

Zweigang-Schaltgetriebe PS





# STÖBER Antriebstechnik für Perfektionisten

Konstrukteure, die nie mit der zweitbesten Lösung zufrieden sind, landen früher oder später bei STÖBER. Denn hier finden sie alles: Das breiteste und tiefste Sortiment an allen erdenklichen Komponenten der Antriebstechnik. Varianten in feinsten Abstufungen, die jede noch so individuelle Anforderung passgenau erfüllen. Und in der Konsequenz: Das komplette STÖBER System. Von der Zahnstange über Regelung, Steuerung und Getriebemotor bis zur komfortablen Projektierungs-Software. Mit offenen Schnittstellen zu etablierten Industriestandards und verlässlich funktionierender Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten. Zum STÖBER System gehört außerdem ein ganzes Paket an Service-Leistungen und praktischer Unterstützung. Lesen Sie dazu mehr auf den folgenden Seiten.



# Auf STÖBER ist Verlass









Bei allem Traditionsbewusstsein haben wir immer Spaß am Neuen. Wir entwickeln uns und unsere Produkte weiter. Dabei greifen wir Anregungen aus der Praxis auf, nehmen Kundenwünsche ernst und suchen ständig nach noch besseren Lösungen. All dies gelingt dank dem sportlichen Ehrgeiz, mit dem wir spannenden Herausforderungen begegnen. Der starke STÖBER Team Spirit sorgt für ein produktives Miteinander. Am Arbeitsplatz und auch außerhalb der Firmentore. Unsere Kunden profitieren von der außergewöhnlichen Konstanz des Mitarbeiterstamms. Das erfreuliche Ergebnis: Ansprechpartner, die sich mit der Branche des Kunden auskennen und sich mit seinen Bedürfnissen identifizieren.













# Das eingespielte Team gewinnt

## STÖBER liefert das komplette System: Steuerung, Automatisierung, Getriebemotoren

STÖBER hat seine Wurzeln in der Entwicklung und im Bau von Getriebemotoren. Seit Jahrzehnten entwickeln und fertigen wir dazu passende Antriebsregler. Per "Plug&Play" verbunden, bilden diese STÖBER Komponenten verlässlich funktionierende Antriebssysteme. Entscheidend dafür: Elektronik und Mechanik sprechen dieselbe Sprache. Sie verstehen sich ohne irgendwelche Adapter. Alle Systemkomponenten erkennen sich an ihrem "elektronischen Typenschild".





Systematische Qualitätssicherung

Wir prüfen jede einzelne Komponente sowie deren Zusammenspiel. Massenhersteller können das nicht leisten. Wir übernehmen Verantwortung für das komplette System. Das bedeutet: Zertifizierte Betriebssicherheit, die höchste Maschinenverfügbarkeit garantiert.

## **Technische Systemvorteile**

Das STÖBER System ist flexibel. Ein Beispiel: Die Wahlfreiheit zwischen Drive-Based- und Controller-Based-Modus. Oder dieses Feature: Sie können Antriebsregler in Anreihtechnik und Stand-Alone-Regler mit speziellen Funktionalitäten beliebig miteinander kombinieren. Auf diese Weise lässt sich ein Antriebssystem modular aufbauen und frei skalieren. Leistungskapazitäten können voll ausgeschöpft werden.



## Die STÖBER Engineering-Software

Eine tragende Rolle im STÖBER System spielt unsere auf Codesys basierende Engineering-Software AS6. In die AS6 sind eine ganze Reihe neuer nützlicher Features integriert, die Ihnen in jeder Phase des Projekts die Arbeit erleichtern. Umfassende Libraries bieten den direkten Zugriff auf STÖBER Produkte aus allen Ebenen des Antriebssystems. Sie finden detaillierte technische Informationen und können auf fertige Presets für Standard-Funktionalitäten zugreifen.

# STÖBER ist Ihr Mitarbeiter

Unsere Verpflichtung endet nicht mit der Lieferung von Hard- und Software. Wenn Sie möchten, begleiten und unterstützen wir Sie während des ganzen Projekts. Sie können Programmier-Man-Power bei STÖBER abrufen. Unsere erfahrenen Codesys-Profis übernehmen gern knifflige Spezialaufgaben oder helfen mit einem Griff in die Template-Schublade. Bei Bedarf auch dann, wenn Komponenten anderer Hersteller im Spiel sind. Sie haben direkten, persönlichen Kontakt zu Ihrem Projektingenieur. Er identifiziert sich mit Ihnen und arbeitet gemeinsam mit Ihnen an der Ideallösung.



Über die 24-Stunden-Hotline erhalten Sie schnelles, qualifiziertes Feedback. Sie sind keine "Nummer", sondern werden ernst genommen. So etwas wie "Service-Tickets" gibt es bei STÖBER nicht.

Zum persönlichen Kontakt gehört auch die räumliche Nähe. STÖBER ist in Deutschland mit vier Kundencentern präsent. Dort begegnen Sie einem hohen Level an Entscheidungskompetenz. Ihre Ansprechpartner sind technisch versiert.

Und STÖBER ist international. Mit 10 Niederlassungen sind wir auf 3 Kontinenten präsent. Auch dies ist ein wertvolles Stück Kundennähe.



# Inhaltsverzeichnis

1	Zweigang-Schaltgetriebe PS	11
2	Weltweite Kundennähe	32
3	Anhang	35

# 1 Zweigang-Schaltgetriebe PS

# Inhaltsverzeichnis

1.1	Übersio	ht	12		
1.2	Auswal	nltabellen	13		
	1.2.1	Maximale Drehzahlen	13		
	1.2.2	Drehmomente	14		
	1.2.3	Weitere technische Daten	15		
1.3	Maßzei	chnungen	15		
	1.3.1	Wellenausführung G (Vollwelle ohne Passfeder)	16		
	1.3.2	Wellenausführung P (Vollwelle mit zwei Passfedern)	18		
	1.3.3	Wellenausführung F (Flanschwelle)	20		
	1.3.4	Anschlüsse für Schmierung	22		
1.4	Typenb	ezeichnung	23		
1.5	Produktbeschreibung				
	1.5.1	Allgemeine Merkmale	23		
	1.5.2	Umgebungsbedingungen	24		
	1.5.3	Einbaubedingungen	24		
	1.5.4	Einbaulagen	24		
	1.5.5	Drehrichtung	25		
	1.5.6	Anforderungen an den Motor	25		
	1.5.7	Schmierung	26		
	1.5.8	Schalteinheit mit SensorShift Platine	28		
1.6	Projekt	erung	28		
	1.6.1	Zulässige Drehzahlen und Drehmomente	28		
	1.6.2	Zulässige Wellenbelastungen	29		
1.7	Weitere	Dokumentationen	31		



# **Zweigang-Schaltgetriebe**

# PS

# 1.1 Übersicht

Zweigang-Schaltgetriebe PS mit verlustoptimiertem Direktgang

### Merkmale

Für Hauptspindelantriebe von Werkzeugmaschi-	✓
nen konzipiert	
Schneller Wechsel zwischen hoher Drehzahl und	✓
nohem Drehmoment	
Hochpräzises schrägverzahntes Planetengetriebe	✓
Verlustoptimierter Direktgang	✓
Neutralgangstellung	✓
Flanschwelle oder Vollwelle	✓
Drehspiel Standard oder reduziert (Option)	✓
Tauchschmierung oder Umlaufschmierung	✓
(Option)	
ntegrierte Aktuatorsteuerung mit SensorShift	✓
Platine	
Ölschauglas oder Ölstandsanzeiger (Option)	✓
Motoradapter für einfachen und sicheren Anbau	✓
on unterschiedlichen Hauntsnindelmotoren	

## Technische Daten

i	1 – 5,5
n <sub>1max</sub>	2500 – 10000 min <sup>-1</sup>
P <sub>N,GB</sub>	39 – 47 kW
$M_{2max}$	400 – 2200 Nm

## 1.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für Umgebungsbedingungen, die im Kapitel [ 1.5.2] beschrieben sind.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 3.1].

### 1.2.1 Maximale Drehzahlen

Beachten Sie, dass die maximalen Werte in den folgenden Tabellen je nach Anwendungsfall reduziert werden müssen. Details finden Sie im Kapitel [ 1.6.1].

Die Tabellenwerte für Drehzahlen im S3-Betrieb gelten für eine Einschaltdauer  $\leq$  30 %. Für eine Einschaltdauer  $\geq$  80 % gelten die Tabellenwerte für den S1-Betrieb. Für eine Einschaltdauer zwischen 30 % und 80 % können die maximallen Drehzahlen wie folgt berechnet werden.

$$n_{1\text{max}\,S3^{*}} = \frac{n_{1\text{max}\,S1} - n_{1\text{max}\,S3}}{50} \cdot \left(\text{ED}^{*} - 30\right) + n_{1\text{max}\,S3}$$

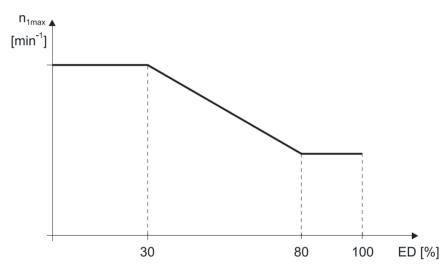


Abb. 1: Maximale Drehzahlen im S3-Betrieb

Maximale Drehzahlen mit Tauchschmierung in Ausführung R (Rillenkugellager) oder Z (Zylinderrollenlager)

Тур	i	n <sub>1maxS1H</sub> EL1, EL3, EL4	n <sub>1maxS1V</sub>	n <sub>1maxS3H</sub> EL1, EL3, EL4	n <sub>1maxS3V</sub>
		<b>S1</b>	<b>S1</b>	<b>S3</b>	S3
		[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
_	1,0	5000	4500	6300	5300
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
_	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
_	1,0	5000	4500	6300	5300
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
_	1,0	5000	4500	6300	5300

Maximale Drehzahlen mit Tauchschmierung in Ausführung S (Schrägkugellager)

Тур	i	n <sub>1maxS1H</sub> EL1, EL3, EL4 S1	n <sub>1maxS1V</sub> EL5 S1	n <sub>1maxS3H</sub> EL1, EL3, EL4 S3	n <sub>1maxS3V</sub> EL5 S3
		[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]
PS2501_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
_	1,0	3000	2700	5500	5000
PS2501_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
_	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0040 ME	4,0	3000	2500	6300	5300
_	1,0	3000	2700	5500	5000
PS3001_0055 ME	5,5	3000	2500	6300	6300
_	1,0	3000	2700	5500	5000

### Maximale Drehzahlen mit Umlauf-Schmiersystem

Тур	i	n <sub>1maxS1H</sub> EL1, EL3, EL4	n <sub>1maxS1V</sub> EL5	n <sub>1maxS3H</sub> EL1, EL3, EL4	n <sub>1maxS3V</sub> EL5
		\$1	\$1	S3	\$3
		[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]
PS2501_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
_	1,0	8000	8000	10000	10000
PS2501_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
_	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0040	4,0	6500	6500	7000	7000
_	1,0	8000	8000	10000	10000
PS3001_0055	5,5	6500	6500	7000	7000
_	1,0	8000	8000	10000	10000

Die Spezifikation des Umlauf-Schmiersystems finden Sie im Kapitel [ 1.5.7.2].

## 1.2.2 Drehmomente

Тур	i	P <sub>N,GB</sub>	M <sub>1N</sub>	M <sub>2N</sub>	M <sub>1max</sub>	M <sub>2max</sub>
		[kW]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
PS2501_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
_	1,0	47	300	300	400	400
PS2501_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
_	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0040 ME	4,0	47	300	1200	400	1600
_	1,0	47	300	300	400	400
PS3001_0055 ME	5,5	39	250	1375	400	2200
_	1,0	47	300	300	400	400

Das Nenndrehmoment für den Abtrieb  $M_{2N}$  bezieht sich auf die Eintriebsdrehzahl  $n_{1N}$  = 1500 min<sup>-1</sup>.

### 1.2.3 Weitere technische Daten

#### Wellenausführung G (Vollwelle ohne Passfeder)

Тур	J <sub>1</sub> [kgcm²]	m [kg]	Δφ <sub>2</sub> [arcmin]	v <sub>sws</sub> [mm/s]	v <sub>swRZ</sub> [mm/s]
PS2501	82	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	82	95	30/20	1,0	1,4

#### Wellenausführung P (Vollwelle mit zwei Passfedern)

Тур	$J_1$	m	$\Delta \varphi_2$	$\mathbf{v}_{swS}$	<b>V</b> <sub>swRZ</sub>	
	[kgcm²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]	
PS2501	85	86	30/20	1,0	1,4	
PS3001	85	95	30/20	1,0	1,4	

## Wellenausführung F (Flanschwelle)

Тур	$J_1$	m	Δφ2	<b>V</b> <sub>swS</sub>	<b>V</b> <sub>swRZ</sub>
	[kgcm²]	[kg]	[arcmin]	[mm/s]	[mm/s]
PS2501	120	86	30/20	1,0	1,4
PS3001	120	95	30/20	1,0	1,4

Das Massenträgheitsmoment  $J_1$  gilt sowohl für den übersetzten als auch für den direkten Gang der jeweiligen Wellenausführung.

Die Schwinggeschwindigkeit  $v_{sw}$  wurde nach DIN ISO 10816-1 unter folgenden Prüfbedingungen ermittelt:  $n_1$  = 5000 min<sup>-1</sup>, am Gehäuse des Schaltgetriebes, lastfrei, weiche Aufstellung.

## 1.3 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie Maßzeichnungen für jede Wellenausführung, jeweils mit Tabellen für unterschiedliche Lagerausführungen und Motoranschlussmaßen.

Ringschrauben, die zum Transport des Schaltgetriebes dienen, können Sie nach dem Einbau demontierten und mit einer Verschlussschraube ersetzen. Deshalb sind die Ringschrauben in den Maßzeichnungen nicht dargestellt.

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

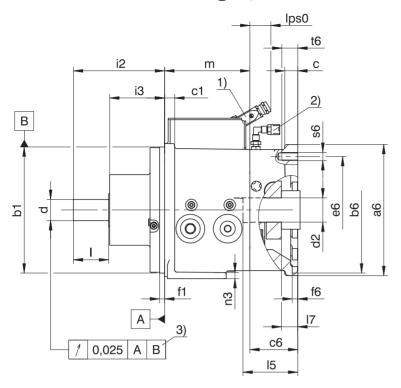
Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

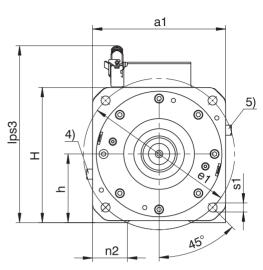
3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <a href="http://configurator.stoeber.de">http://configurator.stoeber.de</a> herunterladen.

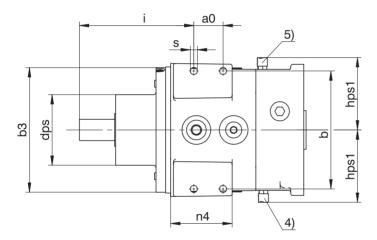
#### Zentrierbohrungen in Vollwellen nach DIN 332-2, Form DR

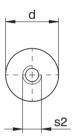
Gewindegröße	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Gewindetiefe	10	12,5	16	19	22	28	36	42	50
[mm]									

## 1.3.1 Wellenausführung G (Vollwelle ohne Passfeder)









1 Gegenstecker für den elektrischen Anschluss der Schalteinheit (Option). Bei Ausführungen mit Maß a6 ≤ 250 mm können Sie das Gehäuse des Steckers auch in horizontaler Lage montieren, falls dies für die Leitungsführung zweckmäßig ist.

4

- 3 Gilt nur für Lagerausführung S
- 5 Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL3

Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung; in Einbaulage EL5 mit Winkel, in Einbaulage EL1 ohne Winkel

Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL4

## Gehäuseausführung S (kurzer Lagerabstand)

Тур	Ød	a0	□a1	b	Øb1	Øb3	c1	Ødps	Øe1	f1	h	Н	i	i2	i3	1	lps0	lps3	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2	
PS25	42 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	300	10	136	268	227	181	109	70	41	350	169	69	12,0	122	14	18	M10	
PS30	42 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	350	10	164	324	227	181	109	70	41	380	169	62	17,5	122	14	18	M10	

## Gehäuseausführung M (mittlerer Lagerabstand)

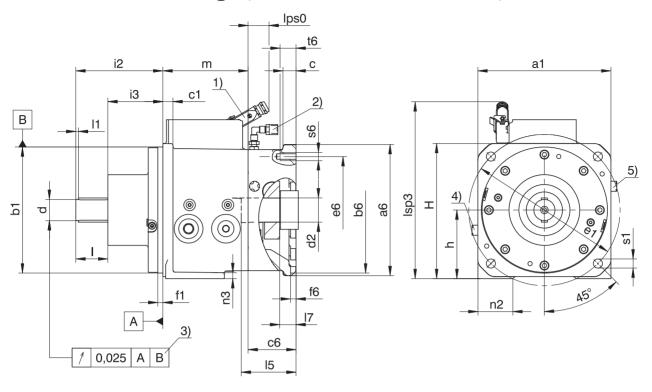
Тур	Ød	a0	<b>□a1</b>	b	Øb1	Øb3	c1	Ødps	Øe1	f1	h	Н	i	i2	i3	-1	lps0	lps3	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2
PS25	55 <sub>m6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	300	10	136	268	307	261	149	110	41	350	169	69	12,0	122	14	18	M12
PS30	55 <sub>m6</sub>	58	320	290	250 <sub>b6</sub>	247	20	140	350	10	164	324	307	261	149	110	41	380	169	62	17,5	122	14	18	M12

## Motoranschlussmaße

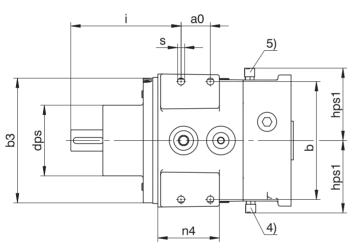
Тур	Øb6	Ød2	□е6	I5 <sub>max</sub>	□a6	С	c6	f6	hps1	17	Øs6	t6
PS25	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS30	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS25	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS30	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS25	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS25	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3

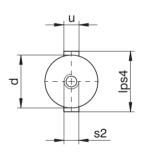
Motoranschlüsse mit dem Maß  $\varnothing$ b6 = 300 mm sind eine Option

## 1.3.2 Wellenausführung P (Vollwelle mit zwei Passfedern)



4





- 1 Gegenstecker für den elektrischen Anschluss der Schalteinheit (Option). Bei Ausführungen mit Maß a6 ≤ 250 mm können Sie das Gehäuse des Steckers auch in horizontaler Lage montieren, falls dies für die Leitungsführung zweckmäßig ist.
- 3 Gilt nur für Lagerausführung S
- 5 Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL3
- Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung; in Einbaulage EL5 mit Winkel, in Einbaulage EL1 ohne Winkel

Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL4

## Gehäuseausführung S (kurzer Lagerabstand)

Тур	Ød	a0	□a1	b	Øb1	Øb3	с1	Ødps	Øe1	f1	h	Н	i	i2	i3	1	11	lps0	lps3	lps4	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2	u
PS25	42 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	300	10	136	268	227	181	109	70	3	41	350	48	169	69	12,0	122	14	18	M10	A12×8×63
PS30	42 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	350	10	164	324	227	181	109	70	3	41	380	48	169	62	17,5	122	14	18	M10	A12×8×63

## Gehäuseausführung M (mittlerer Lagerabstand)

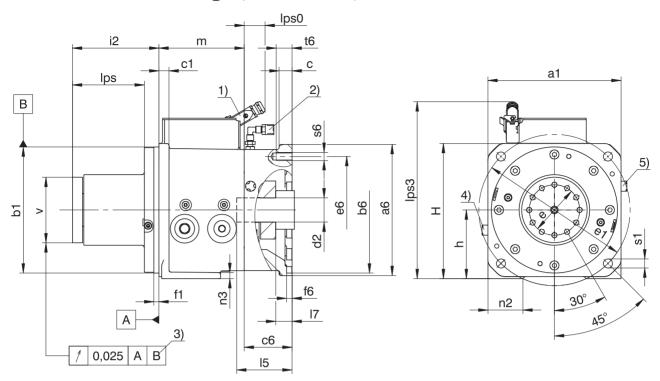
Тур	Ød	a0	<b>□a1</b>	b	Øb1	Øb3	с1	Ødps	Øe1	f1	h	Н	i	i2	i3	-1	11	lps0	lps3	lps4	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2	u
PS25	55 <sub>m6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	300	10	136	268	307	261	149	110	10	41	350	63	169	69	12,0	122	14	18	M12	A16×10×90
PS30	55 <sub>m6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	350	10	164	324	307	261	149	110	10	41	380	63	169	62	17,5	122	14	18	M12	A16×10×90

## Motoranschlussmaße

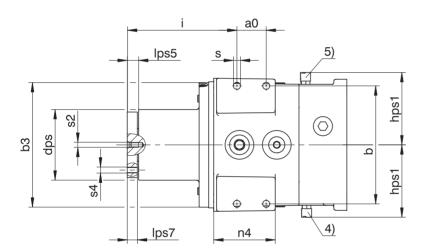
Тур	Øb6	Ød2	□е6	I5 <sub>max</sub>	□a6	С	c6	f6	hps1	17	Øs6	t6
PS25	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS30	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS25	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS30	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS25	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS25	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3

Motoranschlüsse mit dem Maß  $\varnothing$ b6 = 300 mm sind eine Option

## 1.3.3 Wellenausführung F (Flanschwelle)



4



- 1 Gegenstecker für den elektrischen Anschluss der Schalteinheit (Option). Bei Ausführungen mit Maß a6 ≤ 250 mm können Sie das Gehäuse des Steckers auch in horizontaler Lage montieren, falls dies für die Leitungsführung zweckmäßig ist.
- 3 Gilt nur für Lagerausführung S
- 5 Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL3

Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung; in Einbaulage EL5 mit Winkel, in Einbaulage EL1 ohne Winkel

Entlüftungsventil, nur bei Umlaufschmierung und Einbaulage EL4

## Gehäuseausführung M (mittlerer Lagerabstand)

Тур	Øv	a0	□a1	b	Øb1	Øb3	с1	Ødps	Øe	Øe1	f1	h	Н	i	i2	lps	lps0	lps3	lps5	lps7	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2	s4
PS25	118 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	116	100	300	10	136	268	217,5	171,5	142,5	41	350	22,5	20	169	69	12,0	122	14	18	M10	M12
PS25	118 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	300	10	136	268	217,5	171,5	142,5	41	350	22,5	20	169	69	12,0	122	14	18	M10	M12
PS25	130 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	300	10	136	268	217,5	171,5	142,5	41	350	22,5	20	169	69	12,0	122	14	18	M10	M12
PS30	118 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	116	100	350	10	164	324	217,5	171,5	142,5	41	380	22,5	20	169	62	17,5	122	14	18	M10	M12
PS30	118 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	350	10	164	324	217,5	171,5	142,5	41	380	22,5	20	169	62	17,5	122	14	18	M10	M12
PS30	130 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	350	10	164	324	217,5	171,5	142,5	41	380	22,5	20	169	62	17,5	122	14	18	M10	M12

## Gehäuseausführung L (langer Lagerabstand)

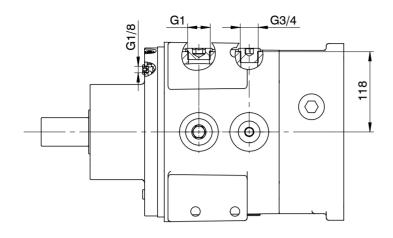
Тур	Øv	a0	□a1	b	Øb1	Øb3	с1	Ødps	Øe	Øe1	f1	h	Н	i	i2	lps	lps0	lps3	lps5	lps7	m	n2	n3	n4	s	Øs1	s2	s4
PS25	130 <sub>k6</sub>	58	264	234	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	300	10	136	268	282	236	207	41	350	22,5	20	169	69	12,0	122	14	18	M10	M12
PS30	130 <sub>k6</sub>	58	320	290	250 <sub>h6</sub>	247	20	140	100	350	10	164	324	282	236	207	41	380	22,5	20	169	62	17,5	122	14	18	M10	M12

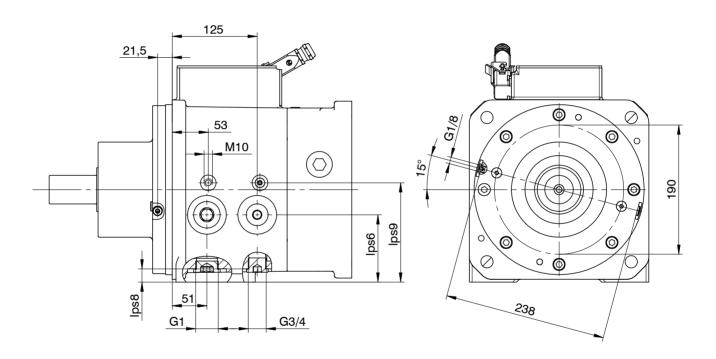
#### Motoranschlussmaße

Тур	Øb6	Ød2	□e6	I5 <sub>max</sub>	□a6	С	c6	f6	hps1	17	Øs6	t6
PS25	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS30	230 <sup>H7</sup>	42/48/55	265	112	250	24,5	95	11	141,5	31	M12	32,0
PS25	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS30	250 <sup>H7</sup>	42/48/55	300	112	260	24,5	95	11	141,5	31	M16	32,0
PS25	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	42/48/55	350	112	314	26,3	95	11	141,5	31	M16	26,3
PS25	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3
PS30	300 <sup>H7</sup>	60	350	142	314	26,3	125	11	141,5	61	M16	26,3

Motoranschlüsse mit dem Maß  $\varnothing$ b6 = 300 mm sind eine Option

# 1.3.4 Anschlüsse für Schmierung





Тур	lps6	lps8	lps9
PS25	99	19,5	146
PS30	127	46,0	174

# 1.4 Typenbezeichnung

#### Beispielcode

PS	25	0	1	M	F	7	0040	MF
		•	_		•	_	00.0	

### Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
PS	Тур	Zweigang-Schaltgetriebe
25	Größe	25
30		30
0	Generation	Generation 0
1	Stufen	1-stufig
S	Gehäuse	Kurzer Lagerabstand
M		Mittlerer Lagerabstand
L		Langer Lagerabstand
F	Welle	Flanschwelle
G		Vollwelle ohne Passfeder
Р		Vollwelle mit zwei Pasfedern
R	Lager	Normallagerung (Rillenkugellager)
S		Axial verstärkte Lagerung (Schrägkugellager)
Z		Radial verstärkte Lagerung (Zylinderrollenlager)
0040	Übersetzungskennzahl (i x 10)	i = 4 (Beispiel)
ME	Motoradapter	Motoradapter mit EasyAdapt-Kupplung

## Um die Typenbezeichnung zu vervollständigen, geben Sie zusätzlich an:

- Einbaulage, siehe Kapitel [ 1.5.4]
- Durchmesser der Vollwelle oder Flanschwelle
- Durchmesser des Abtriebsflansches bei einer Flanschwelle
- Tauchschmierung (Standard) oder Umlaufschmierung (Option)
- Ölstandsanzeiger bei Tauchschmierung in EL5 (Option)?
- Maße Motoranschluss: Passrand, Lochkreis, Wellenlänge, Wellendurchmesser, siehe Kapitel [▶ 1.3]
- Drehspiel Standard oder reduziert (Option)
- Mit passendem Gegenstecker für den elektrischen Anschluss der Schalteinheit (Option)?

#### Lieferbare Ausführungen

Gehäuseausführung	S	M	S	M	М	L
Wellenausführung	G		Р		F	
Lagerausführung	Lagerausführung					
R	SGR	-	SPR	-	-	-
S	SGS	MGS	SPS	MPS	MFS	-
Z	-	MGZ	-	MPZ	MFZ	LFZ

# 1.5 Produktbeschreibung

## 1.5.1 Allgemeine Merkmale

Merkmal	Beschreibung
Maximal zulässige Getriebetemperatur (an der Ge-	≤ 80 °C
triebeoberfläche)	
Lackierung	Schwarz RAL 9005
Explosionsschutz (gemäß ATEX 2014/34/EU)	Kein
Schutzart	IP65

## 1.5.2 Umgebungsbedingungen

Merkmal	Beschreibung
Umgebungstemperatur Transport/Lagerung	-10 °C bis +50 °C
Umgebungstemperatur Betrieb	0 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 60 %
Aufstellhöhe	≤ 1000 m über Normalnull

## 1.5.3 Einbaubedingungen

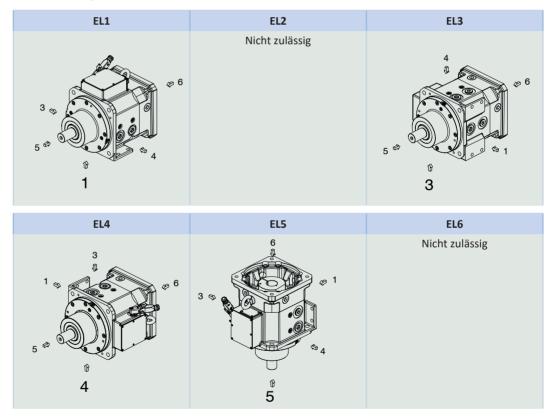
Die angegebenen Drehmomente und Kräfte gelten nur bei einer maschinenseitigen Befestigung des Schaltgetriebes mit Schrauben der Qualität 10.9. Zusätzlich muss das Gehäuse des Schaltgetriebes am Passrand eingepasst werden (H7).

Wenn Sie das Schaltgetriebe nicht über den Flansch, sondern nur an der Fußbefestigung montieren, dann muss auch der angebaute Motor an der Fußbefestigung des Motors montiert werden.

## 1.5.4 Einbaulagen

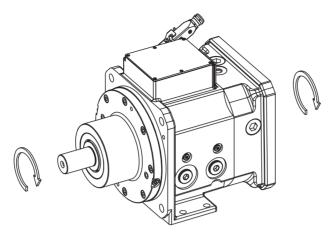
Die folgende Tabelle zeigt die Standard-Einbaulagen.

Die Zahlen kennzeichnen die Seiten des Schaltgetriebes. Die Einbaulage ist durch die nach unten weisende Seite des Schaltgetriebes definiert.



## 1.5.5 Drehrichtung

Ein- und Abtrieb drehen sich gleichsinnig.



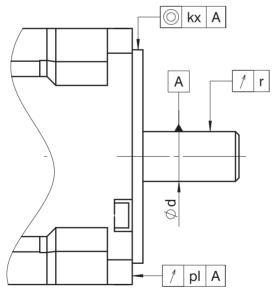
## 1.5.6 Anforderungen an den Motor

In diesem Kapitel finden Sie Anforderungen an den Motor, der vom Maschinenhersteller an das Schaltgetriebe angebaut wird. Wählen Sie einen Motor mit einer glatten Welle, da eine Passfedernut in der Motorwelle die Laufruhe negativ beeinflusst.

### 1.5.6.1 Toleranzen

Der anzubauende Motor muss für einen störungsfreien Betrieb innerhalb folgender Toleranzen liegen. Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel Formelzeichen.

### Toleranzen für Rundlauf, Planlauf und Koaxialität nach IEC 60072-1 (precision class)



Formelzeichen	Toleranz
r	25 μm
kx	63 μm
pl	63 μm

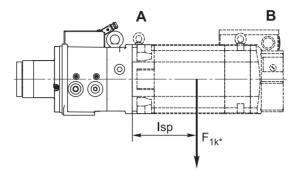
#### Passungstoleranzen nach EN ISO 286-1

Durchmesser [mm]	Toleranz
d < 55	ISO k6
d ≥ 55	ISO m6

### 1.5.6.2 Maximal zulässiges Kippmoment

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Berechnung des maximal zulässigen Kippmoments am Getriebeeintrieb.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel Formelzeichen.



A Anbau- oder Abriebsseite des Motors

Rückseite des Motors

Berechnen Sie das vorhandene Kippmoment am Getriebeeintrieb wie folgt:

$$\mathsf{M}_{1\mathsf{k}^*} = \mathsf{F}_{1\mathsf{k}^*} \cdot \mathsf{lsp}.$$

Wenn das berechnete Kippmoment > 1000 Nm ist, montieren Sie den Motor zusätzlich an seiner Fußbefestigung (Bauart IMB35) oder stützen Sie ihn auf der B-Seite verspannungsfrei ab. Der Motor muss auch an seiner Fußbefestigung montiert werden, wenn Sie das Schaltgetriebe nicht über den Flansch, sondern nur an der Fußbefestigung montieren.

## 1.5.7 Schmierung

Die Schmierung des Schaltgetriebes erfolgt standardmäßig über Tauchschmierung und optional über Umlaufschmierung. In diesem Kapitel werden beide Schmierungsarten beschrieben. Folgende Formelzeichen werden dabei verwendet.

Der Schrägstrich / dient zur Angabe von mehreren alternativen Möglichkeiten im Sinne von "oder".

## 1.5.7.1 Tauchschmierung

Bei Tauchschmierung wird Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 68 verwendet. Die Ölfüllmenge ist von der Einbaulage abhängig. Sie finden die Ölfüllmenge auf dem Typenschild Ihres Schaltgetriebes und im Dokument mit der ID 441871 (siehe Kapitel [ 1.7]).

Ein Ölwechsel muss alle 10000 Betriebsstunden durchgeführt werden. In folgender Tabelle sind Füll- und Ablassanschlüsse angeführt, die je nach Einbaulage des Schaltgetriebes in der Maschine für den Ölwechsel zugänglich sein müssen. Die Lage der Füll- und Ablassanschlüsse finden Sie im nächsten Kapitel.

Einbaulage	Füllanschlüsse	Ablassanschlüsse
EL1	L/O	I
EL3	A/B	C/D
EL4	C/D	A/B
EL5	B/D	E/F/G/H <sup>1</sup>
EL6	Einbaulage nicht zulässig	

Tab. 1: Füll- und Ablassanschlüsse

## 1.5.7.2 Umlaufschmierung

Da bei hohen Drehzahlen auch mehr abzuführende Wärme entsteht, ist für solche Anwendungsfälle ein Anschluss des Schaltgetriebes an ein Umlaufschmiersystem mit Kühlaggregat möglich (Option).

Verwenden Sie für die Umlaufschmierung Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 46. Getriebeöl mit der Spezifikation CLP HC ISO VG 32 kann verwendet werden, wenn in der Anwendung die maximale Getriebeöltemperatur 50 °C nicht überschritten wird. Weitere Getriebeöl-Spezifikationen sind auf Anfrage möglich.

<sup>26</sup> 

Bei Umlaufschmierung wird das Schaltgetriebe mit einem Entlüftungsventil ausgestattet, dessen Lage abhängig von der Einbaulage des Schaltgetriebes ist. Details finden Sie im Kapitel [ 1.3].

Je nach Einbaulage und Hauptdrehrichtung empfehlen wir für optimale Temperaturverhältnisse das Schaltgetriebe an das Umlaufschmiersystem wie folgt anzuschließen.

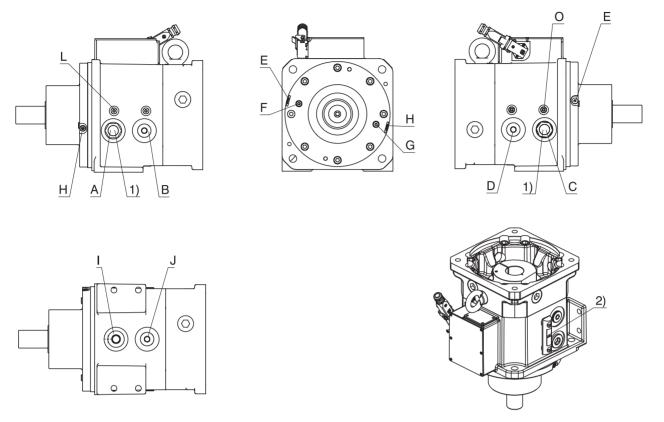


Abb. 2: Lage der Anschlüsse

1 Ölschauglas bei Tauchschmierung und EL1

Ölstandsanzeiger bei Tauchschmierung und EL5 (Option)

Beachten Sie in folgender Tabelle:

- In einigen Einbaulagen werden zwei Zulaufanschlüsse und ein Rücklaufanschluss verwendet.
- Der Volumenstrom für den Rücklauf muss immer etwas größer als der gesamte Volumenstrom für den Zulauf sein.

Einbaulage,	Zulaufanschluss 1		Zulaufanschluss 2		Rücklaufanschluss	
Hauptdrehrichtung	Bezeichnung	q <sub>v,lub</sub> [l/min]	Bezeichnung	q <sub>v,lub</sub> [l/min]	Bezeichnung	q <sub>v,lub</sub> [l/min]
EL1, cw	В	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	С	> 3
EL1, ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	Α	> 3
EL3, cw und ccw	D	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	1	> 3
EL4, cw und ccw	В	≥ 2	E/F/G/H	≥ 1	I	> 3
EL5, cw und ccw	E/F/G/H	≥ 3	_	_	B/D	> 3
EL6, cw und ccw	Nicht zulässig					

Tab. 2: Volumenströme und Anschlüsse bei Umlaufschmierung

## Anforderungen an das Umlaufschmiersystem

Merkmal	Beschreibung
Kühlleistung spezifisch	≥ 0,07 kW/K
Kühlleistung absolut	$\geq$ 1,4 kW bei $\Delta \vartheta$ = $\vartheta_1$ – $\vartheta_2$ = 60 °C – 40 °C = 20 K und
	ϑ <sub>amb</sub> = 30 °C
Volumenstrom q <sub>v,lub</sub>	Siehe vorhergehende Tabelle
Filter am Zulaufanschluss des Schaltgetriebes	Filterfeinheit 60 µm
Innendurchmesser Verschraubungselement am	≥ 21 mm bei G1"-Gewinde
Rücklauf <sup>2</sup>	≥ 19 mm bei G3/4"-Gewinde

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Durch Gewindeanschlüsse vorgegebene Rohrleitungsquerschnitte sollen durch Verschraubungselemente nicht begrenzt werden

### 1.5.8 Schalteinheit mit SensorShift Platine

Die Schalteinheit schaltet die Gänge des Schaltgetriebes um. Die Schalteinheit wird über den eingebauten Steckverbinder an die Maschinensteuerung angeschlossen. In der Betriebsanleitung finden Sie Hinweise zur Schaltlogik, die für die Gangumschaltung zu programmieren ist.

Die Position des Aktuators wird mit einem elektronischen Sensor erfasst. Eine in die Schalteinheit integrierte Aktuatorsteuerung wertet dabei die Positionssignale aus und steuert den Schaltmotor präzise an.

Die Schalteinheit mit SensorShift Platine hat folgende Vorteile:

- Keine kundenseitigen Relais und Verkabelung im Schaltschrank notwendig
- Geringer Programmieraufwand für den Umschaltvorgang
- Der Umschaltvorgang ist für die Maschinensteuerung nicht zeitkritisch und kann im Hintergrund ausgeführt werden
- Automatische Wiederholung des Umschaltvorgangs im Falle einer Umschaltstörung
- Verschleißfreie, kontaktlose Positionserfassung
- Integrierter Sanftanlauf schont die mechanischen Teile
- Umschaltung in den Neutralgang aus jedem Gang möglich

Die Ausführung mit SensorShift Platine ist anschlusskompatibel zur bisherigen Ausführung mit Mikroschaltern. Beachten Sie jedoch, dass in diesem Fall einige der aufgeführten Vorteile der SensorShift Platine nicht genutzt werden können.

Details zum Anschluss und Gangumschaltung finden Sie in der Betriebsanleitung. In folgender Tabelle finden Sie die elektrischen Anschlusswerte.

	l
Merkmal	Wert
Nennspannung	24 V DC -10 %, +20 %
Nennstrom bei Gangumschaltung	0,6 A
Anlaufstrom bei Gangumschaltung	5 A
Maximalstrom Kontakte S1 – S3	2 A (zur Absicherung Sicherung 2 A (träge) verwenden)
Erwartete Lebensdauer Kontakte S1 – S3	500000 Schaltspiele (30 V DC, 1 A ohmsche Last)
Low-Pegel digitale Eingänge	0 – 8 V DC
High-Pegel digitale Eingänge	12 – 30 V DC
Eingangsstrom digitale Eingänge	< 10 mA
Entprellzeit digitale Eingänge	100 ms
Erschütterungsfestigkeit	$20 g (10 Hz \le f \le 500 Hz)$

## 1.6 Projektierung

In diesem Kapitel finden Sie Projektierungshinweise bezüglich der zulässigen Drehzahlen und Wellenbelastungen.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [ 3.1].

## 1.6.1 Zulässige Drehzahlen und Drehmomente

Die im Kapitel [▶ 1.2] angegebenen maximalen Drehzahlen und Drehmomente müssen je nach Anwendung wie folgt angepasst werden.

#### S1-Betrieb

Passen Sie die maximal zulässigen Eintriebsdrehzahlen entsprechend der Umgebungstemperatur in Ihrer Anwendung wie folgt an:

Für die Einbaulage EL1, EL3, EL4:

$$n_{\text{1max}\,\text{S1H*}} = \frac{n_{\text{1max}\,\text{S1H}}}{fB_{\text{T}}}$$

Für die Einbaulage EL5:

$$n_{1\text{maxS1V}^*} = \frac{n_{1\text{maxS1V}}}{fB_{\tau}}$$

$\vartheta_{amb}$	fB <sub>T</sub>
≤ 20 °C	1,0
≤ 30 °C	1,15
≤ 40 °C	1,3

Tab. 3: Betriebsfaktor Umgebungstemperatur

#### S3-Betrieb

Prüfen Sie, ob für die vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl  $n_{1m^*}$  im S3-Betrieb folgende Bedingung eingehalten wird.

Für die Einbaulage EL1, EL3, EL4: n<sub>1m\*</sub> < n<sub>1maxS3H</sub>

Für die Einbaulage EL5:  $n_{1m*} < n_{1maxS3V}$ .

Sie können n<sub>1m\*</sub> wie folgt berechnen:

$$n_{1m^*} = n_{2m^*} \cdot i$$

$$\boldsymbol{n}_{2m^{\star}} = \frac{\left|\boldsymbol{n}_{2m,1^{\star}}\right| \cdot \boldsymbol{t}_{1^{\star}} + \ldots + \left|\boldsymbol{n}_{2m,n^{\star}}\right| \cdot \boldsymbol{t}_{n^{\star}}}{\boldsymbol{t}_{1^{\star}} + \ldots + \boldsymbol{t}_{n^{\star}}}$$

Prüfen Sie auch, ob für das vorhandene effektive Drehmoment  $M_{2eff^*}$  folgende Bedingung eingehalten wird:  $M_{2eff^*} \le M_{2max}$ 

Sie können M<sub>2eff\*</sub> wie folgt berechnen:

$$\mathsf{M}_{\mathsf{2eff}^*} = \sqrt{\frac{{t_{1^*}} \cdot {\mathsf{M}_{2,1^*}}^2 + \ldots + {t_{n^*}} \cdot {\mathsf{M}_{2,n^*}}^2}{{t_{1^*}} + \ldots + {t_{n^*}}}}$$

Die Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der am Abtrieb abgenommenen Leistung gemäß folgender Abbildung.

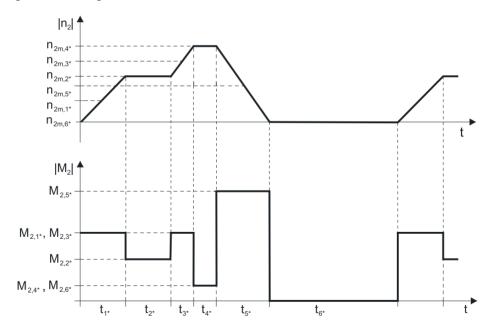


Abb. 3: Beispiel eines Zyklus im S3-Betrieb

## 1.6.2 Zulässige Wellenbelastungen

Die in den folgenden Tabellen angegebenen Werte für zulässige Wellenbelastungen gelten:

- Für Wellenabmessungen nach Katalog
- Für Abtriebsdrehzahlen  $n_{2m^*} \le 300 \text{ min}^{-1} (F_{2axN} = F_{2ax300}; F_{2radN} = F_{2rad300}; M_{2kN} = M_{2k300})$
- Für den optimalen Kraftangriffspunkt  $x_2 = x_{2min}$
- Nur wenn Radialkräfte auf das Schaltgetriebe über den Passrand des Getriebegehäuses abgestützt werden

## 1.6.2.1 Wellenausführung G/P (Vollwelle)

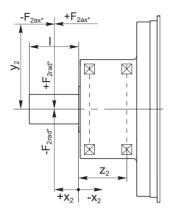


Abb. 4: Kraftangriffspunkte für die Vollwelle

#### Ausführung SR (kurzer Lagerabstand, Rillenkugellager)

Тур	Z <sub>2</sub>	X <sub>2min</sub>	X <sub>2max</sub>	<b>F</b> <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[Nm]
PS25	61,0	-43,0	110,0	1100	1900	182
PS30	61,0	-43,0	110,0	1100	1900	182

#### Ausführung SS (kurzer Lagerabstand, Schrägkugellager)

Тур	z <sub>2</sub> [mm]	x <sub>2min</sub> [mm]	x <sub>2max</sub> [mm]	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub> [Nm]
PS25	94,0	-43,0	110,0	2150	4300	552
PS30	94,0	-43,0	110,0	2150	4300	552

#### Ausführung MS (mittlerer Lagerabstand, Schrägkugellager)

Тур	Z <sub>2</sub>	X <sub>2min</sub>	X <sub>2max</sub>	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[Nm]
PS25	133,0	-63,0	110,0	2300	4600	770
PS30	133,0	-63,0	110,0	2300	4600	770

#### Ausführung MZ (mittlerer Lagerabstand, Zylinderrollenlager)

Тур	Z <sub>2</sub>	X <sub>2min</sub>	X <sub>2max</sub>	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[Nm]
PS25	101,0	-38,0	110,0	1750	8750	1185
PS30	101,0	-38,0	110,0	1750	8750	1185

Für Abtriebsdrehzahlen > 300 min<sup>-1</sup> lassen sich die zulässigen Wellenbelastungen nach folgenden Formeln berechnen:

$$\mathsf{F}_{\mathsf{2axN}} = \frac{\mathsf{F}_{\mathsf{2ax300}}}{\sqrt[3]{\frac{\mathsf{n}_{\mathsf{2m^*}}}{300\,\mathsf{min}^{-1}}}} \qquad \qquad \mathsf{F}_{\mathsf{2radN}} = \frac{\mathsf{F}_{\mathsf{2rad300}}}{\sqrt[3]{\frac{\mathsf{n}_{\mathsf{2m^*}}}{300\,\mathsf{min}^{-1}}}} \qquad \qquad \mathsf{M}_{\mathsf{2kN}} = \frac{\mathsf{M}_{\mathsf{2k300}}}{\sqrt[3]{\frac{\mathsf{n}_{\mathsf{2m^*}}}{300\,\mathsf{min}^{-1}}}}$$

Die angegebenen Werte für Radialkräfte beziehen sich auf mittigen Kraftangriff ( $x_2 = I/2$ ). Bei einem außermittigen Kraftangriff lassen sich die zulässigen Radialkräfte aus dem zulässigen Kippmoment  $M_{2k^*}$  gemäß folgender Formel bestimmen (Grenzwerte für  $x_2$  sind in den vorhergehenden Tabellen angegeben):

$$M_{2k^*} = \frac{2 \cdot F_{2ax^*} \cdot y_2 + F_{2rad^*} \cdot (x_2 + Z_2)}{1000} \le M_{2k300}$$

## 1.6.2.2 Wellenausführung F (Flanschwelle)

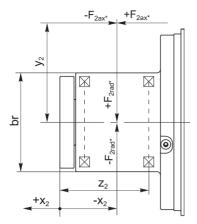


Abb. 5: Kraftangriffspunkte für die Flanschwelle

#### Ausführung MS (mittlerer Lagerabstand, Schrägkugellager)

Тур	z <sub>2</sub> [mm]	x <sub>2min</sub> [mm]	x <sub>2max</sub> [mm]	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub> [N]	M <sub>2k300</sub> [Nm]
PS25	154,0	-83,0	83,0	2300	11000	770
PS30	154,0	-83,0	83,0	2300	11000	770

#### Ausführung MZ (mittlerer Lagerabstand, Zylinderrollenlager)

Тур	br	Z <sub>2</sub>	X <sub>2min</sub>	X <sub>2max</sub>	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[Nm]
PS25	116,0	122,0	-80,0	80,0	1750	23000	943
PS25	140,0	121,0	-81,0	81,0	1750	30000	1185
PS30	116,0	122,0	-80,0	80,0	1750	23000	943
PS30	140,0	121,0	-81,0	81,0	1750	30000	1185

#### Ausführung LZ (langer Lagerabstand, Zylinderrollenlager)

Тур	<b>Z</b> <sub>2</sub>	X <sub>2min</sub>	X <sub>2max</sub>	F <sub>2ax300</sub>	F <sub>2rad300</sub>	M <sub>2k300</sub>
	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]	[Nm]
PS25	186,0	-111,0	111,0	1750	30000	2235
PS30	186,0	-111,0	111,0	1750	30000	2235

Für Abtriebsdrehzahlen > 300 min<sup>-1</sup> lassen sich die zulässigen Wellenbelastungen nach folgenden Formeln berechnen:

$$F_{2axN} = \frac{F_{2ax300}}{\sqrt[3]{\frac{n_{2m^*}}{300\,\text{min}^{-1}}}} \qquad \qquad F_{2radN} = \frac{F_{2rad300}}{\sqrt[3]{\frac{n_{2m^*}}{300\,\text{min}^{-1}}}} \qquad \qquad M_{2kN} = \frac{M_{2k300}}{\sqrt[3]{\frac{n_{2m^*}}{300\,\text{min}^{-1}}}}$$

Die angegebenen Werte für Radialkräfte beziehen sich auf  $x_{2min}$  in den vorhergehenden Tabellen. Bei anderem Kraftangriff lassen sich die zulässigen Radialkräfte aus dem zulässigen Kippmoment  $M_{2k^*}$  gemäß folgender Formel bestimmen (Grenzwerte für  $x_2$  sind in den vorhergehenden Tabellen angegeben):

$$M_{2k^*} = \frac{2 \cdot F_{2ax^*} \cdot y_2 + F_{2rad^*} \cdot (x_2 + Z_2)}{1000} \le M_{2k300}$$

## 1.7 Weitere Dokumentationen

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

Geben Sie im Feld <u>Suche...</u> die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Zweigang-Schaltgetriebe PS	442639_de
Schmierstofffüllmengen für Getriebe	441871



# Weltweite Kundennähe

Wir beraten und unterstützen Sie mit Kompetenz und Leistungsbereitschaft und sind im Service-Fall rund um die Uhr erreichbar:

- 4 Vertriebscenter innerhalb Deutschlands
- Weltweite Präsenz in über 40 Ländern
- STÖBER SERVICE NETWORK mit über 80 Service-Partnern weltweit

#### Deutschland

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG

Kieselbronner Straße 12

75177 Pforzheim

Tel. +49 7231 582-0

sales@stoeber.de

www.stober.com

Service-Hotline +49 7231 582-3000

## Tochtergesellschaften

STOBER AUSTRIA	STOBER SOUTH EAST ASIA
www.stoeber.at	www.stober.sg
Tel. +43 7613 7600-0	sales@stober.sg
sales@stoeber.at	
STOBER CHINA	STOBER SWITZERLAND
www.stoeber.cn	www.stoeber.ch
Tel. +86 512 5320 8850	Tel. +41 56 496 96 50
sales@stoeber.cn	sales@stoeber.ch
STOBER FRANCE	STOBER TAIWAN
www.stober.fr	www.stober.tw
Tel. +33 4 78.98.91.80	Tel. +886 4 2358 6089
sales@stober.fr	sales@stober.tw
STOBER ITALY	STOBER TURKEY
www.stober.it	www.stober.com
Tel. +39 02 93909570	Tel. +90 216 510 2290
sales@stober.it	sales-turkey@stober.com
STOBER JAPAN	STOBER UNITED KINGDOM
www.stober.co.jp	www.stober.co.uk
Tel. +81 3 5395 678 8	Tel. +44 1543 458 858
sales@stober.co.jp	sales@stober.co.uk
STOBER USA	
www.stober.com	
Tel. +1 606 759 5090	
sales@stober.com	

# 3 Anhang

# Inhaltsverzeichnis

3.1	Formelzeichen	36
3.2	Verkaufs- und Lieferbedingungen	37
3.3	Impressum	37

# 3.1 Formelzeichen

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

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
ccw	_	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn mit Blick auf die Abtriebswelle
cw	_	Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Abtriebswelle
$\Delta \varphi_2$	arcmin	Drehspiel an der Abtriebswelle bei blockiertem Eintrieb
Δϑ	K	Temperaturdifferenz
ED <sub>10</sub>	%	Einschaltdauer bezogen auf 10 Minuten
ED*	%	Tatsächliche Einschaltdauer zwischen 30 % und 80 %, bezogen auf 10 Minu-
		ten
EL	_	Einbaulage
fB <sub>T</sub>	_	Betriebsfaktor Temperatur
F <sub>1k*</sub>	N	In der Anwendung vorhandene statische und dynamische Belastungen durch
TK.		Motorgewicht, Massenbeschleunigung und Vibrationen am Getriebeeintrieb
F <sub>2ax*</sub>	N	Vorhandene Axialkraft am Getriebeabtrieb
F <sub>2ax300</sub>	N	Zulässige Axialkraft am Getriebeabtrieb für $n_{2m^*} \le 300 \text{ min}^{-1}$ (ohne Radialkraft)
F <sub>2axN</sub>	N	Zulässige Nennaxialkraft am Getriebeabtrieb (ohne Radialkraft)
F <sub>2rad*</sub>	N	Vorhandene Radialkraft am Getriebeabtrieb
F <sub>2rad300</sub>	N	Zulässige Radialkraft am Getriebeabtrieb für n <sub>2m*</sub> ≤ 300 min <sup>-1</sup>
	N	Zulässige Nennradialkraft am Getriebeabtrieb
F <sub>2radN</sub>	_	Getriebeübersetzung
	kgcm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment bezogen auf den Getriebeeintrieb
J <sub>1</sub> kx	_	Koaxialität der Flanschzentrierung zur Welle
	μm m	Abstand zwischen dem Schwerpunkt des Motors und dem Getriebeeintrieb
l <sub>sp</sub>		·
m Na	kg	Gewicht (bei Getrieben ohne Schmierstoff)
M <sub>1k*</sub>	Nm	Vorhandenes Kippmoment am Getriebeeintrieb  Maximales Drehmoment am Getriebeeintrieb
M <sub>1max</sub>	Nm	
M <sub>1N</sub>	Nm	Nenndrehmoment am Getriebeeintrieb
M <sub>2eff*</sub>	Nm	Vorhandenes effektives Drehmoment am Getriebeabtrieb
M <sub>2k*</sub>	Nm	Vorhandenes Kippmoment am Getriebeabtrieb
M <sub>2k300</sub>	Nm	Zulässiges Kippmoment am Getriebeabtrieb für n <sub>2m*</sub> ≤ 300 min <sup>-1</sup>
M <sub>2max</sub>	Nm	Maximales Drehmoment am Getriebeabtrieb
M <sub>2,n*</sub>	Nm	Vorhandenes Drehmoment im n-ten Zeitabschnitt
M <sub>2kN</sub>	Nm	Zulässiges Nennkippmoment am Getriebeabtrieb
M <sub>2N</sub>	Nm	Nenndrehmoment am Getriebeabtrieb (bezogen auf n <sub>1N</sub> )
n <sub>1m*</sub>	min <sup>-1</sup>	Vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl
n <sub>1maxS1</sub>	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb
n <sub>1maxS1H</sub>	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb in horizontalen Einbaulagen
$n_{\scriptscriptstyle 1maxS1V}$	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S1-Betrieb in vertikalen Einbaulagen
n <sub>1maxS3*</sub>	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb für ED zwischen 30 $\%$ und 80 $\%$
$\rm n_{\rm 1maxS3H}$	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb (ED=30 %) in horizontalen Einbaulagen
n <sub>1maxS3V</sub>	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl im S3-Betrieb (ED=30 %) in vertikalen Einbaulagen
$n_{1\text{maxV}}$	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl in vertikalen Einbaulagen
n <sub>1N</sub>	min <sup>-1</sup>	Nenndrehzahl am Getriebeeintrieb
n <sub>2m*</sub>	min <sup>-1</sup>	Vorhandene mittlere Abtriebsdrehzahl
n <sub>2m,n*</sub>	min <sup>-1</sup>	Vorhandene mittlere Abtriebsdrehzahl im n-ten Zeitabschnitt
pl	μm	Planlauf der Befestigungsfläche des Flansches zur Welle
P <sub>N,GB</sub>	kW	Nennleistung des Schaltgetriebes
q <sub>v,lub</sub>	l/min	Volumenstrom bei Umlaufschmierung
r	μm	Rundlauf des Wellenendes
S1	_	Dauerbetrieb mit konstanter Belastung (ED=100 %)
S3	-	Periodischer Zyklusbetrieb (ED=30 %)
$t_{1*} - t_{n*}$	S	Dauer des jeweiligen Zeitabschnitts
T		

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$\vartheta_{amb}$	°C	Umgebungstemperatur
$\vartheta_{lub1}$	°C	Temperatur am Zulaufanschluss des Kühlaggregats
ϑ <sub>lub2</sub>	°C	Temperatur am Rücklaufanschluss des Kühlaggregats
V <sub>swS</sub>	mm/s	Schwinggeschwindigkeit in der Lagerausführung Schrägkugellager (Effektivwert)
V <sub>swRZ</sub>	mm/s	Schwinggeschwindigkeit in der Lagerausführung Rillenkugellager oder Zylinderrollenlager (Effektivwert)

# 3.2 Verkaufs- und Lieferbedingungen

Unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen finden Sie immer aktuell unter <a href="http://www.stoeber.de/de/agb">http://www.stoeber.de/de/agb</a>.

# 3.3 Impressum

Katalog Zweigang-Schaltgetriebe, ID 442712\_de.

Aktuelle PDF-Dateien finden Sie im Internet unter <a href="http://www.stoeber.de/de/downloads/">http://www.stoeber.de/de/downloads/</a>.



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

