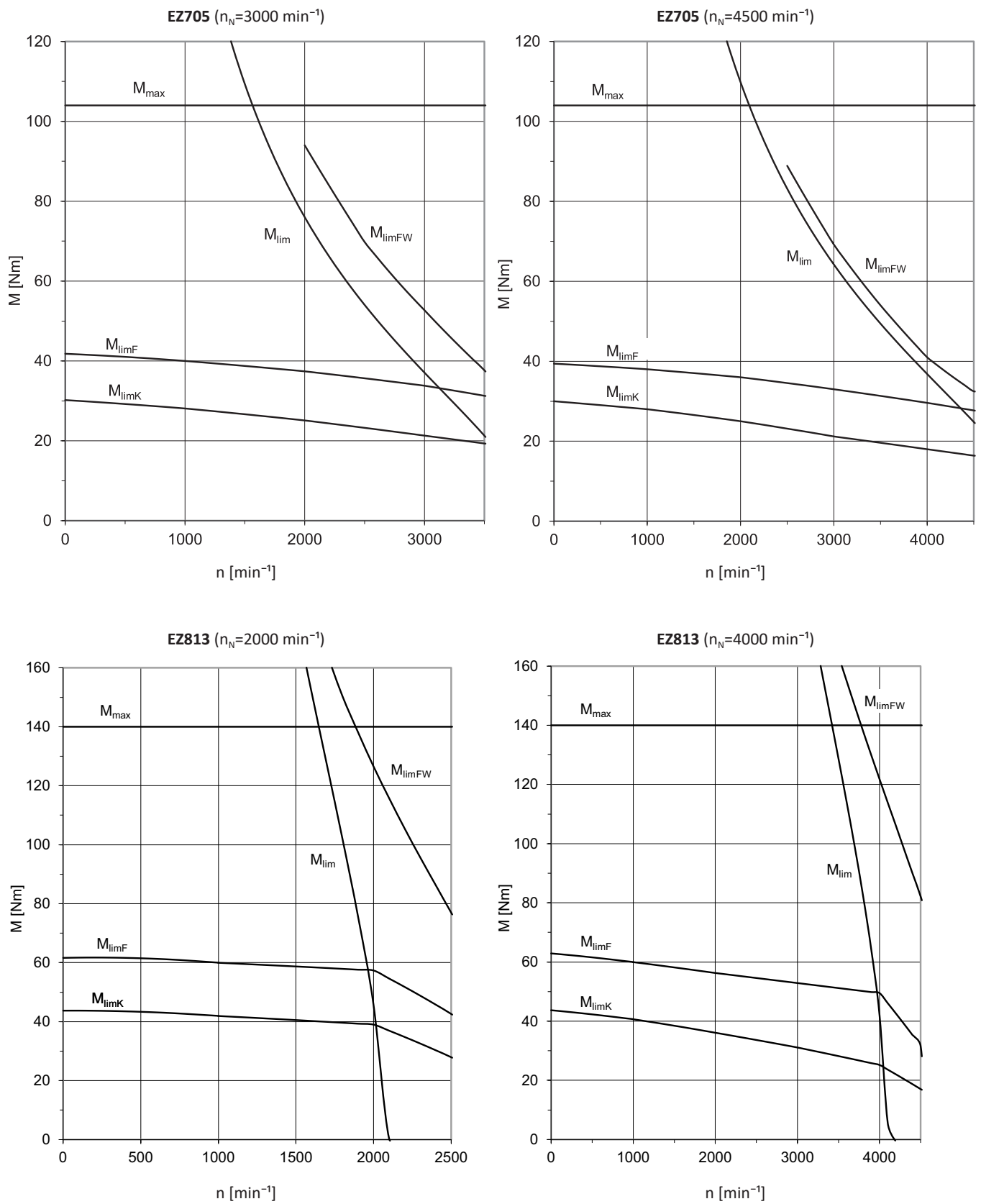


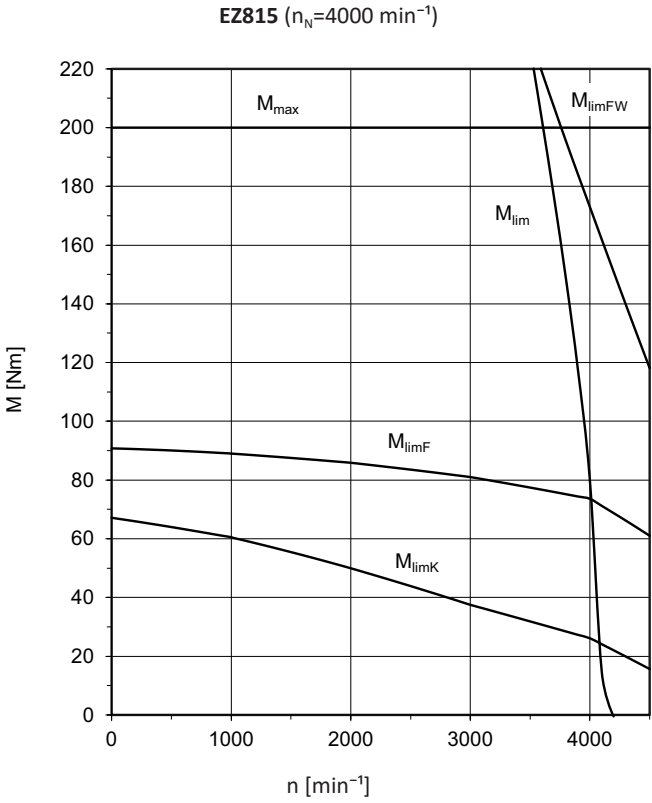
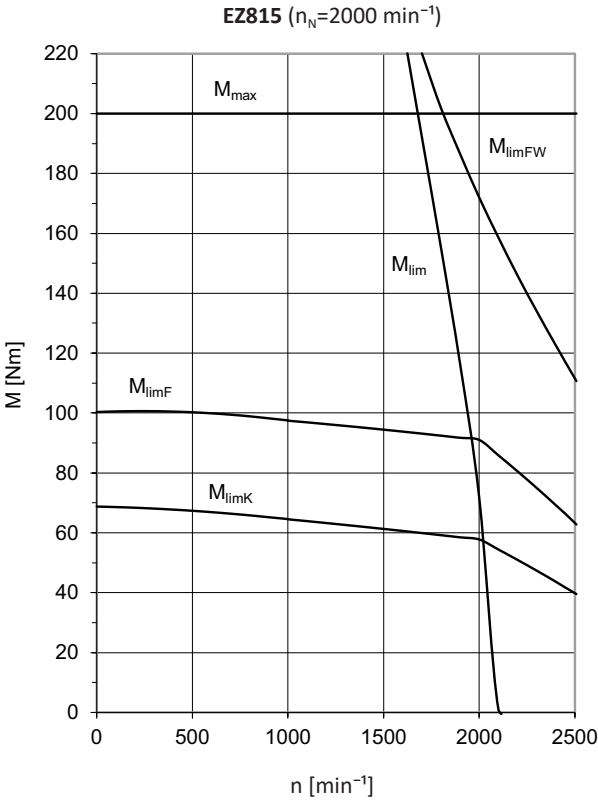












14.4 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Motoren.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

In diesem Kapitel sind die Maße p1 und w1 für die Standardausführungen der Motoren dargestellt. Bei den Ausführungen für den Anschluss an Antriebsregler von Fremdherstellern können die Maße p1 und w1 abweichen. Details finden Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/>.

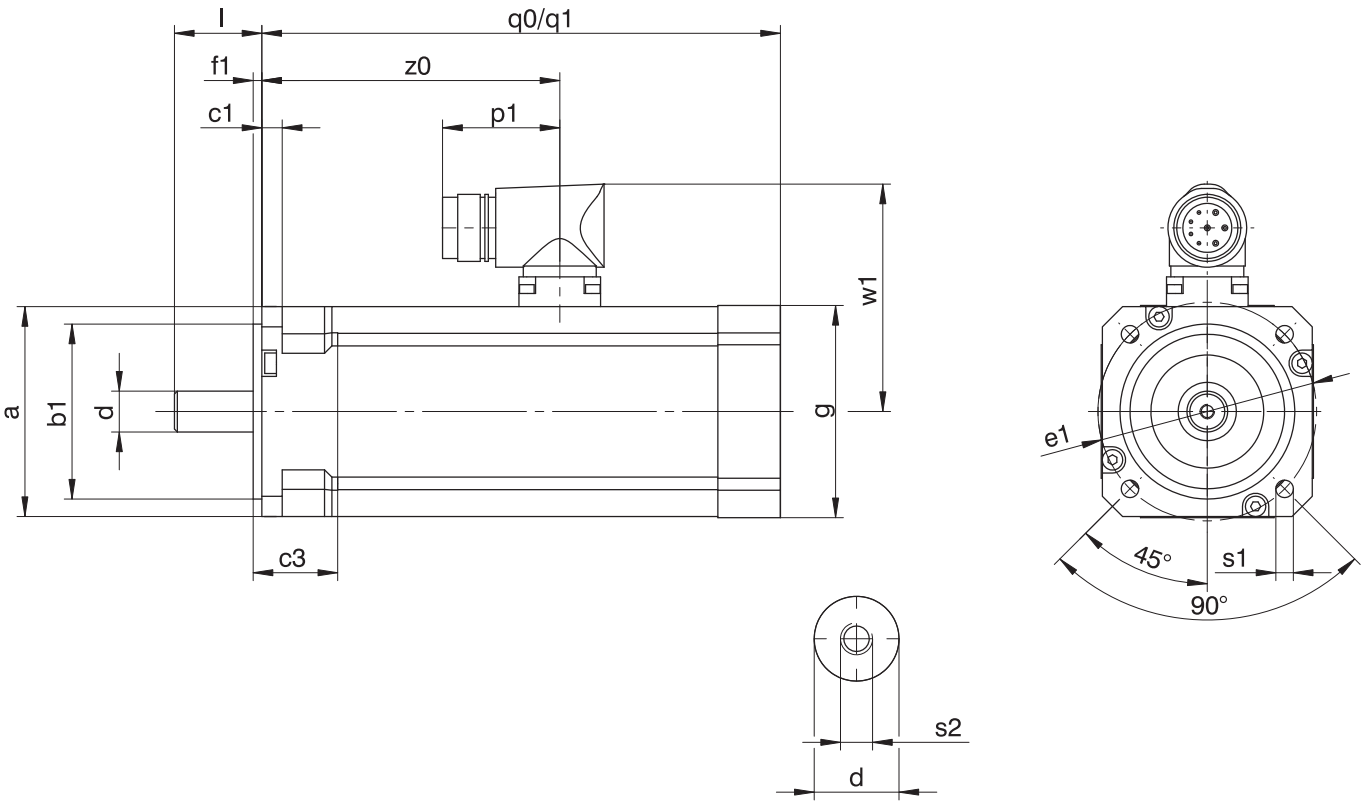
Toleranzen

Vollwelle	Toleranz
Passung Ø Welle ≤ 50 mm	DIN 748-1, ISO k6
Passung Ø Welle > 50 mm	DIN 748-1, ISO m6

Zentrierbohrungen in Vollwellen nach DIN 332-2, Form DR

Gewindegröße	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Gewindetiefe [mm]	10	12,5	16	19	22	28	36	42	50

14.4.1 Motoren EZ2 – EZ3 (One Cable Solution)

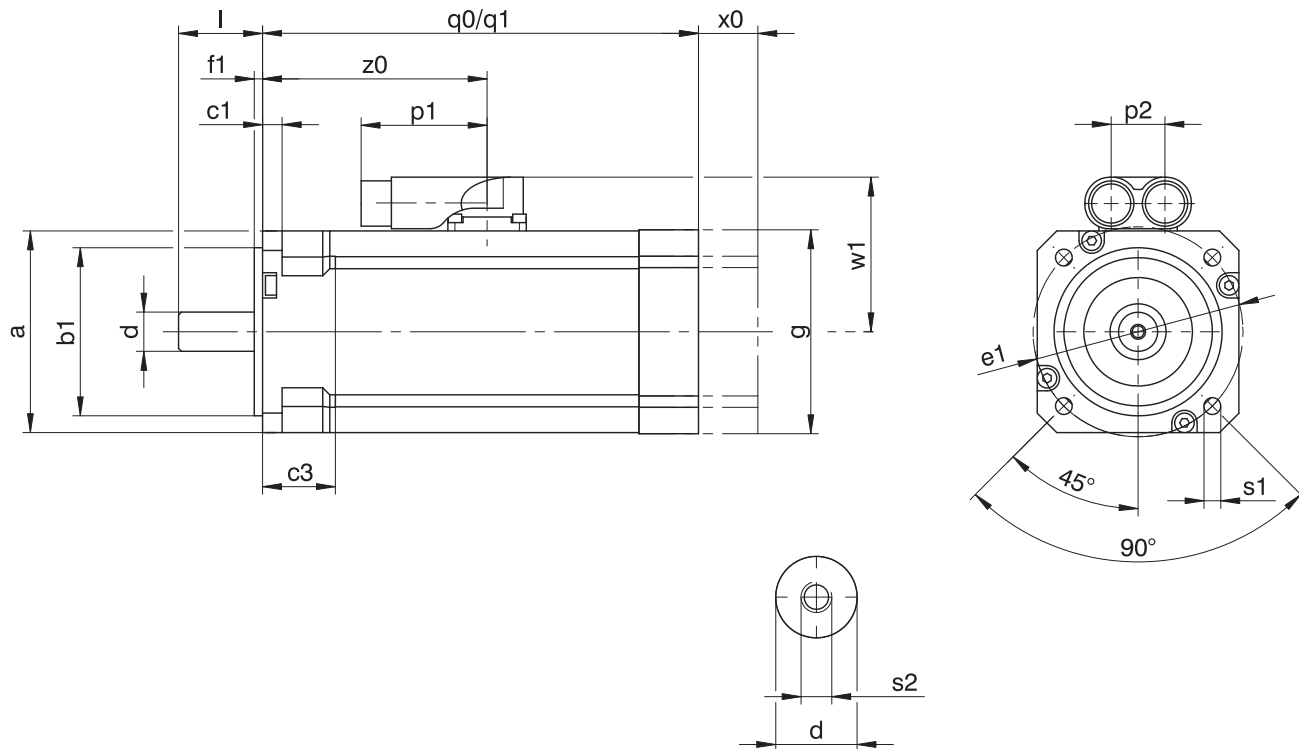


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	q0	q1	Øs1	s2	w1	z0
EZ202U	55	40 _{h6}	7	7	9 _{h6}	63	3,5	55	20	40	148	182	5,8	M4	69,5	93,0
EZ203U	55	40 _{h6}	7	7	9 _{h6}	63	3,5	55	20	40	166	200	5,8	M4	69,5	111,0
EZ301U	72	60 _{h6}	7	26	14 _{h6}	75	3,0	72	30	40	116	156	6,0	M5	78,0	80,5
EZ302U	72	60 _{h6}	7	26	14 _{h6}	75	3,0	72	30	40	138	178	6,0	M5	78,0	102,5
EZ303U	72	60 _{h6}	7	26	14 _{h6}	75	3,0	72	30	40	160	200	6,0	M5	78,0	124,5

14.4.2 Motoren EZ2 – EZ3 mit Konvektionskühlung



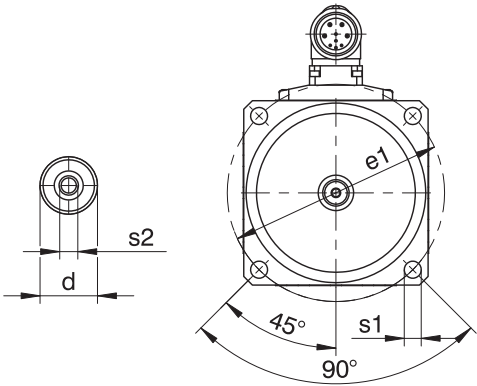
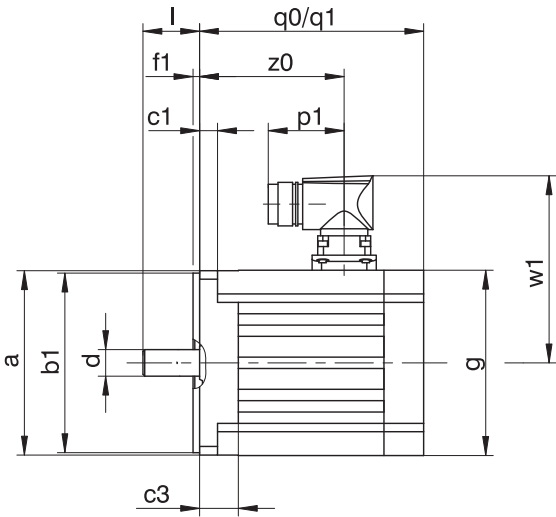
q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

x0 EZ2: Gilt nur für Motoren mit Haltebremse und Encoder
mit optischem oder induktivem Messprinzip
EZ3: Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	p2	q0	q1	Øs1	s2	w1	x0	z0
EZ202U	55	40 _{js}	7	7	9 _{k6}	63	3,5	55	20	45	19	148	157	5,8	M4	47,0	25	93,0
EZ203U	55	40 _{js}	7	7	9 _{k6}	63	3,5	55	20	45	19	166	175	5,8	M4	47,0	25	111,0
EZ301U	72	60 _{js}	7	26	14 _{k6}	75	3,0	72	30	45	19	116	156	6,0	M5	55,5	21	80,5
EZ302U	72	60 _{js}	7	26	14 _{k6}	75	3,0	72	30	45	19	138	178	6,0	M5	55,5	21	102,5
EZ303U	72	60 _{js}	7	26	14 _{k6}	75	3,0	72	30	45	19	160	200	6,0	M5	55,5	21	124,5

14.4.3 Motoren EZ4 – EZ7 mit Konvektionskühlung (One Cable Solution)

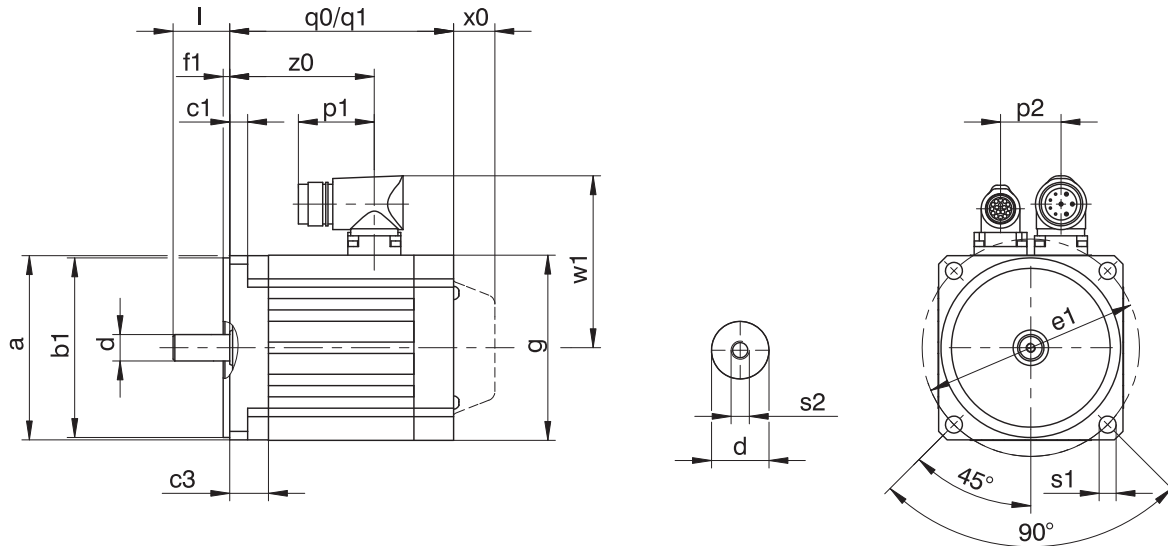


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	q0	q1	Øs1	s2	w1	z0
EZ401U	98	95 _{j6}	9,5	20,5	14 _{k6}	115	3,5	98	30	40	118,5	167,0	9	M5	99	76,5
EZ402U	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	98	40	40	143,5	192,0	9	M6	99	101,5
EZ404U	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	98	40	40	193,5	242,0	9	M6	99	151,5
EZ501U	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	115	40	40	109,0	163,5	9	M6	110	74,5
EZ502U	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	115	40	40	134,0	188,5	9	M6	110	99,5
EZ503U	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	115	50	40	159,0	213,5	9	M8	110	124,5
EZ505U	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	115	50	40	209,0	263,5	9	M8	110	174,5
EZ701U	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	121,0	180,0	11	M8	125	83,0
EZ702U	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	146,0	205,0	11	M8	125	108,0
EZ703U	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	171,0	230,0	11	M8	125	133,0
EZ705U	145	130 _{j6}	10,0	19,0	32 _{k6}	165	3,5	145	58	40	226,0	285,0	11	M12	125	184,0

14.4.4 Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung



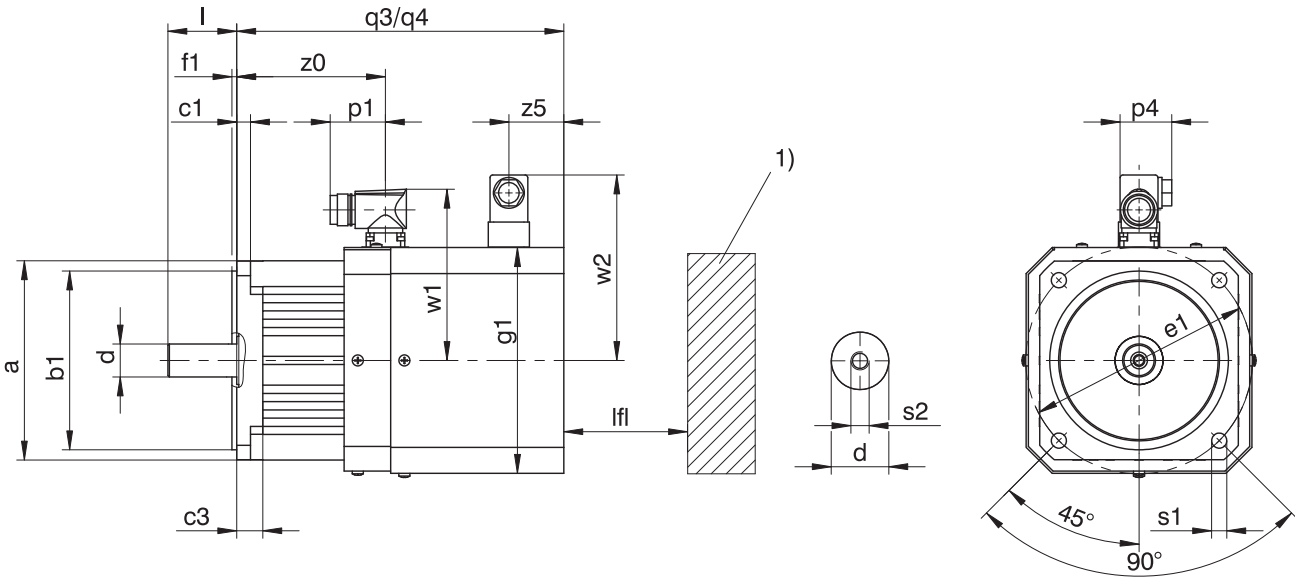
q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	p2	q0	q1	Øs1	s2	w1	x0	z0
EZ401U	98	95 ₆	9,5	20,5	14 _{k6}	115	3,5	98	30	40	32	118,5	167,0	9,0	M5	91,0	22	76,5
EZ402U	98	95 ₆	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	98	40	40	32	143,5	192,0	9,0	M6	91,0	22	101,5
EZ404U	98	95 ₆	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	98	40	40	32	193,5	242,0	9,0	M6	91,0	22	151,5
EZ501U	115	110 ₆	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	115	40	40	36	109,0	163,5	9,0	M6	100,0	22	74,5
EZ502U	115	110 ₆	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	115	40	40	36	134,0	188,5	9,0	M6	100,0	22	99,5
EZ503U	115	110 ₆	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	115	50	40	36	159,0	213,5	9,0	M8	100,0	22	124,5
EZ505U	115	110 ₆	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	115	50	40	36	209,0	263,5	9,0	M8	100,0	22	174,5
EZ701U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	42	121,0	180,0	11,0	M8	115,0	22	83,0
EZ702U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	42	146,0	205,0	11,0	M8	115,0	22	108,0
EZ703U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	145	50	40	42	171,0	230,0	11,0	M8	115,0	22	133,0
EZ705U	145	130 ₆	10,0	19,0	32 _{k6}	165	3,5	145	58	71	42	226,0	285,0	11,0	M12	134,0	22	184,0
EZ813U	190	180 ₆	15,0	25,0	38 _{k6}	215	3,5	190	80	71	60	263,0	340,0	13,5	M12	156,5	22	209,0
EZ815U	190	180 ₆	15,0	25,0	38 _{k6}	215	3,5	190	80	71	60	345,0	422,0	13,5	M12	156,5	22	291,0

14.4.5 Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution)



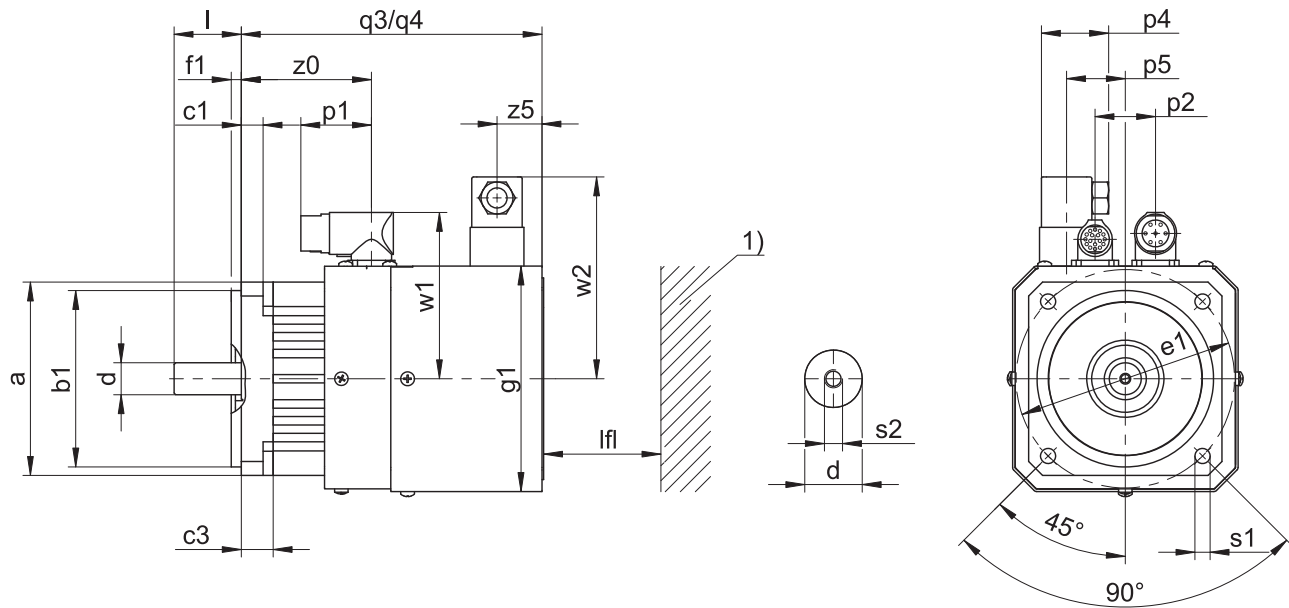
q3 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q4 Gilt für Motoren mit Haltebremse

1) Maschinenwand

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g1	l	lfi _{min}	p1	p4	q3	q4	Øs1	s2	w1	w2	z0	z5
EZ401B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	14 _{k6}	115	3,5	118	30	20	40	37,5	175	224	9,0	M5	99	111	76,5	25
EZ402B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	118	40	20	40	37,5	200	249	9,0	M6	99	111	101,5	25
EZ404B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	118	40	20	40	37,5	250	299	9,0	M6	99	111	151,5	25
EZ501B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	135	40	20	40	37,5	179	234	9,0	M6	110	120	74,5	25
EZ502B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	135	40	20	40	37,5	204	259	9,0	M6	110	120	99,5	25
EZ503B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	135	50	20	40	37,5	229	284	9,0	M8	110	120	124,5	25
EZ505B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	135	50	20	40	37,5	279	334	9,0	M8	110	120	174,5	25
EZ701B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	165	50	30	40	37,5	213	272	11,0	M8	125	134	83,0	40
EZ702B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	165	50	30	40	37,5	238	297	11,0	M8	125	134	108,0	40
EZ703B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	165	50	30	40	37,5	263	322	11,0	M8	125	134	133,0	40

14.4.6 Motoren EZ4 – EZ8 mit Fremdbelüftung



q3 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q4 Gilt für Motoren mit Haltebremse

1) Maschinenwand

Typ	□a	Øb ₁	c ₁	c ₃	Ød	Øe ₁	f ₁	□g ₁	l	lfl _{min}	p ₁	p ₂	p ₄	p ₅	q ₃	q ₄	Øs ₁	s ₂	w ₁	w ₂	z ₀	z ₅
EZ401B	98	95 _{js}	9,5	20,5	14 _{ks}	115	3,5	118	30	20	40	32	37,5	0	175	224	9,0	M5	91,0	111	76,5	25
EZ402B	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	118	40	20	40	32	37,5	0	200	249	9,0	M6	91,0	111	101,5	25
EZ404B	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	118	40	20	40	32	37,5	0	250	299	9,0	M6	91,0	111	151,5	25
EZ501B	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	135	40	20	40	36	37,5	0	179	234	9,0	M6	100,0	120	74,5	25
EZ502B	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	135	40	20	40	36	37,5	0	204	259	9,0	M6	100,0	120	99,5	25
EZ503B	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	135	50	20	40	36	37,5	0	229	284	9,0	M8	100,0	120	124,5	25
EZ505B	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	135	50	20	40	36	37,5	0	279	334	9,0	M8	100,0	120	174,5	25
EZ701B	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	213	272	11,0	M8	115,0	134	83,0	40
EZ702B	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	238	297	11,0	M8	115,0	134	108,0	40
EZ703B	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	263	322	11,0	M8	115,0	134	133,0	40
EZ705B	145	130 _{js}	10,0	19,0	32 _{ks}	165	3,5	165	58	30	71	42	37,5	0	318	377	11,0	M12	134,0	134	184,0	40
EZ813B	190	180 _{js}	15,0	25,0	38 _{ks}	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	363	440	13,5	M12	156,5	160	209,0	40
EZ815B	190	180 _{js}	15,0	25,0	38 _{ks}	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	445	522	13,5	M12	156,5	160	291,0	40

14.5 Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung eines Getriebemotors setzt sich aus der Typenbezeichnung des Getriebes und des Motors zusammen. In diesem Kapitel ist die Typenbezeichnung des Motors beschrieben. Die Typenbezeichnung des Getriebes ist im jeweiligen Getriebekapitel erläutert.

Beispiel-Code

EZ	4	0	1	U

Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
EZ	Typ	Synchron-Servomotor
4	Größe	4 (Beispiel)
0	Generation	Generation 0
1		Generation 1
1	Baulänge	1 (Beispiel)
U	Kühlung ²	Konvektionskühlung
B		Fremdbelüftung

Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie bei Ihrer Bestellung zusätzlich an:

- Code des Antriebsreglers, siehe Kapitel [14.6.4.6]
- Code des Encoders, siehe Kapitel [14.6.4]
- Mit oder ohne Haltebremse (Option), siehe Kapitel Haltebremse
- Spannungskonstante K_{EM}, siehe Kapitel Auswahltabellen

Für eine einfache Auswahl Ihres Motors nutzen Sie unseren STÖBER Configurator unter <https://configurator.stober.de/de-DE/>.

14.5.1 Typenschild

In diesem Kapitel ist das Typenschild eines Synchron-Servogetriebemotors P731_EZ705 als Beispiel erläutert.

1

2

3

4

5

6



STÖBER Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Kieselbronner Str. 12, 75177 Pforzheim, DE
www.stober.com Made in Germany

P731SPZ004EZ705B
i=4,0; HC 150; 0,22 l

3~ synchronous servo geared motor; S1 operating
M0=39,4 Nm; I0=32,8 A; KEM=106 V/1000 rpm
nN=4500 rpm; PN=13,05 kW; IP56; TE; IVIC-C
Therm. class 155 (F); Therm. prot. PTC 145 °C

EnDat 2.2; Brake 32,0 Nm; 24,00 V; 1,1 A
Fan 230 V ± 5 %; 50/60 Hz; IP54; IF=0,10 A
SN: 10749484; CD: 126637

23/01 PF







7

8

9

10

11

12

13

14

15

Zeile	Wert	Beschreibung
1	STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG	Logo und Adresse des Herstellers
2	P731SPZ004EZ705B	Typenbezeichnung des Getriebemotors
3	3~ synchronous servo geared motor S1 operating	Getriebemotortyp: Dreiphasen-Synchron-Servogetriebemotor Betriebsart
4	nN=4500 rpm PN=13,05 kW IP56 TE IVIC-C	Nenndrehzahl Nennleistung Schutzart des Motors Schutzart nach UL1004 Stoßspannungs-Isolationsklasse
5	EnDat 2.2 Brake 32,0 Nm	Encoderschnittstelle Haltebremse (Option) Statisches Bremsmoment bei 100 °C

Zeile	Wert	Beschreibung
	24,00 V	Nennspannung (DC) der Haltebremse
	1,1 A	Nennstrom der Haltebremse bei 20 °C
6	SN: 10749484 CD: 126637	Serialnummer des Motors Kundenspezifische Daten
7	23/01 PF	Herstellungsdatum (Jahr/Kalenderwoche) Herstellungsort (Kürzel)
8	CE	CE-Kennzeichen
9	UKCA	UKCA-Kennzeichen
10	i=4,0 HC 150 0,22 l	Übersetzung des Getriebes Schmierstoffspezifikation Schmierstofffüllmenge
11	M0=39,4 Nm I0=32,8 A KEM=106 V/1000 rpm	Stillstandsrehmoment Stillstandsstrom Spannungskonstante
12	cURus E488992	cURus-Prüfzeichen, registriert unter der UL-Nummer E488992
13	Therm. class 155 (F) Therm. prot. PTC 145°C	Thermische Klasse Typ des Temperatursensors
14	Fan 230 V $\pm$ 5 %; 50/60 Hz IP54 IF = 0,10 A	Fremdlüfter (Option) Nennspannung der Fremdlüfters Schutzart des Fremdlüfters Nennstrom der Fremdlüfters
15	QR-Code	Link zu den Produktinformationen

14.6 Produktbeschreibung

14.6.1 Allgemeine Merkmale

Merkmal	Beschreibung
Bauform	IM B5, IM V1, IM V3 nach EN 60034-7
Schutzart	IP56 / IP66 (Option)
Thermische Klasse	155 (F) nach EN 60034-1 (155 °C, Erwärmung $\Delta\vartheta = 100$ K)
Oberfläche	Schwarz matt nach RAL 9005
Kühlung	IC 410 Konvektionskühlung (IC 416 Konvektionskühlung mit Fremdlüfter, optional)
Lager	Wälzlager mit Dauerschmierung und berührungsloser Dichtung
Dichtung	Radialwellendichtringe aus FKM (A-seitig)
Welle	Welle ohne Passfeder, Durchmesserqualität k6
Rundlauf	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Koaxialität	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Planlauf	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Schwingstärke	A nach EN 60034-14
Geräuschpegel	Grenzwerte nach EN 60034-9

14.6.2
Elektrische Merkmale

In diesem Kapitel sind allgemeine elektrische Merkmale des Motors beschrieben. Details finden Sie im Kapitel [14.2](#).

Merkmal	Beschreibung
Zwischenkreisspannung	DC 540 V (max. 750 V) an STÖBER Antriebsreglern
Wicklung	Dreiphasig
Schaltung	Stern, Mittelpunkt nicht herausgeführt
Schutzklasse	I (Schutzerdung) nach EN 61140
Impulsspannungs-Isolations- klasse (IVIC)	C nach DIN EN 60034-18-41 (Umrichteranschlussspannung 0 – 480 V ± 10 %)
Polpaarzahl	2 (EZ2) 5 (EZ3) 7 (EZ4/EZ5/EZ7) 4 (EZ8)

14.6.3
Umgebungsbedingungen

In diesem Kapitel sind Standard Umgebungsbedingungen für den Transport, Lagerung und Betrieb des Motors beschrieben. Informationen zu abweichenden Umgebungsbedingungen finden Sie im Kapitel [14.7.3](#).

Merkmal	Beschreibung
Umgebungstemperatur Transport/Lagerung	–30 °C bis +85 °C
Umgebungstemperatur Betrieb	–15 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 %, keine Betauung
Aufstellhöhe	≤ 1000 m über Normalnull
Schockbelastung	≤ 50 m/s ² (5 g), 6 ms nach EN 60068-2-27

Hinweise

- STÖBER Synchron-Servomotoren sind nicht geeignet für explosionsgefährdete Bereiche.
- Fangen Sie die Leistungskabel nahe am Motor ab, damit Vibrationen des Kabels die Motorsteckverbinder nicht unzulässig belasten.
- Beachten Sie, dass durch Schockbelastung die Bremsmomente der Haltebremse (Option) reduziert werden können.
- Berücksichtigen Sie, dass bei Betriebstemperaturen unter 0 °C die Scheiben der Haltebremse (Option) vereisen können.
- Berücksichtigen Sie auch die Schockbelastung des Motors durch Abtriebsaggregate (zum Beispiel Getriebe oder Pumpen), an die der Motor angekoppelt wird.

14.6.4 Encoder

STÖBER Synchron-Servomotoren können mit unterschiedlichen Encodertypen ausgeführt werden. In folgenden Kapiteln finden Sie Informationen zur Auswahl eines Encoders, der für Ihre Anwendung optimal passt.

14.6.4.1 Auswahlhilfe Encoder-Messprinzip

Folgende Tabelle bietet Ihnen eine Auswahlhilfe für ein Encoder-Messprinzip, das für Ihre Anwendung optimal geeignet ist.

Merkmal	Absolutwertencoder		Resolver
Messprinzip	Optisch	Induktiv	Elektromagnetisch
Temperaturbeständigkeit	★★☆	★★★	★★★
Vibrations- und Schockfestigkeit	★★☆	★★★	★★★
Systemgenauigkeit	★★★	★★☆	★★☆☆
Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen	✓ ³	✓ ⁴	–
Einsparung von Referenzfahrten bei Multiturn-Ausführung (Option)	✓	✓	–
Einfache Inbetriebnahme durch elektronisches Typenschild	✓	✓	–
Legende: ★☆☆ = befriedigend, ★★☆☆ = gut, ★★★ = sehr gut			

14.6.4.2 Auswahlhilfe für EnDat-Schnittstelle

Folgende Tabelle bietet Ihnen eine Auswahlhilfe für die EnDat-Schnittstelle von Absolutwertencodern.

Merkmal	EnDat 2.1	EnDat 2.2	EnDat 3
Kurze Zykluszeiten	★★☆	★★★	★★★
Übertragung von Zusatzinformationen mit dem Positionswert	–	✓	✓
Erweiterter Spannungsversorgungsbereich	★★☆	★★★	★★★
One Cable Solution OCS	–	–	✓
Legende: ★☆☆ = gut, ★★★ = sehr gut			

14.6.4.3 EnDat 3 Encoder

EnDat 3 ist ein robustes, rein digitales Protokoll, das mit einem Minimum an Verbindungsleitungen auskommt. EnDat 3 ermöglicht die One Cable Solution, bei der die Verbindungsleitungen zwischen Encoder und Antriebsregler im Leistungskabel des Motors mitgeführt werden.

One Cable Solution bietet folgende Vorteile:

- Deutlich reduzierter Verkabelungsaufwand durch Einsparung des Encoderkabels
- Für Kabellängen bis 50 m keine Drossel zwischen Antriebsregler und Motor erforderlich
- Erweiterte Sicherheitsfunktionen möglich (bis SIL 2 / Kategorie 3, PL d)
- Deutlich reduzierter Platzbedarf durch Einsparung des Encodersteckverbinders
- Übertragung der Messwerte des Temperatursensors über das Protokoll EnDat 3.

Ein Motor mit dem Encoder EnDat 3 kann nur am Antriebsregler SI6 oder SC6 von STÖBER betrieben werden.

Der Encoder EnDat 3 hat folgende Merkmale:

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 3 EQJ 1131 Safety	S7	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

³ Encoder EnDat 2.1 EQN 1125 hat herstellerseitig keine FS-Zertifizierung. STÖBER baut ihn jedoch identisch an wie die Safety-Geräte.

⁴ Nicht für Encoder EnDat 2.2 ECI 1118-G2

14.6.4.4 EnDat 2 Encoder

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten der wählbaren Encodertypen mit EnDat-Schnittstelle.

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Mess- prinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflö- sung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Sa- fety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	Induktiv	—	18 Bit	262144	> 76	$\leq 1,5 \times 10^{-6}$
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Mess- prinzip	Erfassbare Umdrehun- gen	Auflö- sung	Positionswer- te pro Umdre- hung	Perioden pro Umdre- hung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	Induktiv	—	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- MTTF = Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall. MTTF-Werte größer als 100 Jahre wurden gemäß DIN EN ISO 13849 reduziert.
- PFH = Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

14.6.4.5 Resolver

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten des Resolvers, der als Encoder in einem STÖBER Synchron-Servomotor verbaut werden kann.

Merkmal	Beschreibung
Code	R0
Polzahl	2
Eingangsspannung $U_{1\text{eff}}$	$7 \text{ V} \pm 5 \%$
Eingangsfrequenz f_1	10 kHz
Ausgangsspannung $U_{2,S1-S3}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$
Ausgangsspannung $U_{2,S2-S4}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$
Transformationsverhältnis K_{tr}	$0,5 \pm 5 \%$
Elektrischer Fehler	$\pm 10 \text{ arcmin}$
MTTF	> 100 Jahre
PFH	$\leq 10^{-9}$

14.6.4.6 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

Folgende Tabelle stellt Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Antriebsreglern mit wählbaren Encodertypen dar.

Antriebsregler		SB6			SC6			SI6			SD6	
Code Antriebsregler		BC	BD	BE	AU	AV	BA	AP	AQ	BB	AD	AE
ID Anschlussplan		443376	443377	443378	443052	443053	443174	442771	442772	443175	442450	442451
Encoder	Code Encoder											
EnDat 3 EQI 1131 Safety	S7	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓
Resolver	R0	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–	✓

Hinweise

- Im Kapitel [15](#) finden Sie Informationen über Anschlussmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler von Fremdherstellern.

14.6.5 Temperatursensor

In diesem Kapitel finden Sie technische Daten von Temperatursensoren, die in STÖBER Synchron-Servomotoren für die Realisierung des thermischen Wicklungsschutzes verbaut werden. Um Schäden am Motor zu vermeiden, überwachen Sie grundsätzlich den Temperatursensor mit entsprechenden Geräten, die den Motor bei Überschreitung der maximal zulässigen Wicklungstemperatur abschalten.

Einige Encoder verfügen über eine integrierte Temperaturüberwachung, deren Warn- und Abschaltschwellen sich mit entsprechenden Werten überlappen können, die im Antriebsregler für den Temperatursensor eingestellt sind. Das kann unter Umständen dazu führen, dass ein Encoder mit eigener Temperaturüberwachung eine Abschaltung des Motors erzwingt, noch bevor der Motor seine Nenndaten erreicht hat.

Informationen zum elektrischen Anschluss des Temperatursensors finden Sie im Kapitel [14.6.8](#).

14.6.5.1 PTC-Thermistor

Der PTC-Thermistor wird als Standard-Tempersensor in STÖBER Synchron-Servomotoren verbaut.

Der PTC-Thermistor ist ein Drillings-Kaltleiter nach DIN 44082, mit dem die Temperatur jeder Wicklungsphase überwacht werden kann. Die Widerstandswerte in folgender Tabelle und Kennlinie beziehen sich auf einen einzelnen Kaltleiter nach DIN 44081. Für einen Drillings-Kaltleiter nach DIN 44082 multiplizieren Sie diese Werte mit 3.

Merkmal	Beschreibung
Nennansprechtemperatur ϑ_{NAT}	145 °C ± 5 K
Widerstand R von -20 °C bis $\vartheta_{\text{NAT}} - 20 \text{ K}$	≤ 250 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} - 5 \text{ K}$	≤ 550 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} + 5 \text{ K}$	≥ 1330 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} + 15 \text{ K}$	≥ 4000 Ω
Betriebsspannung	≤ DC 7,5 V
Thermische Ansprechzeit	< 5 s
Thermische Klasse	155 (F) nach EN 60034-1 (155 °C, Erwärmung $\Delta\vartheta = 100 \text{ K}$)

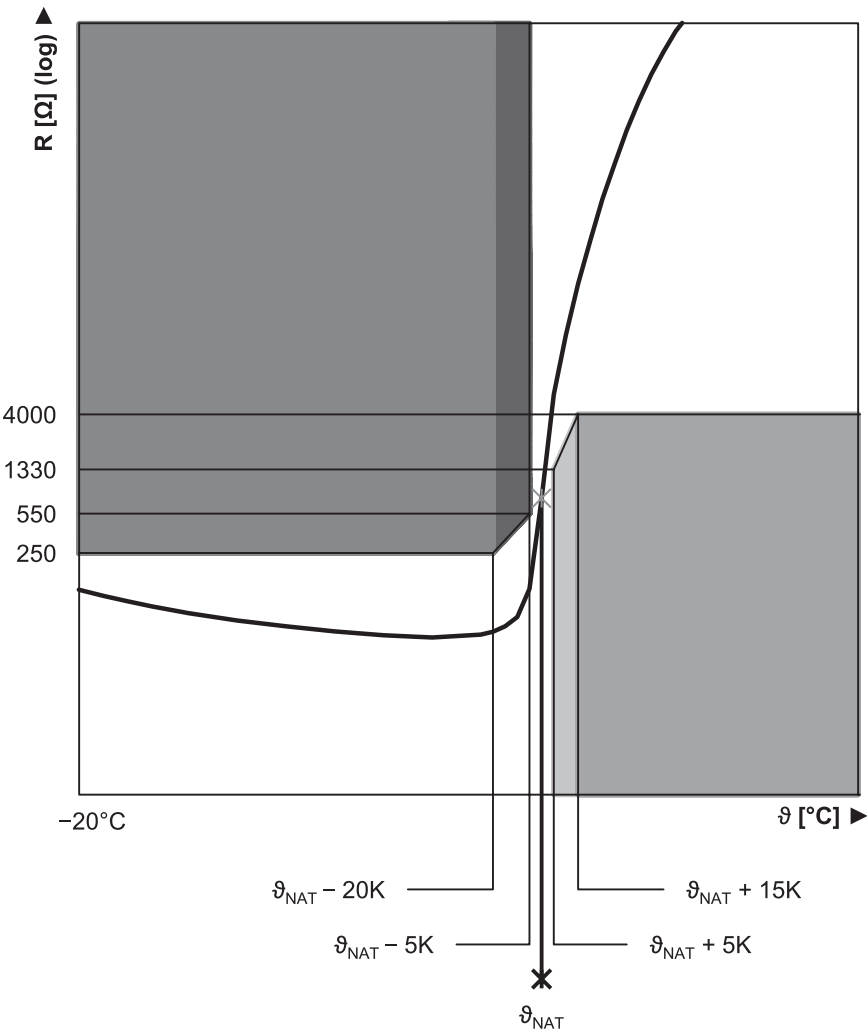


Abb. 2: Kennlinie PTC-Thermistor (einzelner Kaltleiter)

14.6.5.2 Pt1000-Temperatursensor

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einem Pt1000-Temperatursensor ausgeführt werden. Der Pt1000 ist ein temperaturabhängiger Widerstand mit einer Widerstandskennlinie, die der Temperatur linear folgt. Der Pt1000 ermöglicht somit Messungen der Wicklungstemperatur. Diese Messungen sind allerdings auf eine Phase der Motorwicklung beschränkt. Um den Motor vor Überschreitung der maximal zulässigen Wicklungstemperatur ausreichend zu schützen, realisieren Sie im Antriebsregler eine Überwachung der Wicklungstemperatur über ein i^2t -Modell.

Pt1000-Temperatursensoren können auch mit One Cable Solution genutzt werden.

Um die Messwerte durch Eigenerwärmung des Temperatursensors nicht zu verfälschen, vermeiden Sie eine Überschreitung des angegebenen Messstroms.

Merkmal	Beschreibung
Messstrom (konstant)	2 mA
Widerstand R bei $\vartheta = 0\text{ °C}$	1000 Ω
Widerstand R bei $\vartheta = 80\text{ °C}$	1300 Ω
Widerstand R bei $\vartheta = 150\text{ °C}$	1570 Ω

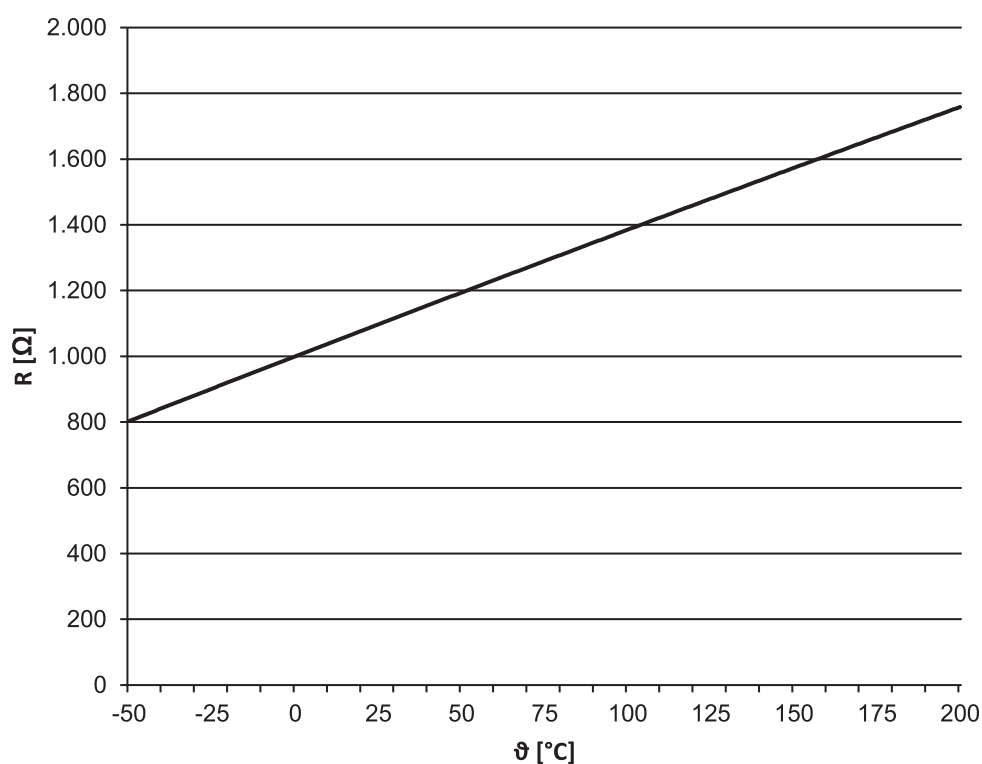


Abb. 3: Kennlinie Pt1000-Temperatursensor

14.6.6
Kühlung

Die Kühlung eines Synchron-Servomotors in der Standardausführung erfolgt über Konvektionskühlung (IC 410 nach EN 60034-6). Optional kann der Motor durch einen Fremdlüfter gekühlt werden.

14.6.6.1
Fremdbelüftung

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einem Fremdlüfter gekühlt werden, um bei gleicher Baugröße die Leistungsdaten zu erhöhen. Auch eine Nachrüstung mit einem Fremdlüfter ist möglich, um den Antrieb nachträglich zu optimieren. Prüfen Sie bei einer Nachrüstung, ob der Leiterquerschnitt der Leistungskabel des Motors erhöht werden muss. Berücksichtigen Sie auch die Maße des Fremdlüfters.

Die Leistungsdaten der Motoren mit Fremdbelüftung finden Sie im Kapitel [14.2](#), die Maße im Kapitel [14.4](#).

Technische Daten

Motor	Fremdlüfter	$U_{N,F}$ [V]	$I_{N,F}$ [A]	$P_{N,F}$ [W]	q_{VF} [m³/h]	$L_{pA,F}$ [dBA]	m_F [kg]	Schutzart
EZ4_B	FL4	230 V ± 5 %, 50/60 Hz	0,07	10	59	41	1,4	IP44
EZ5_B	FL5		0,10	14	160	45	1,9	IP54
EZ7_B	FL7		0,10	14	160	45	2,9	IP54
EZ8_B	FL8		0,20	26	420	54	5,0	IP55

Anschlussbelegung Fremdlüfter-Steckverbinder

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	L1 (Phase)
	2	N (Neutralleiter)
	3	
		PE (Schutzleiter)

14.6.7
Haltebremse

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einer spielfreien Permanentmagnet-Haltebremse ausgerüstet werden, um die Motorwelle im Stillstand des Motors festzuhalten. Die Haltebremse fällt bei einem Spannungsabfall automatisch ein.

Die Haltebremse ist für eine hohe Anzahl an Schaltungen ausgelegt (B_{10} = 10 Mio. Schaltungen, B_{10d} = 20 Mio. Schaltungen).

Nennspannung der Permanentmagnet-Haltebremse: DC 24 V ± 5 %, geglättet.

Beachten Sie bei der Projektierung Folgendes:

- Die Haltebremse ist für das Halten der Motorwelle im Stillstand bestimmt. Tätigen Sie Bremsungen während des Betriebs über entsprechende elektrische Funktionen des Antriebsreglers. Die Haltebremse kann in Ausnahmefällen für Bremsungen aus voller Drehzahl bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine benutzt werden. Die maximal zulässige Reibarbeit $W_{B,Rmax/h}$ darf dabei nicht überschritten werden.
- Berücksichtigen Sie, dass bei Bremsungen aus voller Drehzahl das Bremsmoment M_{Bdyn} am Anfang über 50 % geringer sein kann. Dadurch setzt die Bremswirkung verspätet ein und die Bremswege werden länger.
- Führen Sie regelmäßig einen Bremsentest durch, um die Funktionssicherheit der Bremsen zu gewährleisten. Details finden Sie in der Dokumentation des Motors und des Antriebsreglers.
- Schließen Sie parallel zur Bremsspule einen Varistor vom Typ S14 K35 (oder vergleichbar) an, um Ihre Maschine vor Schaltüberspannungen zu schützen. (Nicht notwendig bei Anschluss der Haltebremse an STÖBER Antriebsregler der Generation 6 und der Generation 5 mit Bremsmodul BRS/BRM).
- Die Haltebremse des Motors bietet keine ausreichende Sicherheit für Personen, die sich im Gefährdungsbereich von schwerkraftbelasteten Vertikalachsen befinden. Treffen Sie deshalb zusätzliche Maßnahmen zur Risikominderung, indem Sie z. B. einen mechanischen Unterbau für Wartungsarbeiten vorsehen.

- Berücksichtigen Sie Spannungsverluste in den Anschlusskabeln, die die Spannungsquelle mit den Anschlüssen der Haltebremse verbinden.
- Das Haltemoment der Bremse kann durch Schockbelastung reduziert werden. Informationen zur Schockbelastung finden Sie im Kapitel [14.6.3](#).
- Bei Betriebstemperaturen von -15 °C bis 0 °C kann es bei kalter Haltebremse im gelüfteten Zustand zu betriebsbedingten Geräuschen kommen. Mit zunehmender Temperatur der Haltebremse gehen diese Geräusche zurück, sodass bei betriebswarmer Haltebremse keine betriebsbedingten Geräusche im gelüfteten Zustand zu hören sind.

Berechnung der Reibarbeit pro Bremsung

$$W_{B,R/B} = \frac{J_{\text{tot}} \cdot n^2}{182,4} \cdot \frac{M_{\text{Bdyn}}}{M_{\text{Bdyn}} \pm M_L}, \quad M_{\text{Bdyn}} > M_L$$

Das Vorzeichen von M_L ist positiv, wenn die Bewegung vertikal aufwärts oder horizontal verläuft und negativ, wenn die Bewegung vertikal abwärts verläuft.

Berechnung der Abbremszeit

$$t_{\text{dec}} = 2,66 \cdot t_{\text{IB}} + \frac{n \cdot J_{\text{tot}}}{9,55 \cdot M_{\text{Bdyn}}}$$

Schaltverhalten

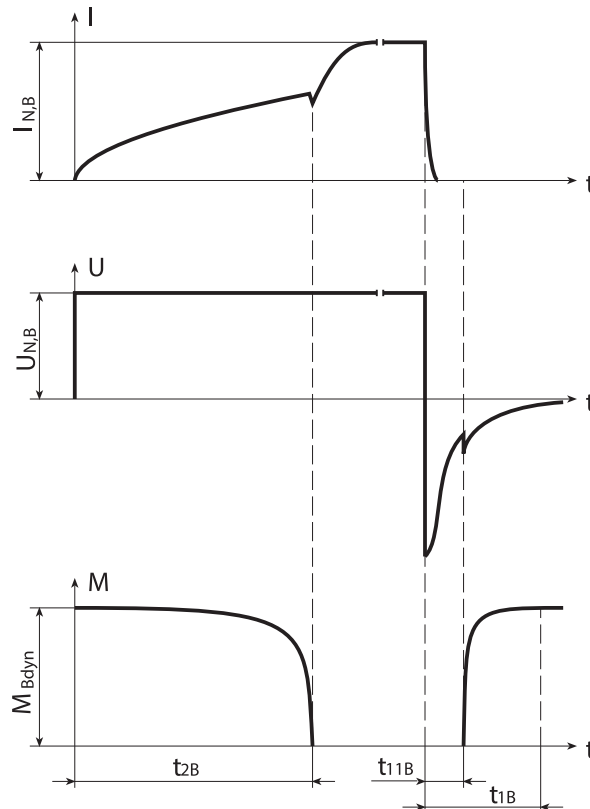


Abb. 4: Haltebremse – Schaltverhalten

Technische Daten

Typ	M _{Bstat} [Nm]	M _{Bdyn} [Nm]	I _{N,B} [A]	W _{B,Rmax/h} [kJ/h]	N _{Bstop}	J _{Bstop} [kgcm ²]	W _{B,Rlim} [kJ]	t _{2B} [ms]	t _{11B} [ms]	t _{1B} [ms]	x _{B,N} [mm]	ΔJ _B [kgcm ²]	Δm _B [kg]
EZ202	1,2	1,0	0,36	3,0	45000	0,310	70	10	2,0	5	0,15	0,03	0,25
EZ203	1,2	1,0	0,38	3,0	36000	0,390	70	10	2,0	5	0,15	0,03	0,25
EZ301	2,5	2,3	0,51	6,0	48000	0,752	180	25	3,0	20	0,20	0,19	0,55
EZ302	4,0	3,8	0,50	8,5	38000	0,952	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,55
EZ303	4,0	3,8	0,50	8,5	30000	1,17	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,55
EZ401	4,0	3,8	0,50	8,5	16000	2,24	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,76
EZ402	8,0	7,0	0,75	8,5	13500	4,39	300	40	2,0	20	0,30	0,57	0,97
EZ404	8,0	7,0	0,75	8,5	8500	7,09	300	40	2,0	20	0,30	0,57	0,97
EZ501	8,0	7,0	0,75	8,5	8700	6,94	300	40	2,0	20	0,30	0,57	1,19
EZ502	8,0	7,0	0,80	8,5	5200	11,5	300	40	2,0	20	0,30	0,57	1,19
EZ503	15	12	1,0	11,0	5900	18,6	550	60	5,0	30	0,30	1,72	1,62
EZ505	15	12	1,0	11,0	4000	27,8	550	60	5,0	30	0,30	1,72	1,62
EZ701	15	12	1,0	11,0	5400	20,5	550	60	5,0	30	0,30	1,74	1,94
EZ702	15	12	1,0	11,0	3600	30,9	550	60	5,0	30	0,30	1,74	1,94
EZ703	32	28	1,1	25,0	5200	54,6	1400	100	5,0	25	0,40	5,68	2,81
EZ705	32	28	1,1	25,0	3500	79,4	1400	100	5,0	25	0,40	5,68	2,81
EZ813	65	35	1,7	45,0	4500	200	2250	200	10	50	0,40	16,5	5,40
EZ815	115	70	2,1	65,0	7000	376	6500	190	12	65	0,50	55,5	8,40

14.6.8 Anschlussstechnik

In folgenden Kapiteln ist die Anschlussstechnik von STÖBER Synchron-Servomotoren in Standardausführung an STÖBER Antriebsregler beschrieben. Im Anschlussplan, der mit jedem Synchron-Servomotor ausgeliefert wird, finden Sie weitere Informationen in Bezug auf den Antriebsreglertyp, der in Ihrer Bestellung festgelegt wurde.

Im Kapitel [▶ 15](#) finden Sie Informationen über Anschlussmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler von Fremdherstellern.

14.6.8.1 Anschluss des Motorgehäuses an das Schutzleitersystem

Schließen Sie das Motorgehäuse an das Schutzleitersystem der Maschine an, um Personen zu schützen.

Alle benötigten Befestigungsteile für den Anschluss des Schutzleiters an das Motorgehäuse werden mit dem Motor mitgeliefert. Die Erdungsschraube des Motors ist mit dem Symbol  nach IEC 60417-DB gekennzeichnet. Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens so groß wie der Querschnitt der Leitungen des Leistungsanschlusses sein.

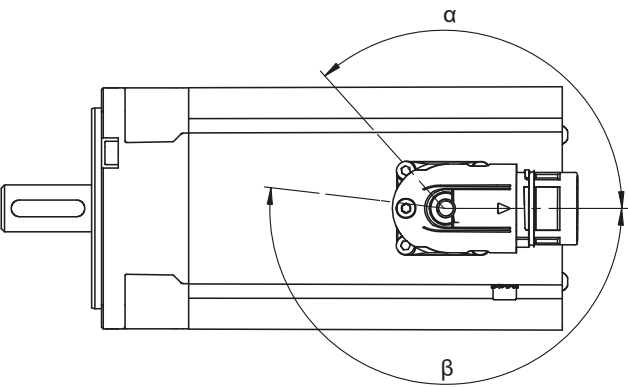
14.6.8.2 Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [14.4.5].

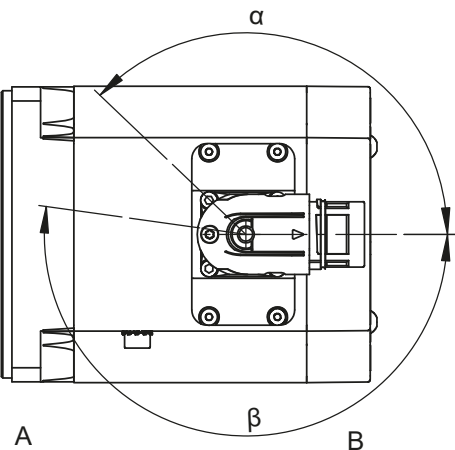
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ7)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite

Merkmale Steckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2 – EZ5, EZ701 – EZ703, EZ705U	con.23	Schnellverschluss	130°	190°

Hinweise

- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).

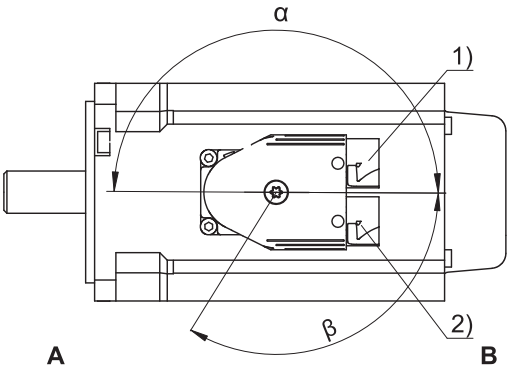
14.6.8.3 Steckverbinder

STÖBER Synchron-Servomotoren sind in der Standardausführung mit verdrehbaren Schnellverschluss-Steckverbindern⁵ ausgestattet. Details finden Sie in diesem Kapitel.

Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [\[14.4.6 \]](#).

Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)



- 1

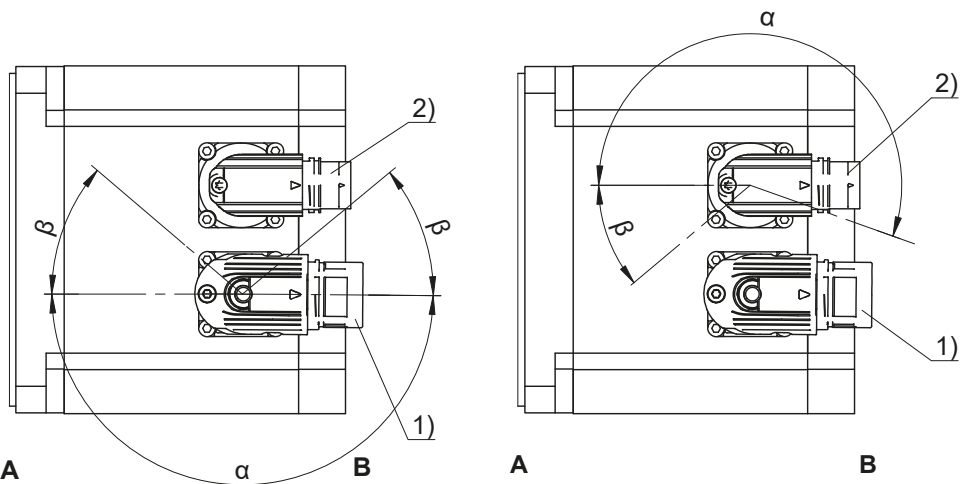
Leistungssteckverbinder
- 2

Encodersteckverbinder
- A

Anbau- oder Abtriebsseite des Motors
- B

Nicht Abtriebsseite

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ8)



- 1

Leistungssteckverbinder
- 2

Encodersteckverbinder
- A

Anbau- oder Abtriebsseite des Motors
- B

Nicht Abtriebsseite

Merkmale Leistungssteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	120°
EZ4, EZ5, EZ701, EZ702, EZ703	con.23	Schnellverschluss	180°	40°
EZ705, EZ8	con.40	Schnellverschluss	180°	40°

⁵ Die Steckverbinder können bis zu 10 Mal um einen bestimmten Winkel geschwenkt werden. Es handelt sich nicht um eine dauerhafte Drehbarkeit.

Merkmale Encodersteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	120°
EZ4, EZ5, EZ7, EZ8	con.17	Schnellverschluss	190°	35°

Hinweise

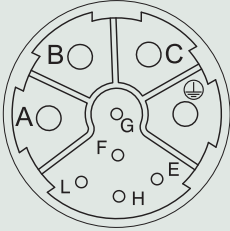
- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).
- Im Verdrehbereich β können die Leistungs- bzw. Encodersteckverbinder nur dann verdreht werden, wenn sie dabei nicht miteinander kollidieren.
- Beim Motor EZ2/EZ3 sind die Leistungs- und Encodersteckverbinder mechanisch verbunden und können nur zusammen verdreht werden.

14.6.8.4 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das EnDat 3 Protokoll des Encoders übertragen.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	E	P_SD -
	F	
	G	1BD1 (Bremsen +)
	H	P_SD +
	L	1BD2 (Bremsen -)
		PE (Schutzleiter)

14.6.8.5
Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	3	1BD1 (Bremsen +)
	4	1BD2 (Bremsen -)
	5	
	PE	(Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1V1 (Phase V)
	4	1W1 (Phase W)
	A	1BD1 (Bremsen +)
	B	1BD2 (Bremsen -)
	C	1TP1 (Temperatursensor +)
	D	1TP2 (Temperatursensor -)
	PE	(Schutzleiter)

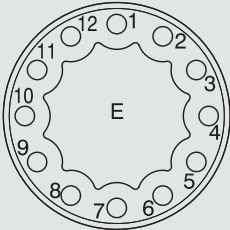
Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremsen +)
	-	1BD2 (Bremsen -)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	PE	(Schutzleiter)

14.6.8.6 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

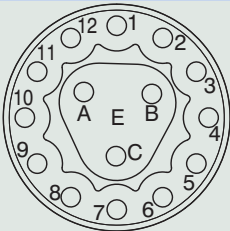
Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Clock +
	2	
	3	
	4	
	5	Data –
	6	Data +
	7	
	8	Clock –
	9	
	10	0 V GND
	11	
	12	Up +

Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Clock +
	2	
	3	
	4	
	5	Data –
	6	Data +
	7	
	8	Clock –
	9	
	10	0 V GND
	11	
	12	Up +

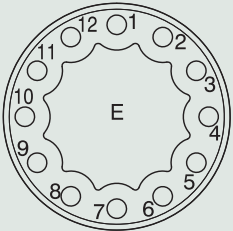
Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	0 V sense
	3	Up +
	4	Clock +
	5	Clock –
	6	0 V GND
	7	B + (Sin +)
	8	B – (Sin –)
	9	Data +
	10	A + (Cos +)
	11	A – (Cos –)
	12	Data –
	A	
	B	
	C	

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	
	3	
	4	0 V sense
	5	
	6	
	7	Up +
	8	Clock +
	9	Clock -
	10	0 V GND
	11	
	12	B + (Sin +)
	13	B - (Sin -)
	14	Data +
	15	A + (Cos +)
	16	A - (Cos -)
	17	Data -

Resolver, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	S3 Cos +
	2	S1 Cos -
	3	S4 Sin +
	4	S2 Sin -
	5	
	6	
	7	R2 Ref +
	8	R1 Ref -
	9	
	10	
	11	
	12	

Resolver, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	S3 Cos +
	2	S1 Cos -
	3	S4 Sin +
	4	S2 Sin -
	5	
	6	
	7	R2 Ref +
	8	R1 Ref -
	9	
	10	
	11	
	12	

14.7 Projektierung

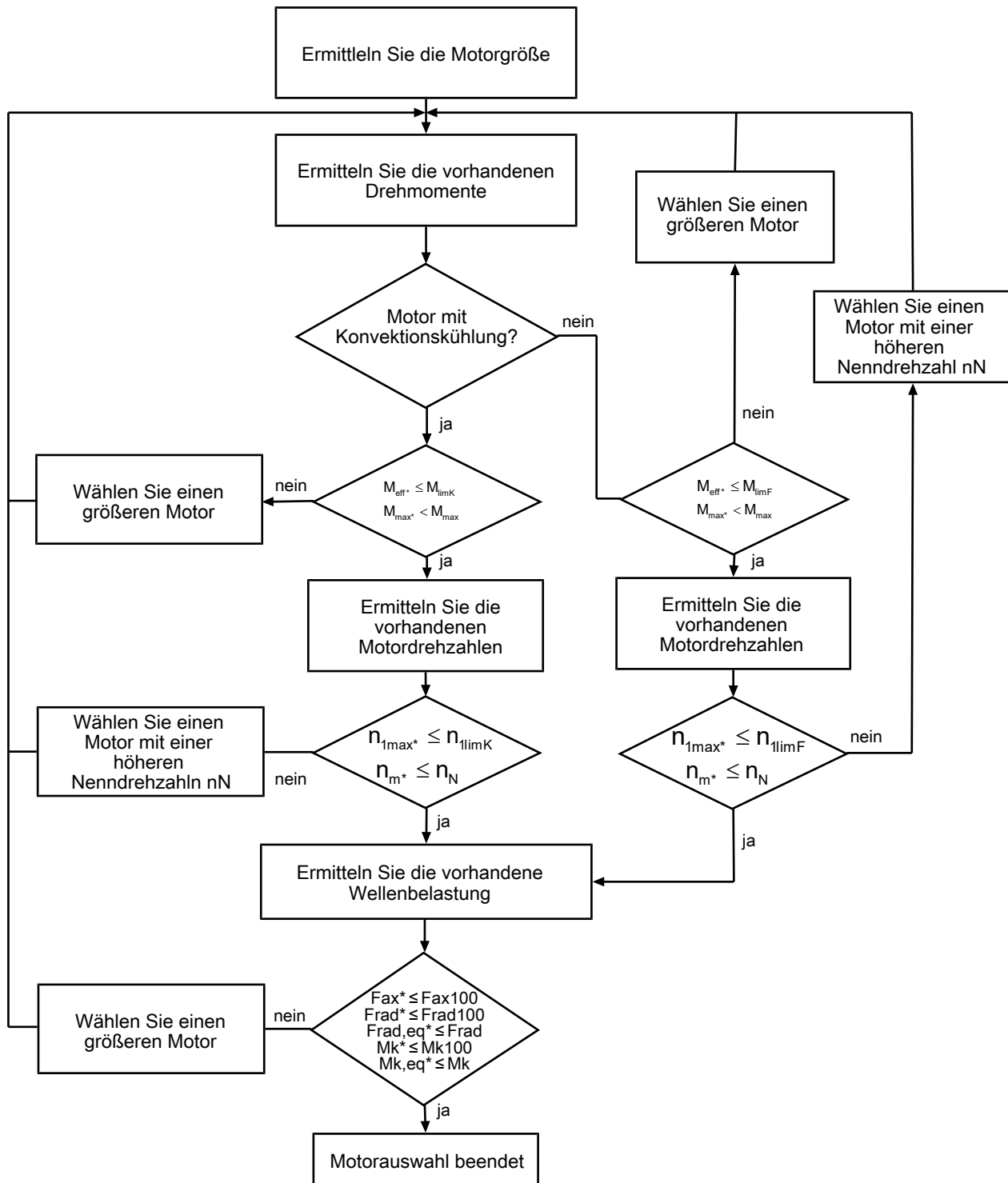
Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servosoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

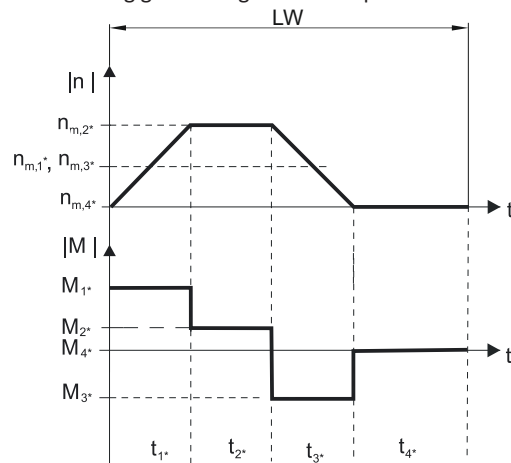
14.7.1 Antriebsauswahl



Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel [14.3](#) den Wert für M_{lim} , M_{limK} , M_{limF} , M_{max} , n_{1limK} und n_{1limF} . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl n_N und Kühlungsart des Motors.

Beispiel Zyklusbetrieb

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der an der Motorwelle abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl**

$$n_{m*} = \frac{|n_{m,1*}| \cdot t_{1*} + \dots + |n_{m,n*}| \cdot t_{n*}}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}$$

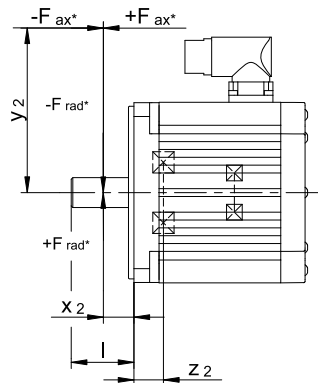
Wenn $t_{1*} + \dots + t_{3*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie n_{m*} ohne die Pause t_{4*} .

Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments

$$M_{\text{eff}*} = \sqrt{\frac{t_{1*} \cdot M_{1*}^2 + \dots + t_{n*} \cdot M_{n*}^2}{t_{1*} + \dots + t_{n*}}}$$

14.7.2 Zulässige Wellenbelastungen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über die maximal zulässigen Wellenbelastungen der Abtriebswelle des Motors.



Typ	z_2 [mm]	F_{ax100} [N]	F_{rad100} [N]	M_{k100} [Nm]
EZ202	12,0	250	750	20
EZ203	12,0	250	750	20
EZ301	24,0	350	1000	39
EZ302	24,0	350	1000	39
EZ303	24,0	350	1000	39
EZ401	19,5	550	1800	62
EZ402	19,5	550	1800	71
EZ404	19,5	550	1800	71
EZ501	19,5	750	2000	79
EZ502	19,5	750	2400	95
EZ503	19,5	750	2400	107
EZ505	19,5	750	2400	107
EZ701	24,5	1300	3500	173
EZ702	24,5	1300	4200	208
EZ703	24,5	1300	4200	208
EZ705	24,5	1300	4200	225
EZ813	28,5	1750	5600	384
EZ815	28,5	1750	5600	384

Die in der Tabelle angegebenen Werte für die zulässigen Wellenbelastungen gelten:

- Für Wellenabmessungen nach Katalog
- Für einen Kraftangriff auf die Mitte der Abtriebswelle: $x_2 = l / 2$ (Wellenabmessungen finden Sie im Kapitel [14.4](#)),
- Für Abtriebsdrehzahlen $n_{m*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$ ($F_{ax} = F_{ax100}$; $F_{rad} = F_{rad100}$; $M_k = M_{k100}$)

Für Abtriebsdrehzahlen $n_{m*} > 100 \text{ min}^{-1}$ gilt:

$$F_{ax} = \frac{F_{ax100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad F_{rad} = \frac{F_{rad100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad M_k = \frac{M_{k100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m*}}{100 \text{ min}^{-1}}}}$$

Für andere Kraftangriffspunkte gilt:

$$M_{k*} = \frac{2 \cdot F_{ax*} \cdot y_2 + F_{rad*} \cdot (x_2 + z_2)}{1000}$$

Bei Anwendungen mit mehreren axialen und/oder radialen Kräften müssen Sie die Kräfte vektoriell addieren.

Beachten Sie außerdem die Berechnung äquivalenter Werte:

$$M_{k,eq} = \sqrt[3]{\frac{|n_{m,1}| \cdot t_{1*} \cdot |M_{k,1}|^3 + \dots + |n_{m,n}| \cdot t_{n*} \cdot |M_{k,n}|^3}{|n_{m,1}| \cdot t_{1*} + \dots + |n_{m,n}| \cdot t_{n*}}}$$

$$F_{rad,eq} = \sqrt[3]{\frac{|n_{m,1}| \cdot t_{1*} \cdot |F_{rad,1}|^3 + \dots + |n_{m,n}| \cdot t_{n*} \cdot |F_{rad,n}|^3}{|n_{m,1}| \cdot t_{1*} + \dots + |n_{m,n}| \cdot t_{n*}}}$$

14.7.3 Derating

Wenn Sie den Motor unter Umgebungsbedingungen einsetzen, die von den Standard-Umgebungsbedingungen abweichen, reduziert sich das Nenndrehmoment M_N des Motors. In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Berechnung des reduzierten Nenndrehmoments.

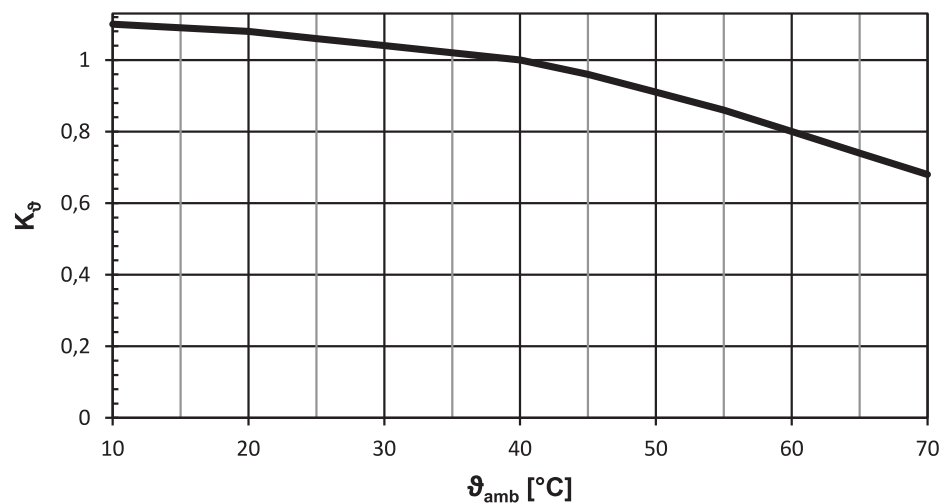


Abb. 5: Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

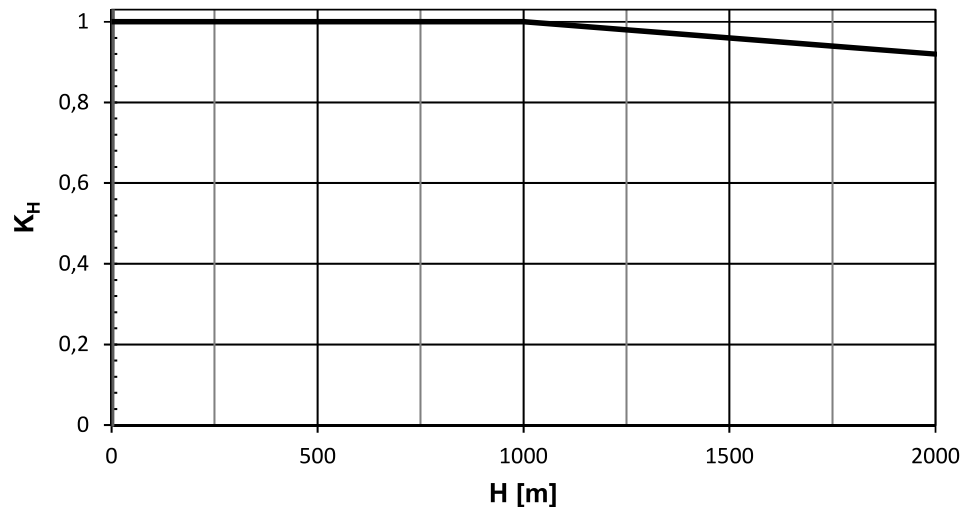


Abb. 6: Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Berechnung

Wenn Umgebungstemperatur $\theta_{amb} > 40$ °C:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_{\theta}$$

Wenn Aufstellhöhe $H > 1000$ m über Normalnull:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_H$$

Wenn Umgebungstemperatur $\theta_{amb} > 40$ °C und Aufstellhöhe $H > 1000$ m über Normalnull:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_H \cdot K_{\theta}$$

14.8 Weitere Informationen

14.8.1 Richtlinien und Normen

STÖBER Synchron-Servomotoren entsprechen folgenden Richtlinien und Normen:

- (Niederspannungs-) Richtlinie 2014/35/EU
- EN 60034-1:2010 + Cor.:2010
- EN 60034-5:2001 + A1:2007
- EN 60034-6:1993

14.8.2 Kennzeichen und Prüfzeichen

STÖBER Synchron-Servomotoren haben folgende Kenn- und Prüfzeichen:



CE-Kennzeichen: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



UKCA-Kennzeichen: Das Produkt entspricht den UK-Richtlinien.



cURus-Prüfzeichen "Servo and Stepper Motors – Component"; registriert unter der UL-Nummer E488992 bei Underwriters Laboratories USA.

14.8.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de

15 Anschluss an Antriebsregler von Fremdherstellern

Inhaltsverzeichnis

15.1	Allgemeine Hinweise	297
15.1.1	Nenn Daten	297
15.1.2	Steckverbinder (One Cable Solution)	298
15.1.3	Steckverbinder	299
15.1.4	Anschlusskabel	300
15.2	Anschluss an Antriebsregler von B&R	301
15.2.1	Encoder	301
15.2.2	Resolver	301
15.2.3	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	303
15.2.4	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	304
15.2.5	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	305
15.2.6	Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)	306
15.3	Anschluss an Antriebsregler von Control Techniques	307
15.3.1	Encoder	307
15.3.2	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	308
15.3.3	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	308
15.3.4	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	309
15.3.5	Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)	310
15.4	Anschluss an Antriebsregler von Siemens	311
15.4.1	Encoder	311
15.4.2	Resolver	311
15.4.3	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	311
15.4.4	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	312
15.4.5	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	313
15.5	Anschluss an Antriebsregler von Kollmorgen	314
15.5.1	Encoder	314
15.5.2	Resolver	314
15.5.3	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	315
15.5.4	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	315
15.5.5	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	316
15.6	Anschluss an Antriebsregler von Bosch Rexroth	317
15.6.1	Encoder	317
15.6.2	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	318
15.6.3	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	318
15.6.4	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	319
15.7	Anschluss an Antriebsregler von Beckhoff	320
15.7.1	Encoder	320
15.7.2	Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	321
15.7.3	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder 8-polig	321
15.7.4	Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder 9-polig	322
15.7.5	Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	322
15.7.6	Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)	323

15.8 Anschluss an Antriebsregler von Allen-Bradley	324
15.8.1 Encoder	324
15.8.2 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern	324
15.8.3 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder	325
15.8.4 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder	325
15.8.5 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)	326

15.1 Allgemeine Hinweise

STÖBER Synchron-Servomotoren sind in Standard-Ausführung für den Anschluss an STÖBER Antriebsregler ausgelegt. Dazu passend bietet STÖBER ein umfangreiches Sortiment hochwertiger und bewährter Leistungs- und Encoder-Anschlusskabel an. STÖBER Synchron-Servomotoren können jedoch auch an Antriebsreglern von Fremdherstellern betrieben werden. Dafür finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln Hinweise und Informationen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel [\[▶ 14\]](#).

15.1.1 Nenndaten

Nenndaten der Synchron-Servomotoren, die in den Auswahltabellen dieses Katalogs angegebenen sind, wurden für den Anschluss an STÖBER Antriebsregler ermittelt. Beachten Sie, dass sich diese Nenndaten beim Anschluss der STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler von Fremdherstellern ändern können. Maßgebend dabei sind folgende Merkmale des Antriebsreglers:

- f_{2PU}
- $f_{PWM,PU}$
- U_{ZK}
- Kompensation des Feldschwäcbereichs.

Die maximal erreichbare Drehzahl eines Synchron-Servomotors hängt ab von der Polpaarzahl p des Synchron-Servomotors und gegebenenfalls von der Begrenzung der f_{2PU} durch die Verordnung (EG) Nr. 428/2009 (EG-Dual-Use-VO). Details sind in folgender Abbildung dargestellt.

Einige Encoder verfügen über eine integrierte Temperaturüberwachung, deren Warn- und Abschaltschwellen sich mit entsprechenden Werten überlappen können, die im Antriebsregler für den thermischen Wicklungsschutz eingestellt sind. Das kann unter Umständen dazu führen, dass ein Encoder mit eigener Temperaturüberwachung eine Abschaltung des Motors erzwingt, noch bevor der Motor seine Nenndaten erreicht hat.

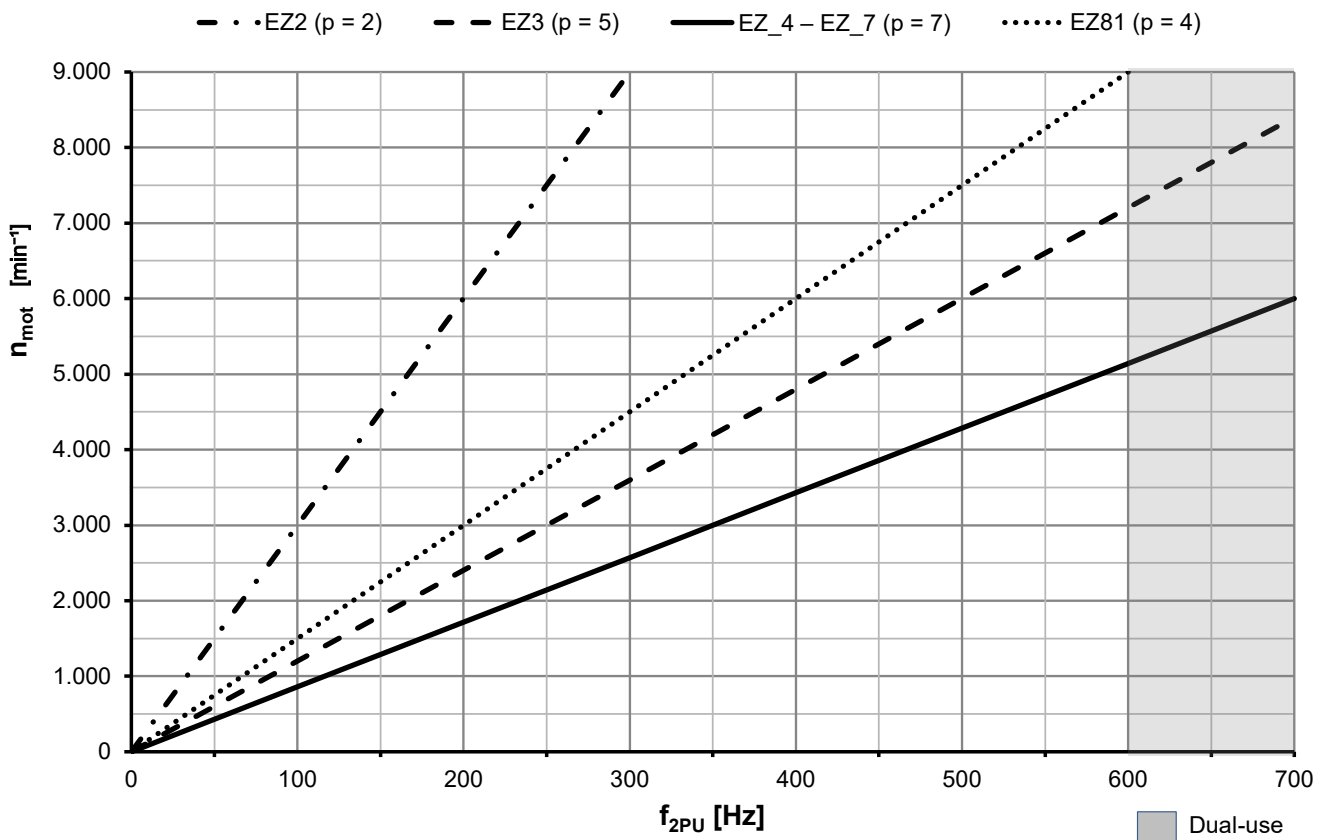


Abb. 1: Drehzahl-Frequenz-Diagramm der Motoren EZ

15.1.2 Steckverbinder (One Cable Solution)

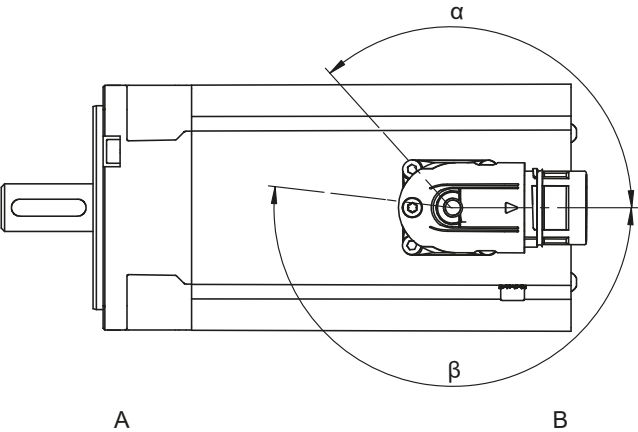
Die Option One Cable Solution ist für die Antriebsregler B&R, Control Techniques, Beckhoff und Allen-Bradley verfügbar.

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [14.4.5](#).

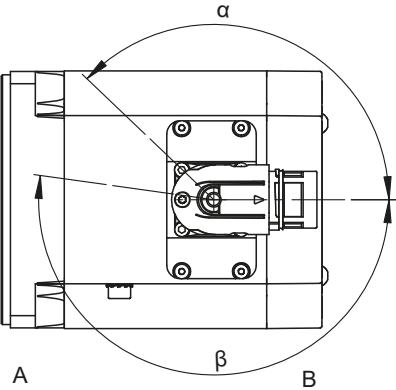
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ7)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite

Merkmale Steckverbinder B&R/Beckhoff

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2 – EZ5, EZ701 – EZ703, EZ705U, EZ705B (n _N =3000min ⁻¹)	con.23	Schnellverschluss	130°	190°

Merkmale Steckverbinder Allen-Bradley

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ3 – EZ5, EZ701 – EZ703, EZ705U (n _N =3000min ⁻¹)	con.23	Schnellverschluss	130°	190°
EZ705U (n _N =4500min ⁻¹), EZ705B, EZ813U	con.40	Schnellverschluss	130°	190°

Hinweise

- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).

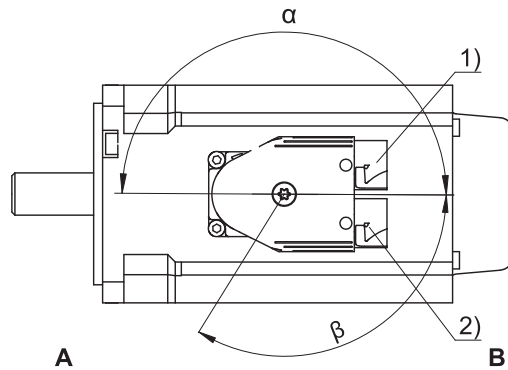
15.1.3 Steckverbinder

STÖBER Synchron-Servomotoren sind in Standardausführung mit abgewinkelten runden Steckverbindern (Fabrikat INTERCONTEC) für Leistungs- und Encoderanschluss ausgestattet. Detaillierte technische Informationen zu den Steckverbindern finden Sie unter <http://www.intercontec.biz>.

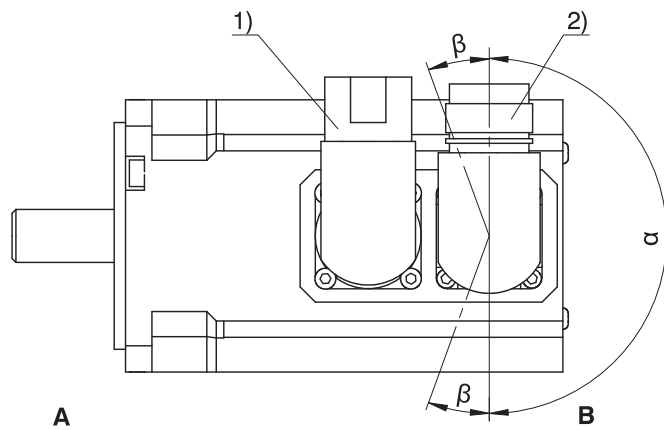
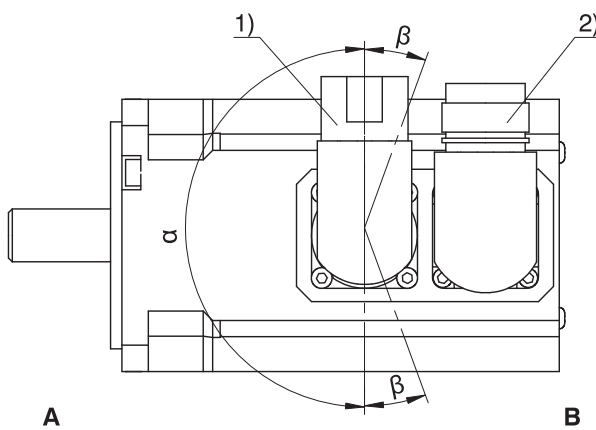
Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [14.4.6](#).

Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

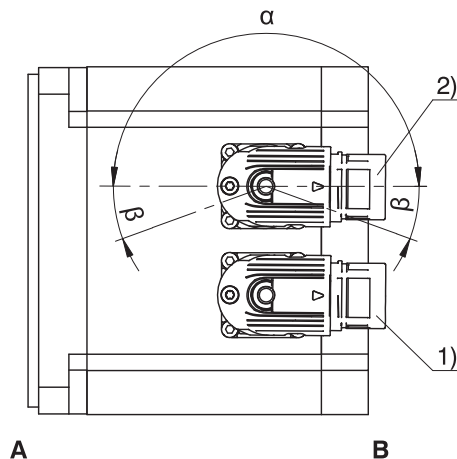
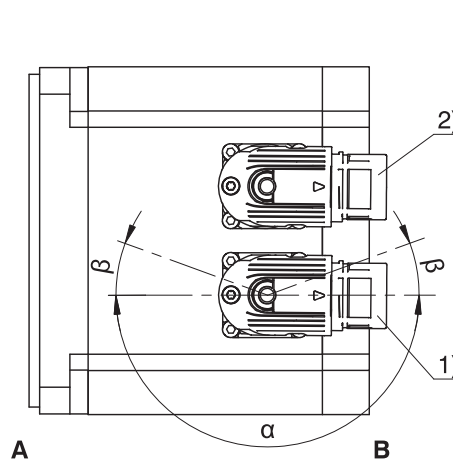
Verdrehbereiche der Steckverbinder con.15 ytec (Motoren EZ2 – EZ3, EZ401, EZ402) für den Anschluss an Antriebsregler von B&R (Antriebsreglercode GY)



Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)



Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ8)



- 1 Leistungssteckverbinder
A Anbau- oder Abtriebsseite des Motors

- 2 Encodersteckverbinder
B Nicht Abtriebsseite

Merkmale Leistungssteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2 – EZ3, EZ401, EZ402	con.15 ¹	Schnellverschluss (ytec)	180°	140°
EZ2 – EZ5, EZ701, EZ703	con.23	Schnellverschluss	180°	40°
EZ705, EZ8	con.40	Schnellverschluss	180°	40°

Merkmale Encodersteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2 – EZ3, EZ401, EZ402	con.15 ²	Schnellverschluss (ytec)	180°	140°
EZ2 – EZ8	con.15 ³	Schnellverschluss (itec)	180°	20°
EZ2 – EZ8	con.23	Schnellverschluss	180°	20°

Hinweise

- Im Verdrehbereich β können die Leistungs- bzw. Encodersteckverbinder nur dann verdreht werden, wenn sie dabei nicht miteinander kollidieren.
- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).
- Bei ytec Steckverbindern sind die Leistungs- und Encodersteckverbinder mechanisch verbunden und können nur zusammen verdreht werden.

15.1.4 Anschlusskabel

Die Steckverbinder und Anschlussbelegung der STÖBER Synchron-Servomotoren werden beim Anschluss an Antriebsregler von Fremdherstellern so ausgeführt, dass Sie entsprechende Originalkabel des jeweiligen Fremdherstellers anschließen können. Beachten Sie dabei nachfolgende Hinweise zur Kabel-Qualität und -Ausführung.

- Da Originalkabel von Bosch Rexroth nicht verwendet werden können, bietet STÖBER dafür passende Kabel an. Nähere Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem STÖBER Kundenberater.
- Achten Sie darauf, dass die Kabelqualität und Kabelausführung den Umgebungsbedingungen am Einbauort entspricht.

Nähere Informationen zu unseren Kabeln finden Sie im Handbuch Anschlusstechnik ID 443101.

Geben Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/> im Feld Suchbegriff die ID des Handbuchs ein.

¹ Nur für Anschluss an B&R ACOPOSmulti mit EnDat 2.2 Interface (Antriebsreglercode GY)

² Nur für Anschluss an B&R ACOPOSmulti mit EnDat 2.2 Interface (Antriebsreglercode GY)

³ Nur für Anschluss an B&R ACOPOSmulti mit EnDat 2.2 Interface (Antriebsreglercode GG und GY).

15.2 Anschluss an Antriebsregler von B&R

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern von B&R zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Einmessung notwendig ist;
- Das elektronische Typenschild des Motors wurde kompatibel zu den B&R Reglern ausgeführt.
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern von B&R finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443184_de.

15.2.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	Induktiv	–	18 Bit	262144	> 76	$\leq 1,5 \times 10^{-6}$

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	Induktiv	–	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.2.2 Resolver

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten des Resolvers, der als Encoder in einem STÖBER Synchron-Servomotor verbaut werden kann.

Merkmal	Beschreibung
Code	R0
Polzahl	2
Eingangsspannung $U_{1\text{eff}}$	$7 \text{ V} \pm 5 \%$
Eingangsfrequenz f_1	10 kHz
Ausgangsspannung $U_{2,S1-S3}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$
Ausgangsspannung $U_{2,S2-S4}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$
Transformationsverhältnis K_{tr}	$0,5 \pm 5 \%$
Elektrischer Fehler	$\pm 10 \text{ arcmin}$

Merkmal	Beschreibung
MTTF	> 100 Jahre
PFH	$\leq 10^{-9}$

15.2.3 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von B&R in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

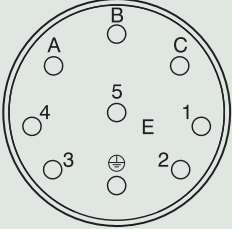
Antriebsregler		ACOPOS (EnDat 2.1; Re- solver)	ACOPOSmulti (EnDat 2.1; Re- solver)	ACOPOSmulti (EnDat 2.2)	ACOPOS P3 (EnDat 2.2)	ACOPOS P3 (OCS) (EnDat 2.2)	ACOPOSmulti (OCS) (EnDat 2.2)
Code Antriebsregler		FG	FV	GG	GY	GP	GV
ID Anschlussplan		442313	442444	442677	443095	443022	443092
Encoder	Code Encoder						
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	–	–	EZ	EZ	EZ	EZ
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	–	–	EZ	EZ	EZ	EZ
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	–	–	EZ	EZ	–	–
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ	EZ	–	–	–	–
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	–	EZ	–	–	–	–
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	–	EZ	–	–	–	–
Resolver	R0	EZ	EZ	–	–	–	–

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

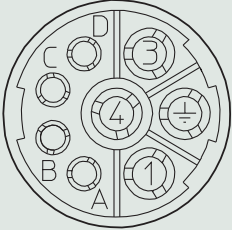
15.2.4
Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

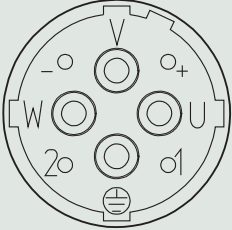
Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	3	1BD1 (Bremsen +)
	4	1BD2 (Bremsen -)
	5	
		PE (Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1W1 (Phase W)
	4	1V1 (Phase V)
	A	1TP1 (Temperatursensor +)
	B	1TP2 (Temperatursensor -)
	C	1BD1 (Bremsen +)
	D	1BD2 (Bremsen -)
		PE (Schutzleiter)

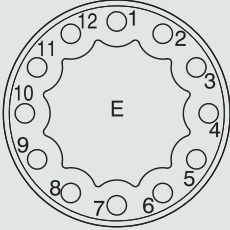
Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremsen +)
	-	1BD2 (Bremsen -)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
		PE (Schutzleiter)

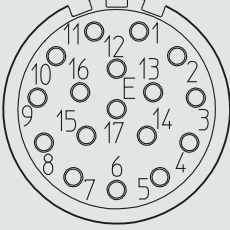
15.2.5 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

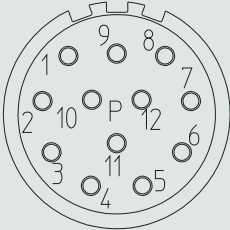
Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up +
	2	Data +
	3	Data –
	4	Clock +
	5	Clock –
	6	
	7	0 V GND
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	
	3	
	4	0 V sense
	5	
	6	
	7	Up +
	8	Clock +
	9	Clock –
	10	0 V GND
	11	
	12	B + (Sin +)
	13	B – (Sin –)
	14	Data +
	15	A + (Cos +)
	16	A – (Cos –)
	17	Data –

Resolver, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	
	2	
	3	S4 Sin +
	4	S1 Cos –
	5	R2 Ref +
	6	
	7	S2 Sin –
	8	S3 Cos +
	9	R1 Ref –
	10	
	11	
	12	

15.2.6 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das Protokoll des Encoders übertragen.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	D	
	1	Up +
	2	0 V GND
	3	Data +
	4	Data –
	5	Clock +
	6	Clock –
	7	1BD2 (Bremsen –)
	8	1BD1 (Bremsen +)
	⏏	PE (Schutzleiter)
a) Koaxialer Schirm, an den der Schirm der Encoderadern angeschlossen ist		

15.3 Anschluss an Antriebsregler von Control Techniques

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern von Control Techniques zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Einmessung notwendig ist.
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

15.3.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	Induktiv	–	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.3.2 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von CONTROL TECHNIQUES in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

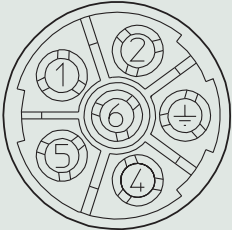
Antriebsregler		Unidrive SP (EnDat 2.1; Resolver)	Digitax HD (OCS) (EnDat 2.2)
Code Antriebsregler		GE	HH
ID Anschlussplan		442555	443177
Encoder	Code Encoder		
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	–	EZ
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	–	EZ
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ	–
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	EZ	–
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	EZ	–
Resolver	R0	EZ	–

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

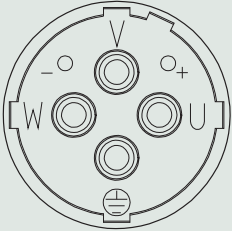
15.3.3 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	2	1V1 (Phase V)
	4	1W1 (Phase W)
	5	1BD1 (Bremsen +)
	6	1BD2 (Bremsen -)
	⏏	PE (Schutzleiter)

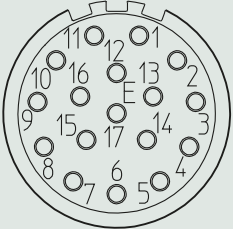
Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremsen +)
	-	1BD2 (Bremsen -)
	⏏	PE (Schutzleiter)

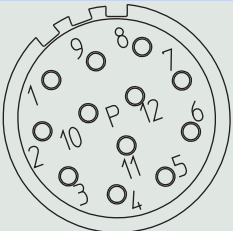
15.3.4 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	Clock +
	9	Clock -
	10	A + (Cos +)
	11	Data +
	12	Data -
	13	A - (Cos -)
	14	B + (Sin +)
	15	B - (Sin -)
	16	Up +
	17	0 V GND

Resolver, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	R2 Ref +
	2	R1 Ref -
	3	S3 Cos +
	4	S1 Cos -
	5	S4 Sin +
	6	S2 Sin -
	7	1TP1 (Temperatursensor +)
	8	1TP2 (Temperatursensor -)
	9	
	10	
	11	
	12	

15.3.5 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das Protokoll des Encoders übertragen.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	D	
	1	Up +
	2	0 V GND
	3	Data +
	4	Data -
	5	Clock +
	6	Clock -
	7	1BD2 (Brems-)
	8	1BD1 (Brems+)
	PE	PE (Schutzleiter)
a) Koaxialer Schirm, an den der Schirm der Encoderadern angeschlossen ist		

15.4 Anschluss an Antriebsregler von Siemens

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern SINAMICS S120 zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Kalibrierung notwendig ist;
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern SINAMICS S120 finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443232_de.

15.4.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.4.2 Resolver

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten des Resolvers, der als Encoder in einem STÖBER Synchron-Servomotor verbaut werden kann.

Merkmal	Beschreibung
Code	R0
Polzahl	2
Eingangsspannung $U_{1\text{eff}}$	7 V $\pm$ 5 %
Eingangsfrequenz f_1	10 kHz
Ausgangsspannung $U_{2,S1-S3}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$
Ausgangsspannung $U_{2,S2-S4}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$
Transformationsverhältnis K_{tr}	0,5 $\pm$ 5 %
Elektrischer Fehler	± 10 arcmin
MTTF	> 100 Jahre
PFH	$\leq 10^{-9}$

15.4.3 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von Siemens in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

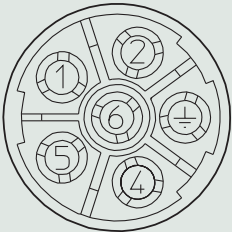
Antriebsregler		SINAMICS S120 (EnDat 2.1; Resolver)
Code Antriebsregler		FJ
ID Anschlussplan		442315
Encoder	Code Encoder	
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ
Resolver	R0	EZ

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

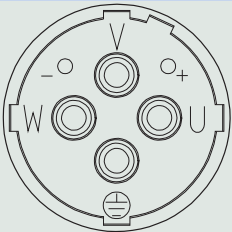
15.4.4 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	2	1V1 (Phase V)
	4	1BD1 (Bremsen +)
	5	1BD2 (Bremsen -)
	6	1W1 (Phase W)
	⏏	PE (Schutzleiter)

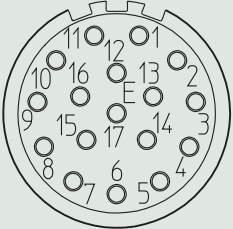
Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremsen +)
	-	1BD2 (Bremsen -)
	⏏	PE (Schutzleiter)

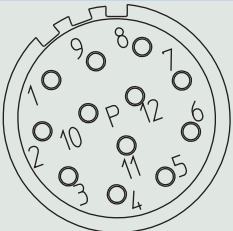
15.4.5 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	A + (Cos +)
	2	A - (Cos -)
	3	Data +
	4	
	5	Clock +
	6	
	7	0 V GND
	8	1TP1 (Temperatursensor +)
	9	1TP2 (Temperatursensor -)
	10	Up +
	11	B + (Sin +)
	12	B - (Sin -)
	13	Data -
	14	Clock -
	15	0 V sense
	16	Up sense
	17	

Resolver, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	S4 Sin +
	2	S2 Sin -
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	R1 Ref -
	8	1TP1 (Temperatursensor +)
	9	1TP2 (Temperatursensor -)
	10	R2 Ref +
	11	S3 Cos +
	12	S1 Cos -

15.5 Anschluss an Antriebsregler von Kollmorgen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern von Kollmorgen zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Kalibrierung notwendig ist;
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern von Kollmorgen finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443236_de.

15.5.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.5.2 Resolver

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten des Resolvers, der als Encoder in einem STÖBER Synchron-Servomotor verbaut werden kann.

Merkmal	Beschreibung
Code	R0
Polzahl	2
Eingangsspannung $U_{1\text{eff}}$	7 V $\pm$ 5 %
Eingangsfrequenz f_1	10 kHz
Ausgangsspannung $U_{2,S1-S3}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$
Ausgangsspannung $U_{2,S2-S4}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$
Transformationsverhältnis K_{tr}	0,5 $\pm$ 5 %
Elektrischer Fehler	± 10 arcmin
MTTF	> 100 Jahre
PFH	$\leq 10^{-9}$

15.5.3
Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von Kollmorgen in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

Antriebsregler		Servostar S300/S400/S600/S700 (EnDat 2.2; EnDat 2.1; Resolver)
Code Antriebsregler		FE
ID Anschlussplan		442311
Encoder	Code Encoder	
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	EZ
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ
Resolver	R0	EZ

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

15.5.4
Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1W1 (Phase W)
	4	1V1 (Phase V)
	A	1BD1 (Brems+)
	B	1BD2 (Brems-)
	C	
	D	
	⏏	PE (Schutzleiter)

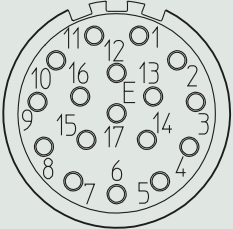
Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Brems+)
	-	1BD2 (Brems-)
	1	
	2	
	⏏	PE (Schutzleiter)

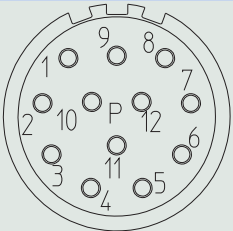
15.5.5 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	B – (Sin –)
	2	0 V GND
	3	A – (Cos –)
	4	Up +
	5	Data +
	6	
	7	1TP1 (Temperatursensor +)
	8	Clock +
	9	B + (Sin +)
	10	0 V sense
	11	A + (Cos +)
	12	Up sense
	13	Data –
	14	1TP2 (Temperatursensor –)
	15	Clock –
	16	
	17	

Resolver, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	
	2	1TP1 (Temperatursensor +)
	3	S4 Sin +
	4	S3 Cos +
	5	R2 Ref +
	6	1TP2 (Temperatursensor –)
	7	S2 Sin –
	8	S1 Cos –
	9	R1 Ref –
	10	
	11	
	12	

15.6 Anschluss an Antriebsregler von Bosch Rexroth

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern IndraDrive C/Cs zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Kalibrierung notwendig ist;
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern IndraDrive C/Cs finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443235_de.

15.6.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	Induktiv	–	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

Encoder mit HIPERFACE Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
SKM36	H1	Optisch	4096	12 Bit	4096	Sin/Cos 128	> 100	$\leq 5,4 \times 10^{-7}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.6.2
Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von Bosch Rexroth in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

Antriebsregler		IndraDrive C/Cs (EnDat 2.1; HIPERFACE)
Code Antriebsregler		FW
Zwischenkreisspannung U_{ZK}		540 V
ID Anschlussplan		442445
Encoder	Code Encoder	
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	EZ
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	EZ
SKM36	H1	EZ

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

15.6.3
Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1V1 (Phase V)
	4	1W1 (Phase W)
	A	1BD1 (Bremsen +)
	B	1BD2 (Bremsen -)
	C	1TP1 (Temperatursensor +)
	D	1TP2 (Temperatursensor -)
	⏏	PE (Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremsen +)
	-	1BD2 (Bremsen -)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	⏏	PE (Schutzleiter)

15.6.4 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Diese Anschlussbelegung gilt nur für die Antriebsregler IndraDrive C/Cs.

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	
	3	
	4	0 V sense
	5	
	6	
	7	Up +
	8	Clock +
	9	Clock -
	10	0 V GND
	11	
	12	B + (Sin +)
	13	B - (Sin -)
	14	Data +
	15	A + (Cos +)
	16	A - (Cos -)
	17	Data -

Encoder Hiperface, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Us
	2	0 V GND
	3	REFSIN
	4	REFCOS
	5	Data +
	6	Data -
	7	+ SIN
	8	+ COS
	9	
	10	
	11	
	12	

15.7 Anschluss an Antriebsregler von Beckhoff

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern AX5000 und AX8000 zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Kalibrierung notwendig ist;
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern von Beckhoff finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443185_de.

15.7.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

Encoder mit HIPERFACE Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EDM35	H6	Optisch	4096	20 Bit	1048576	> 100	$\leq 31 \times 10^{-9}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.7.2 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Synchron-Servomotoren mit Antriebsreglern von Beckhoff in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

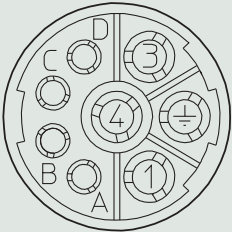
Antriebsregler		AX5000 (EnDat 2.1)	AX5000 (OCS) (HIPERFACE DSL)	AX8000 (OCS) (HIPERFACE DSL)	AX5000 (EnDat 2.1)	AX8000 (EnDat 2.2)
Polzahl Leistungssteckverbinder		8-polig	9-polig	9-polig	9-polig	9-polig
Code Antriebsregler		FM	HK	HK	HN	HO
ID Anschlussplan		442318	443393	443393	443451	443452
Encoder	Code Encoder					
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2					EZ
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3					EZ
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	EZ			EZ	
EnDat 2.1 EQI 1130- G3	Q2				EZ	
EDM35	H6		EZ	EZ		

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

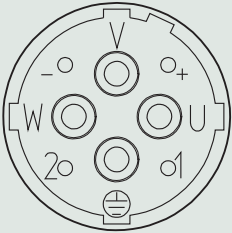
15.7.3 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder 8-polig

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1W1 (Phase W)
	4	1V1 (Phase V)
	A	1BD1 (Bremse +)
	B	1BD2 (Bremse -)
	C	1TP1 (Temperatursensor +)
	D	1TP2 (Temperatursensor -)
		PE (Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremse +)
	-	1BD2 (Bremse -)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
		PE (Schutzleiter)

15.7.4
Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder 9-polig

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	E	1TP2 (Temperatursensor –)
	F	
	G	1BD1 (Bremse +)
	H	1TP1 (Temperatursensor +)
	L	1BD2 (Bremse –)
		PE (Schutzleiter)

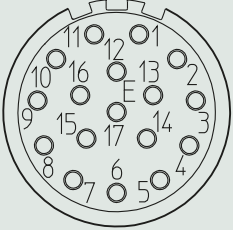
15.7.5
Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	
	2	0 V GND
	3	
	4	Up +
	5	Data +
	6	
	7	
	8	Clock +
	9	
	10	0 V sense
	11	
	12	Up sense
	13	Data –
	14	
	15	Clock –
	16	
	17	

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	B – (Sin –)
	2	0 V GND
	3	A – (Cos –)
	4	Up +
	5	Data +
	6	
	7	
	8	Clock +
	9	B + (Sin +)
	10	0 V sense
	11	A + (Cos +)
	12	Up sense
	13	Data –
	14	
	15	Clock –
	16	
	17	

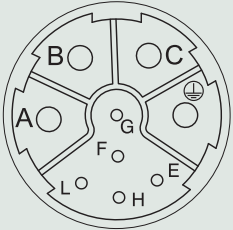
15.7.6 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Die Größe des Steckverbinders ist abhängig von der Baugröße des Motors.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das Protokoll des Encoders übertragen.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	E	DSL- (L)
	F	DSL-Schirm
	G	1BD1
	H	DSL+ (H)
	L	1BD2
		PE (Schutzleiter)

15.8 Anschluss an Antriebsregler von Allen-Bradley

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die beim Anschluss von STÖBER Synchron-Servomotoren an Antriebsregler des oben genannten Fremdherstellers vom Anschluss an STÖBER Antriebsregler abweichen. Alle anderen Informationen über STÖBER Synchron-Servomotoren finden Sie im Kapitel Synchron-Servomotoren EZ.

Die STÖBER Getriebemotoren EZ können an Antriebsreglern Kinetix 5500/5700/6500 vollautomatisch parametrieret werden. Ausgeschlossen sind Motoren EZ ohne angebautes Getriebe und andere STÖBER Baureihen.

Von STÖBER wurden folgende Maßnahmen getroffen, um den Aufwand für die Inbetriebnahme von STÖBER Motoren an Antriebsreglern von Allen-Bradley zu minimieren und Fehler bei der Parametrierung zu vermeiden:

- Der Kommutierungsoffset des Motors wurde so eingestellt, dass keine kundenseitige Einmessung notwendig ist;
- Das elektronische Typenschild des Motors wurde kompatibel zu Kinetix 5500/5700/6500 ausgeführt;
- Der Motor wird vor Auslieferung an den Kunden von STÖBER an Antriebsreglern von Allen-Bradley getestet;
- Parameterlisten werden auf Anfrage an systemsupport@stoeber.de bereitgestellt.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme von Motoren EZ an Antriebsreglern von Allen-Bradley finden Sie im Downloadbereich auf der STÖBER Website im Dokument 443244_de.

15.8.1 Encoder

Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	≤ 15 × 10 ⁻⁹

Encoder mit HIPERFACE Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EDM35	H6	Optisch	4096	20 Bit	1048576	> 100	≤ 31 × 10 ⁻⁹

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

15.8.2 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

In der nachfolgenden Tabelle sind Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Motoren und Getriebemotoren mit Antriebsreglern von Allen-Bradley in Abhängigkeit vom Encodertyp dargestellt.

Antriebsregler		KINETIX 5500 (OCS) (HIPERFACE DSL)	KINETIX 5700 (OCS) (HIPERFACE DSL)	KINETIX 5700 (EnDat 2.2)	KINETIX 6500 (EnDat 2.2)
Code Antriebsregler		HB	GD	HA	GC
ID Anschlussplan		443169	442449	443096	442448
Encoder	Code Encoder				
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	–	–	EZ	EZ
EDM35	H6	EZ	EZ	–	–

Der Code des Encoders und des Antriebsreglers ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.

15.8.3 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	F	MBRK + (1BD1)
	G	MBRK - (1BD2)
	E	
	H	
	L	
		PE (Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	MBRK + (1BD1)
	-	MBRK - (1BD2)
	1	
	2	
		PE (Schutzleiter)

15.8.4 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	DATA +
	6	DATA -
	7	CLK + (Clock +)
	8	CLK - (Clock -)
	9	EPWR_5V (Up +)
	10	ECOM (0 V)
	11	
	12	
	13	TS + (1TP1)
	14	TS - (1TP2)
	15	
	16	
	17	

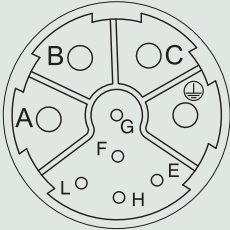
15.8.5 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

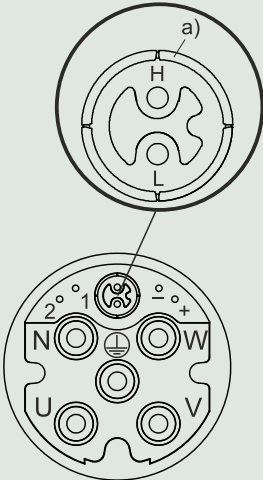
Die Größe des Steckverbinders ist abhängig von der Baugröße des Motors.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das Protokoll des Encoders übertragen.

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	E	DATA + (DSL +)
	F	MBRK + (1BD1)
	G	MBRK - (1BD2)
	H	DATA - (DSL -)
	L	
		PE (Schutzleiter)

Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	N	
	+	
	-	
	1	MBRK + (1BD1)
	2	MBRK - (1BD2)
	H	DATA - (DSL -)
	L	DATA + (DSL +)
		PE (Schutzleiter)
	a) Koaxialer Schirm, an den der DSL-Schirm angeschlossen ist	

A world map in blue silhouette on an orange background. Overlaid on the map is a large white circle with the number '24' in blue, indicating 24-hour service.

24

16

Weltweite Kundennähe

Service Network

Verlassen Sie sich auf unsere starken Partnerinnen und Partner in Sachen Service. Sie begleiten Sie bei Inbetriebnahmen und bieten kompetente Technikberatung.

International Service Network

Durch unser großes und langjährig gewachsenes internationales Netzwerk bieten wir weltweiten Service und kontinuierlichen Support. In über 40 Ländern. Vertrauen Sie auf unsere Expertise.

Service Hotline

+49 7231 582-3000 Wir sind rund um die Uhr erreichbar.

Sie legen Wert auf internationale Verfügbarkeit und weltweiten Service? Wir sind für Sie da.

STOBER AUSTRIA

www.stoerber.at
+43 7613 7600-0
sales@stoerber.at

STOBER FRANCE

www.stoerber.fr
+33 478 98 91 80
sales@stoerber.fr

STOBER ITALY

www.stoerber.it
+39 02 93909570
sales@stoerber.it

STOBER KOREA

www.stoerber.kr
+82 10 5681 6298
sales@stoerber.kr

STOBER SWITZERLAND

www.stoerber.ch
+41 56 496 96 50
sales@stoerber.ch

STOBER TURKEY

www.stoerber.com
+90 216 510 2290
sales-turkey@stoerber.com

STOBER USA

www.stoerber.com
+1 606 759 5090
sales@stoerber.com

STOBER CHINA

www.stoerber.cn
+86 512 5320 8850
sales@stoerber.cn

STOBER Germany

www.stoerber.de
+49 7231 582-0
sales@stoerber.de

STOBER JAPAN

www.stoerber.co.jp
+81-3-5875-7583
sales@stoerber.co.jp

STOBER SWEDEN

www.stoerber.com
+46 702 394 675
neil.arstad@stoerber.de

STOBER TAIWAN

www.stoerber.tw
+886 4 2358 6089
sales@stoerber.tw

STOBER UK

www.stoerber.co.uk
+44 1543 458 858
sales@stoerber.co.uk

17 Anhang

Inhaltsverzeichnis

17.1 Formelzeichen	330
17.2 Verkaufs- und Lieferbedingungen	333
17.3 Impressum.....	333

17.1 Formelzeichen

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
a^*	m/s^2	Beschleunigung
a_{NOT}^*	m/s^2	Not-Aus-Beschleunigung
a_{th}	–	Parameter zur Berechnung von $K_{\text{mot,th}}$
a_{thEL}	–	Parameter zur Berechnung von $K_{\text{mot,th}}$ (abhängig von der Einbaulage)
B_{10}	–	Anzahl der Zyklen, nach denen 10 % der Komponenten ausgefallen sind
B_{100}	–	Anzahl der Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind
C_{lin}	$\text{N}/\mu\text{m}$	Lineare Gesamtfedersteifigkeit
d_0	mm	Teilkreisdurchmesser
ΔJ_B	kgcm^2	Additives Massenträgheitsmoment eines Motors mit Bremse
Δm_B	kg	Additives Gewicht eines Motors mit Bremse
Δs	mm	Lineares Spiel resultierend aus dem Drehspiel des Getriebes
Δs_{red}	mm	Reduziertes lineares Spiel resultierend aus dem Drehspiel des Getriebes
ED_{10}	%	Einschaltdauer bezogen auf 10 Minuten
F_{ax}	N	Zulässige Axialkraft am Abtrieb
F_{ax}^*	N	Vorhandene Axialkraft am Abtrieb
$F_{\text{ax}100}$	N	Zulässige Axialkraft am Abtrieb für $n_{\text{m}}^* \leq 100 \text{ min}^{-1}$
$fB_{\text{KH}\beta}$	–	Betriebsfaktor Lastverteilung (berücksichtigt ungleichmäßige Lastenverteilung über die Zahnbreite)
fB_{lub}	–	Betriebsfaktor Schmierung
fB_{op}	–	Betriebsfaktor Betriebsart
fB_{t}	–	Betriebsfaktor Laufzeit
fB_{T}	–	Betriebsfaktor Temperatur
fB_{zB}	–	Betriebsfaktor Zyklusbetrieb
F_{f}	kN	Zulässige Vorschubkraft
$F_{\text{f,max}}$	kN	Maximal zulässige Vorschubkraft
$ F_{\text{f}2} $	kN	Betrag der Vorschubkraft am Abtrieb
$F_{\text{f}2,0}$	kN	Stillstandsvorschubkraft am Getriebeabtrieb bei $n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$
$F_{\text{f}2,1}^* - F_{\text{f}2,4}^*$	kN	Vorhandene Vorschubkraft im jeweiligen Zeitabschnitt (1 bis 4)
$F_{\text{f}2,n}^*$	kN	Vorhandene Vorschubkraft im n-ten Zeitabschnitt
$F_{\text{f}2\text{acc}}$	kN	Zulässige Beschleunigungsvorschubkraft am Getriebeabtrieb
$F_{\text{f}2\text{acc}}^*$	N	Vorhandene Beschleunigungsvorschubkraft am Getriebeabtrieb
$F_{\text{f}2\text{accE}}$	kN	Zulässige Beschleunigungsvorschubkraft am Getriebeabtrieb, Ritzelposition E
$F_{\text{f}2\text{accS}}$	kN	Zulässige Beschleunigungsvorschubkraft am Getriebeabtrieb, Ritzelposition S
$F_{\text{f}2\text{eq}}$	kN	Äquivalente Vorschubkraft am Getriebeabtrieb
$F_{\text{f}2\text{eq}}^*$	kN	Vorhandene äquivalente Vorschubkraft am Getriebeabtrieb
$F_{\text{f}2\text{N}}$	kN	Nennvorschubkraft am Getriebeabtrieb bei $n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$
$F_{\text{f}2\text{NOT}}$	kN	Not-Aus-Vorschubkraft des Getriebes am Getriebeabtrieb für maximal 1000 Lastwechsel
		Ohne Berücksichtigung des Maximaldrehmoments des Motors
$F_{\text{f}2\text{NOT}}^*$	kN	Vorhandene Not-Aus-Vorschubkraft am Getriebeabtrieb
$F_{\text{f}2\text{NOT,E}}$	kN	Not-Aus-Vorschubkraft des Getriebes am Getriebeabtrieb für maximal 1000 Lastwechsel, Ritzelposition E
$F_{\text{f}2\text{NOT}}$	kN	Not-Aus-Vorschubkraft für maximal 1000 Lastwechsel
F_{L}^*	N	Vorhandene Lastkraft
F_{p}	μm	Gesamtteilungsfehler
F_{rad}	N	Zulässige Radialkraft am Abtrieb
F_{rad}^*	N	Vorhandene Radialkraft am Abtrieb
$F_{\text{rad}100}$	N	Zulässige Radialkraft am Abtrieb für $n_{\text{m}}^* \leq 100 \text{ min}^{-1}$
F_{sv}	kN	Übertragbare Vorschubkraft der Schraubenverbindung
$F_{\text{svLA}125}$	kN	Übertragbare Vorschubkraft der Schraubenverbindung mit Lochabstand 125 mm
$F_{\text{svLA}125\text{PIN}}$	kN	Übertragbare Vorschubkraft der Schraubenverbindung mit Lochabstand 125 mm verstiftet

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$F_{svLA62,5}$	kN	Übertragbare Vorschubkraft der Schraubenverbindung mit Lochabstand 62,5 mm
$F_{svLA62,5PIN}$	kN	Übertragbare Vorschubkraft der Schraubenverbindung mit Lochabstand 62,5 mm verstiftet
F_{svNOT}	kN	Übertragbare Not-Aus-Vorschubkraft der Schraubenverbindung für maximal 1000 Lastwechsel
H	m	Aufstellhöhe über Normalnull
i	–	Getriebeübersetzung
I_0	A	Stillstandsstrom
I_{max}	A	Maximalstrom
I_N	A	Nennstrom
$I_{N,B}$	A	Nennstrom der Bremse bei 20 °C
$I_{N,F}$	A	Nennstrom des Fremdlüfters
J_{Bstop}	kgcm ²	Referenz-Massenträgheitsmoment bei Bremsungen aus voller Drehzahl: $J_{Bstop} = J_{dyn} \times 2$
J_{dyn}	kgcm ²	Massenträgheitsmoment eines Motors in Dynamikausführung
J_{tot}	kgm ²	Gesamt-Massenträgheitsmoment (bezogen auf die Motorwelle)
K_{EM}	V/1000 min ⁻¹	Spannungskonstante: Scheitelwert der induzierten Spannung zwischen den Phasen U, V, W des betriebswarmen Motors bei einer Drehzahl von 1000 min ⁻¹
K_H	–	Deratingfaktor Aufstellhöhe
K_{M0}	Nm/A	Drehmomentkonstante: Verhältnis von Stillstandsrehmoment und Reibmoment zu Stillstandsstrom; $K_{M0} = (M_0 + M_R) / I_0$ (Toleranz ±10 %)
$K_{M,N}$	Nm/A	Drehmomentkonstante: Verhältnis von Nenndrehmoment M_N zu Nennstrom I_N ; $K_{M,N} = M_N / I_N$ (Toleranz ±10 %)
$K_{mot,th}$	–	Faktor zur Bestimmung des thermischen Grenzmoments
K_θ	–	Deratingfaktor Umgebungstemperatur
l	mm	Länge der Abtriebswelle
L_{pA}	dBA	Schalldruckpegel des Getriebes bei $n_{1N} = 2000 \text{ min}^{-1}$
L_{U-V}	mH	Wicklungsinduktivität eines Motors zwischen zwei Phasen (ermittelt im Schwingkreis)
LW	-	Lastwechsel: Ein Lastwechsel (LW) entspricht einer Beschleunigung und einer Verzögerung.
m^*	kg	Zu beschleunigende Masse
M	Nm	Drehmoment
M_0	Nm	Stillstandsrehmoment: Drehmoment, das der Motor dauerhaft bei Drehzahl 10 min ⁻¹ abgeben kann (Toleranz ±5 %)
$M_{1*} - M_{4*}$	Nm	Vorhandenes Drehmoment des Motors im jeweiligen Zeitabschnitt (1 bis 4)
$M_{2,1*} - M_{2,4*}$	Nm	Vorhandenes Drehmoment im jeweiligen Zeitabschnitt (1 bis 4)
$M_{2,n*}$	Nm	Vorhandenes Drehmoment im n-ten Zeitabschnitt
M_{2acc}	Nm	Maximal zulässiges Beschleunigungsmoment am Getriebeabtrieb
M_{2accE}	Nm	Maximal zulässiges Beschleunigungsmoment am Getriebeabtrieb, Ritzelposition E
M_{2eff*}	Nm	Vorhandenes effektives Drehmoment am Getriebeabtrieb
M_{2th}	Nm	Thermisches Grenzmoment am Getriebeabtrieb
M_{Bdyn}	Nm	Dynamisches Bremsmoment bei 100 °C
M_{Bstat}	Nm	Statisches Bremsmoment der Motorbremse bei 100 °C
m_{dyn}	kg	Gewicht eines Motors in Dynamikausführung
M_{eff*}	Nm	Vorhandenes effektives Drehmoment des Motors
m_F	kg	Gewicht des Fremdlüfters
M_k	Nm	Zulässiges Kippmoment am Abtrieb
M_{k*}	Nm	Vorhandenes Kippmoment am Abtrieb
M_{k100}	Nm	Zulässiges Kippmoment am Abtrieb für $n_{m*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$
M_L	Nm	Lastmoment
M_{lim}	Nm	Drehmomentgrenze ohne Feldschwächung
M_{limF}	Nm	Drehmomentkennlinie des Motors mit Fremdbelüftung im Dauerbetrieb
M_{limFW}	Nm	Drehmomentgrenze mit Feldschwächung (gilt nur für den Betrieb an STÖBER Antriebsreglern)

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
M_{limK}	Nm	Drehmomentkennlinie des Motors mit Konvektionskühlung im Dauerbetrieb
M_{max}	Nm	Maximaldrehmoment: Maximal zulässiges Drehmoment, das der Motor kurzzeitig (beim Beschleunigen oder Abbremsen) abgeben kann (Toleranz $\pm 10\%$)
M_{max*}	Nm	Vorhandenes maximales Drehmoment
m_n	mm	Normalmodul
M_{n*}	Nm	Vorhandenes Drehmoment des Motors im n-ten Zeitabschnitt
M_N	Nm	Nenndrehmoment: Maximales Drehmoment eines Motors im S1-Betrieb bei Nenndrehzahl n_N (Toleranz $\pm 5\%$)
M_{Nred}	Nm	Reduziertes Nenndrehmoment des Motors
M_{op}	Nm	Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt aus der Motorkennlinie bei n_{1m*}
M_R	Nm	Reibmoment (der Lager und Dichtungen) eines Motors bei Wicklungstemperatur $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$
n	min^{-1}	Drehzahl
n_{1m*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl
n_{1max*}	min^{-1}	Vorhandene maximale Eintriebsdrehzahl
n_{1maxDB}	min^{-1}	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl des Getriebes im Dauerbetrieb
n_{1maxZB}	min^{-1}	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl des Getriebes im Zyklusbetrieb
N_{Bstop}	–	Zulässige Anzahl von Bremsungen aus voller Drehzahl ($n = 3000\text{ min}^{-1}$) mit J_{Bstop} ($M_L = 0$). Bei abweichenden Werten von n und J_{Bstop} gilt: $N_{Bstop} = W_{B,Rlim} / W_{B,R/B*}$
n_{m*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors
$n_{m,1*} - n_{m,4*}$	min^{-1}	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors im jeweiligen Zeitabschnitt (1 bis 4)
$n_{m,n*}$	min^{-1}	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors im n-ten Zeitabschnitt
n_N	min^{-1}	Nenndrehzahl: Drehzahl, für die das Nenndrehmoment M_N angegeben wird
P_N	kW	Nennleistung: Leistung, die der Motor im S1-Betrieb im Nennpunkt abgeben kann (Toleranz $\pm 5\%$)
$P_{N,F}$	W	Nennleistung des Fremdlüfters
q_{VF}	m^3/h	Förderleistung des Fremdlüfters in Freiluft
R_{U-V}	Ω	Wicklungswiderstand eines Motors zwischen zwei Phasen bei 20 °C Wicklungstemperatur
S	–	Lastkennwert: Quotient aus Nenndrehmoment des Getriebes und des Motors, ohne Berücksichtigung der thermischen Grenzleistung. Stellt ein Maß dar für die Reserve des Getriebemotors.
t	s	Zeit
$t_{1*} - t_{4*}$	s	Dauer des jeweiligen Zeitabschnitts (1 bis 4)
$t_{1*} - t_{n*}$	s	Dauer des jeweiligen Zeitabschnitts
t_{11B}	ms	Ansprechverzögerung: Zeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Anstieg des Drehmoments
t_{1B}	ms	Verknüpfungszeit: Zeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Erreichen des Nennbremsmoments
t_{2B}	ms	Trennzeit: Zeit vom Einschalten des Stromes bis zum Beginn des Drehmomentabfalls
t_{dec}	ms	Abbremszeit
T_{el}	ms	Elektrische Zeitkonstante: Verhältnis von Wicklungsinduktivität zu Wicklungswiderstand eines Motors: $T_{el} = L_{U-V} / R_{U-V}$
ϑ_{amb}	$^{\circ}\text{C}$	Umgebungstemperatur
t_{n*}	s	Dauer des n-ten Zeitabschnitts
U	V	Spannung
$U_{N,B}$	V	Nennspannung der Bremse
$U_{N,F}$	V	Nennspannung des Fremdlüfters
$ v_{f2} $	m/s	Betrag der Vorschubgeschwindigkeit
v_{f2m*}	m/s	Vorhandene mittlere Vorschubgeschwindigkeit
$v_{f2m,1*} - v_{f2m,4*}$	m/s	Vorhandene mittlere Vorschubgeschwindigkeit im jeweiligen Zeitabschnitt (1 bis 4)
$v_{f2m,n*}$	m/s	Vorhandene mittlere Vorschubgeschwindigkeit im n-ten Zeitabschnitt
$v_{f2maxDB}$	m/s	Maximale Vorschubgeschwindigkeit am Getriebeabtrieb bei n_{1maxDB}
$v_{f2maxZB}$	m/s	Maximale Vorschubgeschwindigkeit am Getriebeabtrieb bei n_{1maxZB}

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
v_{f2N}	m/s	Nennvorschubgeschwindigkeit am Getriebeabtrieb
$W_{B,R/B}$	J	Reibarbeit pro Bremsung
$W_{B,Rlim}$	J	Reibarbeit bis zur Verschleißgrenze
$W_{B,Rmax/h}$	J/h	Maximal zulässige Reibarbeit pro Stunde bei Einzelbremsung
x	mm	Profilverschiebungsfaktor
x_2	mm	Abstand Wellenschulter bis Kraftangriffspunkt
$x_{B,N}$	mm	Nennluftspalt der Bremse
y_2	mm	Abstand Wellenachse bis Kraftangriffspunkt der Axialkraft
z	–	Zähnezahl
z_2	mm	Abstand Wellenschulter bis Mitte Abtriebslager
z_{pin}	–	Zähnezahl Ritzel

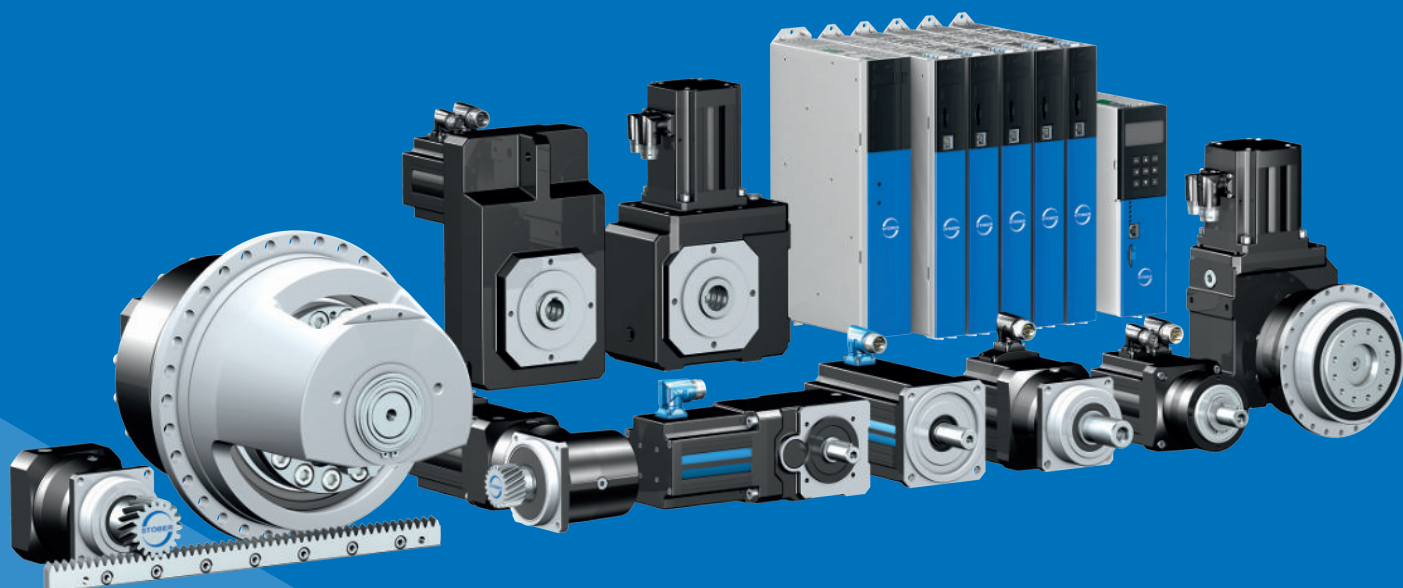
17.2 Verkaufs- und Lieferbedingungen

Unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen finden Sie immer aktuell unter <http://www.stoeber.de/de/agb>.

17.3 Impressum

Katalog Zahnstangenantriebe mit Synchron-Servomotoren ID 443286_de.

Aktuelle PDF-Dateien finden Sie im Internet unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>.



STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG
 Kieselbronner Straße 12
 75177 Pforzheim
 Deutschland
 Tel. +49 7231 582-0
 mail@stoeber.de
 www.stober.com

Service-Hotline
 +49 7231 582-3000



STÖBER