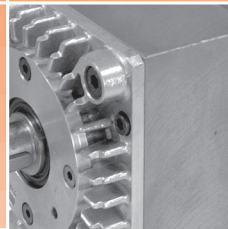
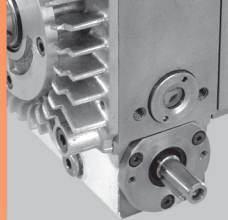


Drehzahlüberlagerungs- getriebe

Speed Modulation Gearboxes



Technische Daten / technical data

jedoch neuester Stand unter / latest up-date see : www.tandler.de

Seite Inhalt

- 4 **Ermittlung der Auslegungsdaten**
- 6 **Spiralkegelplaneten-Überlagerungsgetriebe**
(Baureihe SP2) ermöglichen den Phasenausgleich bei Mehrfachantrieben (mathematisch genau), sowie das Steuern und zueinander Abstimmen der Antriebswellen bei rechtwinkligem Abtrieb. Durch den Einsatz verschiedener Kegelradstufen, lassen sich neun verschiedene Übersetzungen realisieren (siehe auch Spiralkegel-Getriebe-Prospekt).
- 11 **Einfachplaneten-Überlagerungsgetriebe**
(Baureihe PE2) sind für alle Steuerungs- und Phasenverstellungen von genau aufeinander abzustimmenden Abtrieben geeignet. Die Grundübersetzung des coaxialen Getriebes mit $i=n_1:n_2=3:1$ oder $i=n_2:n_1=3:1$ hat einen mathematisch exakten Wert.
- 13 **Doppelplaneten-Überlagerungsgetriebe**
(Baureihe PD2) sind wie die zuvor genannten Getriebe für alle Steuerungs- und Phasenverstellungen von genau aufeinander abzustimmenden Antrieben geeignet. Durch die zweite Stufe wird eine mathematisch genaue Übersetzung $i=n_1:n_2=1:1$ in coaxialer Bauform erreicht.
- 15 Die **coaxialen Kegeldifferenzial-Überlagerungsgetriebe** (Baureihe KD) erhalten aus dem Differenzialeffekt der Kegelradstufe mit $i=n_1:n_2=2:1$ oder $i=n_2:n_1=1:2$ die mathematisch genaue Grundübersetzung. Über das am Stegkegelrad fest angeordnete Schneckenrad ergeben sich die Korrekturmöglichkeiten.

Technische Daten

- 17 • Definition der Güteklassen
- 18 • Gewichte
- 18 • Schmierstoffe und Füllmengen

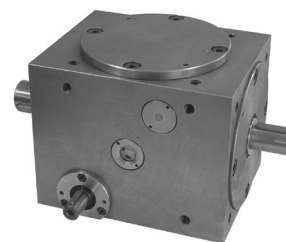
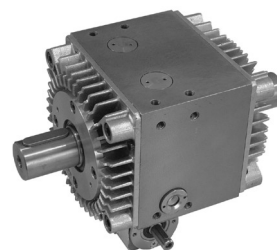
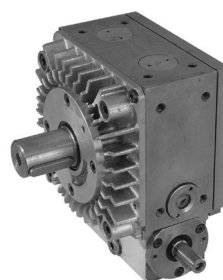
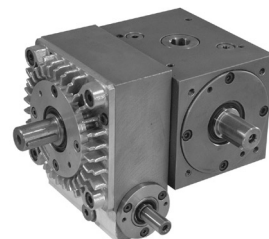
19 Bestellbeispiel

Produktmerkmale

- Hochleistungsgetriebe mit geräuscharmen Lauf
- Hohe Genauigkeit und Rundlaufgleichförmigkeit
- Kleinst mögliche Zahnflankenspiele
- Spiralkegelräder aus legiertem Einsatzstahl, gehärtet und auf bestes Tragbild geläpft
- Alle Radsätze können in Palloid-, Zylo-Palloid oder HPG-S gefertigt werden.
- Hochgenauigkeitswälzlager nach TANDLER-Werks-Norm SQ47 (P5)
- Alle Planeten- und Sonnenräder in geschliffener Ausführung Qualität 4-5

V
I
E
L
F
Ä
L
T
I
G

K
O
M
B
I
N
I
E
R
B
A
R



Alle Baureihen sind auch in Aluminium-Ausführung, korrosionsschutz mit vernickelter Oberfläche oder mit der werkseigenen Tan-Ox[®]-Beschichtung lieferbar.

Page Content

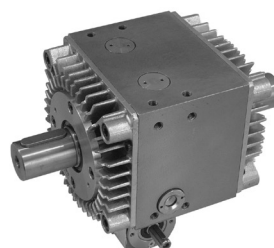
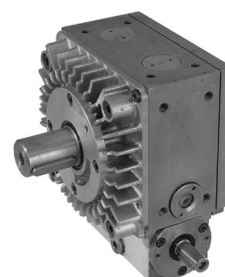
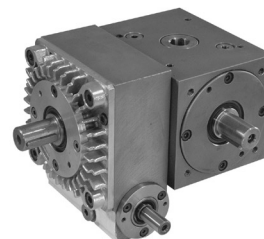
5	Determination of Application Data
6	Planetary spiral bevel gearboxes (Series SP2) are a combination of spiral bevel, planetary and worm gear technology to allow for changes in the angular position of the output shaft relative to and at right angles to the input shaft. They also provide the capability to vary the output speed within a narrow range. SP2 gearboxes are available in 7 sizes and 8 standard ratios. (Please, also refer to our spiral bevel brochure.)
11	Single stage planetary speed modulation gearboxes (Series PE2) are used for in-line shaft phasing or narrow range speed control. The units are used as a $i=n_1:n_2=3:1$ reducer or a $i=n_1:n_2=1:3$ increaser depending on which shaft is used as the input. The PE2 is available in 7 standard sizes.
13	Double-planetary speed modulation gearbox (Series PD2) are in-line gearboxes with an overall ratio of $i=n_1:n_2=1:1$. Like the gearboxes above a worm gear is used for narrow range speed control and precise shaft phasing. This unit is available in 7 standard sizes.
15	The in-line bevel differential modulation gearboxes (Series KD) can be used as a $i=n_1:n_2=1:2$ speed increaser or a $i=n_1:n_2=2:1$ reducer. Shaft phasing and narrow range speed control are effected by a worm gear mounted onto the bevel gear. The KD gearboxes are available in 6 different sizes.
	Technical Data
17	• Definition of Qualities
18	• Weights
18	• Lubricants and Lubricant Capacities
19	Order Example

Design Characteristics

- High Performance Gearboxes – quiet Operation
- High Precision and Concentricity
- Minimal Backlash
- Spiral bevel gears from Alloy Carburized Steel, hardened and lapped to give best surface contact
- All gear sets may be processed with Palloid, Cyclo Palloid and HPG-S cutting
- High Precision Roller Bearings to TANDLER Works Standard SQ47 (P5)
- All sun gears and planetary gears are dressed to size to quality 4 – 5

M
A
N
Y

C
O
M
B
I
N
A
T
I
O
N
S



SPEED MODULATION GEARBOXES

All series are also available in aluminium, corrosion-proof with nickel-plated gearbox housings or Tan-Ox® heat treated.

Leistung	P	[kW]	1 kW = 1,36 PS	Abgangsdrehmoment = M_2
Drehmoment	M	[Nm]	1 Nm = 0,102 kpm	Eingangsdrehmoment = M_1
Drehzahl	n	[min ⁻¹]	1 min ⁻¹ = 0,1047 rad/s	Gesamtübersetzung = i
Zul. Radialkraft	F_r	[N]		

$$M = \frac{30.000}{\pi} \times \frac{P}{n} \approx 9.550 \times \frac{P}{n} \quad M_2 = M_1 \times i$$

Bestimmung der Übersetzung

Allgemein gilt: $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\text{Drehzahl der Welle } d_1}{\text{Drehzahl der Welle } d_2}$

Anmerkung: Es wird stets von einer Übersetzung gesprochen, gleich ob von schnell auf langsam oder langsam auf schnell.

Beispiel: Drehzahl n_1 der Welle $d_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$
Drehzahl n_2 der Welle $d_2 = 750 \text{ min}^{-1}$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1500}{750} = \frac{2}{1} = 2:1$$

d.h. von n_1 aus schnellere auf langsame Drehzahl

Für die Getriebeübersetzung ist im Bestellfall die Festlegung des Herstellers zu beachten, der zur Vermeidung von Irrtümern davon ausgehen muss, dass n_1 an der Welle d_1 und n_2 an der Welle d_2 vorliegt.

Betriebsfaktoren für die Getriebeauswahl

Sofern man bei der Auslegung an Grenzwerte kommt (z.B. bei der Belastungsart), ist es erforderlich, die Faktoren c (nach Prof. Niemann) zu berücksichtigen.

M_2 ist das von der Arbeitsmaschine aufgenommene Nenndrehmoment in Nm, c nach unten stehender Tabelle.

$$M_2 = M_1 \times i \times c$$

M_2 = Drehmoment zum Vergleich mit Tabellen Seite 6, 11, 13 und 15

Antriebsmaschine (Faktor c)												
Stoßgrad der getrieb. Maschine	Elektromotor Laufzeit in Std. pro Tag				Kolbenmasch., Hydromotor Laufzeit in Std. pro Tag				einzyindr. Kolbenmasch. Laufzeit in Std. pro Tag			
	0,5	3	8	24	0,5	3	8	24	0,5	3	8	24
I	0,5	0,8	1,0	1,25	0,8	1,0	1,25	1,5	1,0	1,25	1,5	1,75
II	0,8	1,0	1,25	1,5	1,0	1,25	1,5	1,75	1,25	1,5	1,75	2,0
III	1,25	1,5	1,75	2,0	1,5	1,75	2,0	2,25	1,75	2,0	2,25	2,5

- I Fast stoßfrei, z.B. Stromerzeuger, Förderschnecken, leichte Aufzüge, Elektrozüge, Lüfter, Rührwerke
- II Mäßige Stöße, z.B. schwere Aufzüge, Krandrehwerke, Kolbenpumpen, Grubenfüller, Seilwinden
- III Schwere Stöße, z.B. Stanzen, Scheren, Walzwerks- und Hüttenmaschinen, Kollergänge, Webstühle

Determination of Application Data

Power	P	[kW]	1 kW = 1.36 hp	Output torque = M_2
Torque	M	[Nm]	1 Nm = 0.102 kpm	Input torque = M_1
Speed	n	[rpm]	rpm = 0.1047 rad/s	Total ratio = i
Perm. Radial Load	F_r	[N]		

$$M = \frac{30,000}{\pi} \times \frac{P}{n} \approx 9,550 \times \frac{P}{n} \quad M_2 = M_1 \times i$$

Determination of the ratio

Generally applicable: $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\text{speed of shaft } d_1}{\text{speed of shaft } d_2}$

Note: The term ratio always applies regardless whether the speed is increasing or reducing.

Example: speed n_1 of shaft $d_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$
speed n_2 of shaft $d_2 = 750 \text{ min}^{-1}$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1500}{750} = \frac{2}{1} = 2:1$$

i. e. relative to n_1 , speed reduction

When placing an order, the ratio specified by TANDLER must be observed.
In order to avoid errors TANDLER will assume that n_1 applies to shaft d_1 and n_2 applies to shaft d_2 .

Service Factors for the Selection of Gearboxes

If design data indicate that maximum ratings may be reached (e.g. the type of load applied), The „c“ factors (derived from Prof. Niemann) must be included in the calculation.

M_2 is the nominal torque in Nm delivered to the driven machine and c is derived from the table below:

$$M_2 = M_1 \times i \times c$$

M_2 = Torque as shown in tables on page 6, 11, 13 and 15

Main Engine (Factor c)												
Degree of shock of driven machine	Electric motor Running time in h per day				Piston motor, hydraulic motor Running time in h per day				Single-cylinder piston motor Running time in h per day			
	0.5	3	8	24	0.5	3	8	24	0.5	3	8	24
I	0.5	0.8	1.0	1.25	0.8	1.0	1.25	1.5	1.0	1.25	1.5	1.75
II	0.8	1.0	1.25	1.5	1.0	1.25	1.5	1.75	1.25	1.5	1.75	2.0
III	1.25	1.5	1.75	2.0	1.5	1.75	2.0	2.25	1.75	2.0	2.25	2.5

- I allmost shock-free, e.g. electric generators, screw conveyors, lightweight elevators, electric hoists, ventilators, agitators
- II moderate shock, e.g. heavy elevators, crane slewing gear, reciprocating pumps, shaft ventilators, cable hoists.
- III heavy shock, e.g. punching and cutting machines, machinery used in rolling mills and the steel and iron industry, pug mills, weaving looms.

Übersetzung bei Antrieb an Welle d_1 /

Ratios of shaft d_1

$i = n_1:n_2 = 1,66:1; 1,33:1; 1:1; 1:1,2; 1:1,5; 1:2; 1:3; 1:3,75; 1:4,5$

Übersetzungen bei Antrieb an Welle d_2 /

Ratios of shaft d_2

$i = n_2:n_1 = 4,5:1; 3,75:1; 3:1; 2:1; 1,5:1; 1,2:1; 1:1; 1:1,33$

Übersetzung der Welle d_3 /

Ratio of the worm shaft d_3

$i = n_3:n_1 = 135:1$ und/and $i = n_3:n_2 = 135 \cdot i_{12}$

12 Getriebegrößen/ 12 gearbox sizes

Max. Drehmoment/ Max. torque

2500 Nm

Max Drehzahl an der Welle d_1 /

Max speed at shaft d_1

1000 min⁻¹

Max Drehzahl an Welle d_3 /

Max speed at shaft d_3

3000 min⁻¹

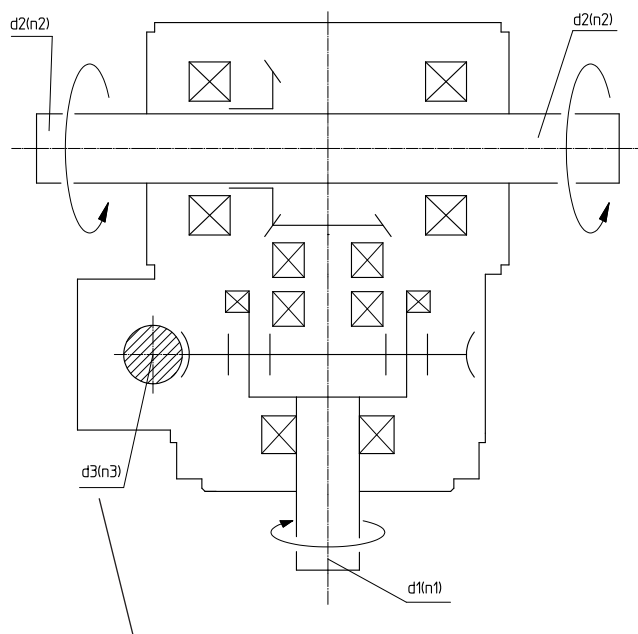
Durch den Einsatz von mehrgängigen Schnecken kann

die Übersetzung $i = n_3:n_1$ und $i = n_3:n_2$ variiert werden. /

Using multi-start worm gears, the speed modulation ratio may be reduced.

Rechtwinkliger An- und Abtrieb/

Right-angle input and output



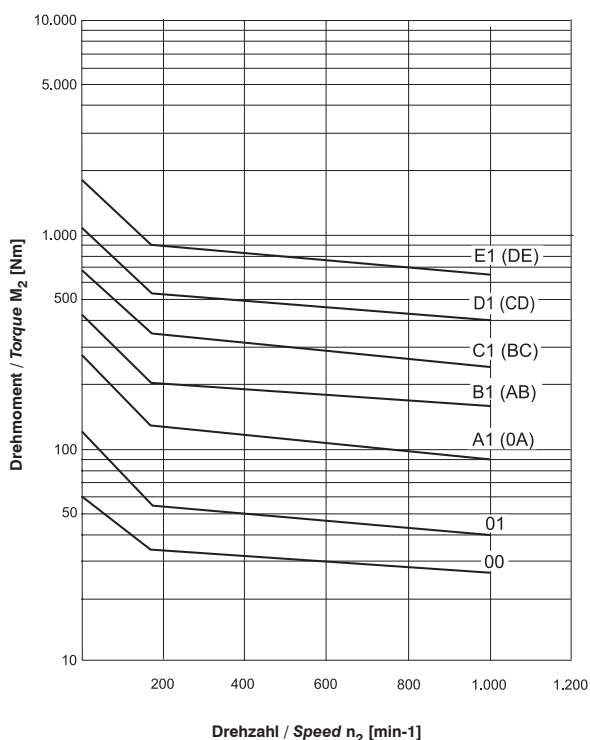
Die Einbaulage der Schneckenwelle d_3

ist bis Größe B1 beliebig. /

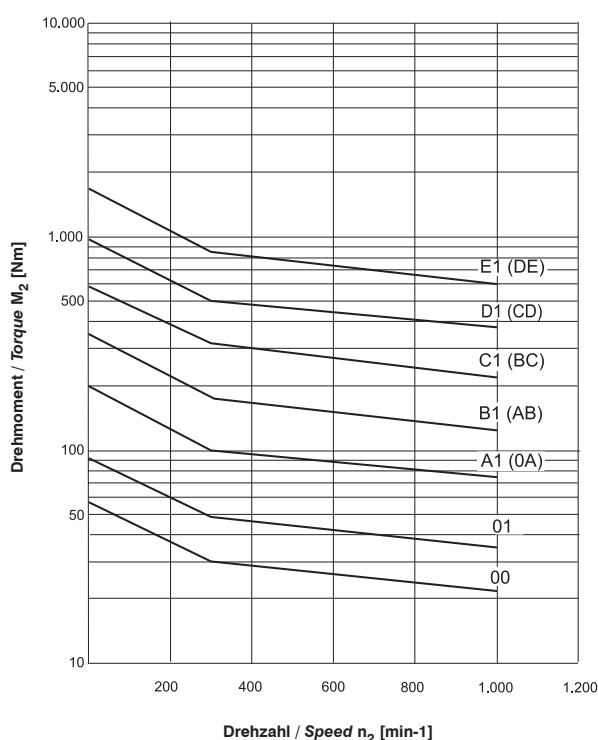
Up to size B1, the position of the worm shaft d_3 is arbitrary.

Zulässige Drehmomente bei Antrieb an Welle d_2 / Permissible Torques for drive on Shaft d_2

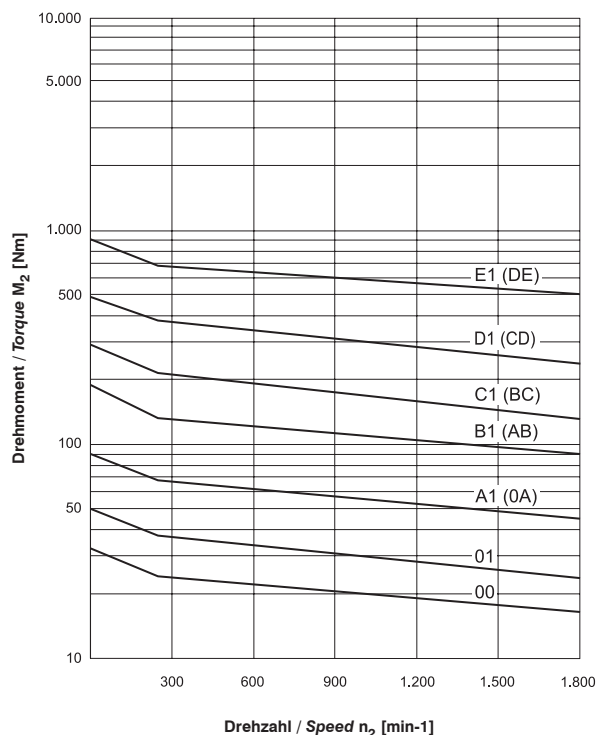
$$i = n_1:n_2 = 1:1$$



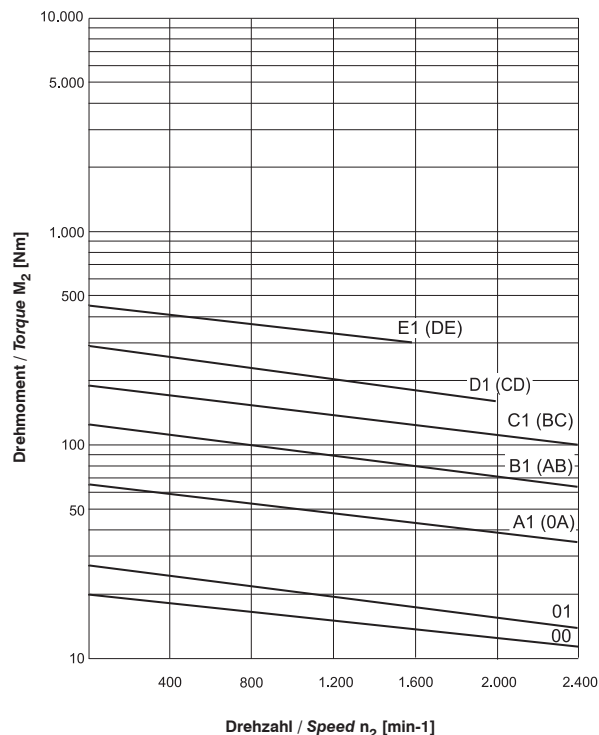
$$i = n_1:n_2 = 1:1,2 \text{ und / and } 1:1,5$$



$$i = n_1:n_2 = 1:2 \text{ und/ and } 1:3$$



$$i = n_1:n_2 = 1:3,75 \text{ und/ and } 1:4,5$$



Erforderliche Drehmomente an Welle d_3 / Torques required at Shaft d_3

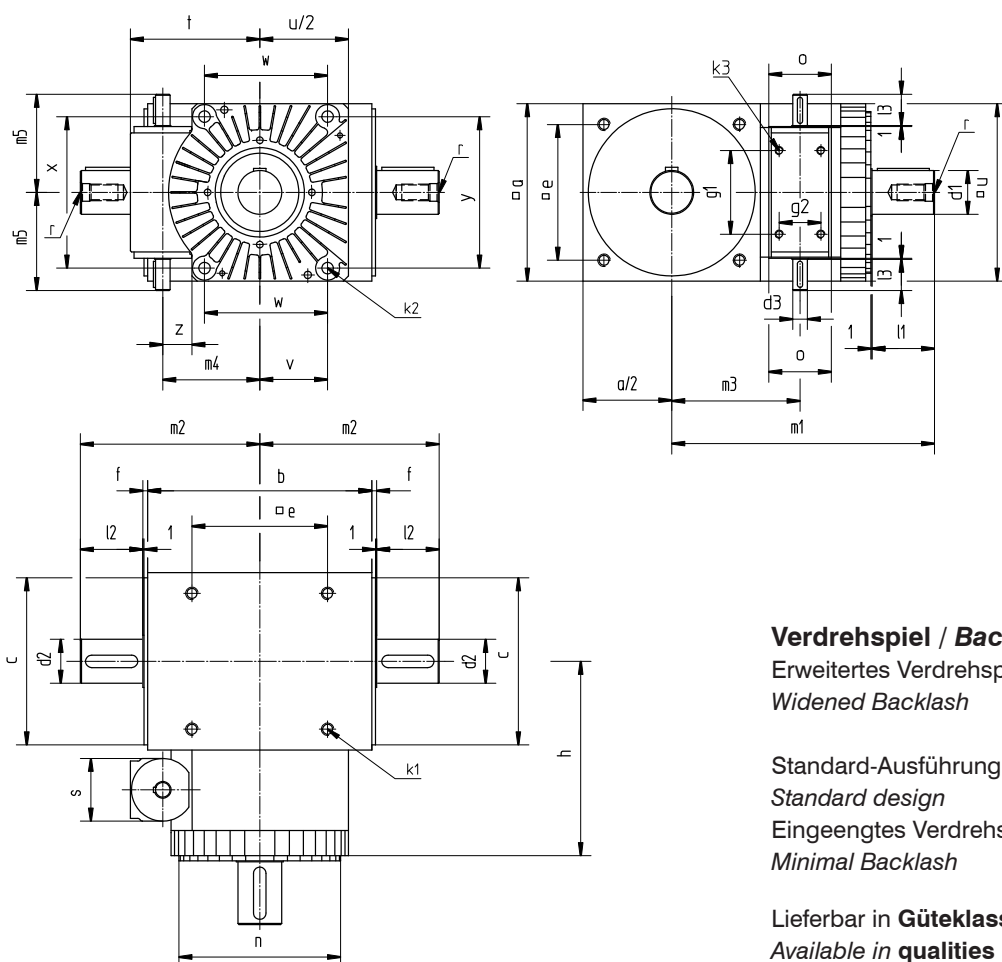
Das Antriebsmoment an d_3 sollte zwischen 2% und 3% des notwendigen Drehmoments an der Welle d_1 liegen.
 Input torque at shaft d_3 should be within 2% and 3% of the torque required at shaft d_1

Zulässige Radialbelastung / Permissible Radial load

Getriebegröße Gearbox size	Welle d_1 / Shaft d_1		Welle d_2 / Shaft d_2	
	zul. Radiallast F_r [N] Permissible radial load F_r [N]		zul. Radiallast F_r [N] Permissible radial load F_r [N]	
	$n_1=20$ [min ⁻¹]	$n_1=1000$ [min ⁻¹]	$n_1=20$ [min ⁻¹]	$n_1=1000$ [min ⁻¹]
SP2 00	2000	500	1400	300
SP2 01	3000	800	2000	1100
SP2 A1 (OA)	5000	1000	4800	2700
SP2 B1 (AB)	6500	1400	6800	3700
SP2 C1 (BC)	7000	1700	9000	5000
SP2 D1 (CD)	10000	2200	13500	7500
SP2 E1 (DE)	13000	3200	16500	9200

Die **fett**markierten „marktgängigen“ Getriebe haben gegenüber anderen Getrieben einen Liefertermin-Vorteil.

The **bold**-marked „preferred“ gearboxes may be delivered quicker than other gearboxes.



Verdrehspiel / Backlash

Erweitertes Verdrehspiel 13'
Widened Backlash 13'

Standard-Ausführung ≤10'
Standard design ≤10'
Eingeengtes Verdrehspiel ≤6'
Minimal Backlash ≤6'

Lieferbar in Güteklassen 1, 2 und 3. (siehe Seite 17)
Available in qualities 1, 2 and 3 (refer to page 17)

Abmessungen / Dimensions

Getrießgröße/ Gearbox size	a	b	c ₁₇	d _{1j6}	d _{2j6}	d _{3j6}	e	f	g ₁	g ₂	h	k ₁ Tiefe / Depth=1,5 · k	k ₂	k ₃	l ₁	l ₂	l ₃
SP2 00	80	110	74	16	20	12	60	3,5	70	32	105	M 6	M 6	M 6	25	35	20
SP2 01	110	145	102	22	22	14	82	3,5	80	35	133	M 8	M 8	M 8	35	35	30
SP2 0A	110	145	102	22	22	14	82	3,5	80	40	148	M 8	M 8	M 8	35	35	30
SP2 A1	140	175	130	32	32	14	105	4,5	80	40	163	M 10	M 8	M 8	45	45	30
SP2 AB	140	175	130	32	32	14	105	4,5	80	40	171	M 10	M10	M 8	45	45	30
SP2 B1	170	215	160	42	42	14	130	4,5	80	40	186	M 12	M10	M 8	60	60	30
SP2 BC	170	215	160	42	42	18	130	4,5	95	45	194	M 12	M10	M 8	60	60	30
SP2 C1	210	260	195	55	55	18	160	5	95	45	214	M 16	M10	M 8	85	85	30
SP2 CD	210	260	195	55	55	26	160	5	140	60	233	M 16	M10	M 8	85	85	45
SP2 D1	260	330	245	60	60	26	200	5	140	60	258	M 16	M10	M 8	95	95	45
SP2 DE	260	330	245	60	60	32	200	5	180	60	269	M 16	M12	M 8	95	95	45
SP2 E1	330	430	310	65	75	32	260	5	180	60	304	M 20	M12	M 8	100	120	45

Getrießgröße/ Gearbox size	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	n ₁₇	o ₁₇	r	s	t	u	v	w	x	y	z
SP2 00	135	93,5	65,5	55,5	77	80	48	M6/M8	48	79,5	100	40	80	80	80	0
SP2 01	174	111	85	69	100	116	55	M 8	55	98	125	50	100	100	100	0
SP2 0A	189	111	89	81,75	106	130	60	M 8	60	112	150	55	110	110	110	26
SP2 A1	214	137	104	81,75	106	130	60	M10	60	112	150	55	110	110	110	26
SP2 AB	222	137	108	93	94	155	60	M10	60	124	170	65	118	145	145	28
SP2 B1	252	172	123	93	94	155	60	M12	60	124	170	65	118	145	145	28
SP2 BC	261	172	125	112,75	105	185	70	M12	70	148	210	70	140	160	160	32,5
SP2 C1	306	220	145	112,75	105	185	70	M16	70	148	210	70	140	160	160	32,5
SP2 CD	326	220	153	132,5	150	225	85	M16	85	175	260	110*	220*	140*	140	44,5
SP2 D1	361	265	178	132,5	150	225	85	M16	85	175	260	110*	220*	140*	140	44,5
SP2 DE	373	265	182	165	172	290	90	M16	90	210	330	150*	300*	140*	124	53
SP2 E1	413	340	217	165	172	290	90	M16/20	90	210	330	150*	300*	140*	124	53

Passfedern nach / Keys according to DIN 6885 Bl.1; * 8 Flanschbohrungen, Positionen auf Anfrage / 8 flange bores, positions on request

Räderanordnung

Die Befestigung der Drehzahl-Überlagerungsgetriebe der Baureihen SP2 ist von allen sechs Seiten möglich.

Aufgrund drei verschiedener Abtriebsmöglichkeiten (Wellenzapfen links, rechts sowie links und rechts) als auch vier Anordnungen der Überlagerungseinheit, muss eine genaue Festlegung der inneren Räderanordnung und der Stellung des Überlagerungstrieb's erfolgen.

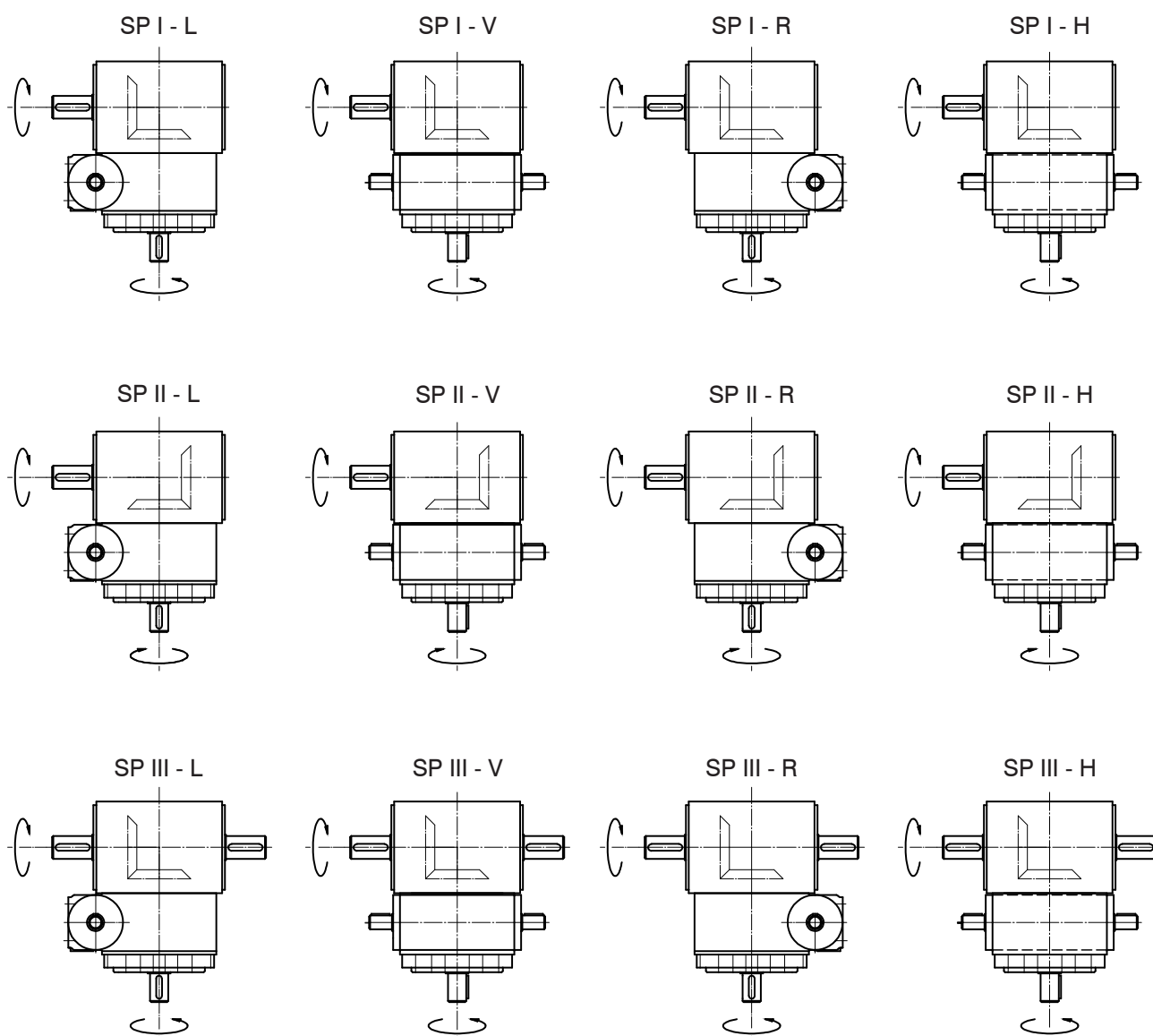
Die innere Räderanordnung wird, wie im bekannten Spiralkegelgetriebe, mit den römischen Zahlen I = V, II = IV und bei beidseitigem Wellenzapfen an d_2 mit III = VI bezeichnet.

Hinweis:

Weitere Räderanordnungen auch in Einwegabzweig (EA) und Zweiweg-Abzweig (ZA) wie bei Spiralkegelgetrieben Seite 18 ff. lieferbar.

Aus den zwölf Symbolbildern ist weiter die Stellung des Überlagerungstrieb's in der Getriebe-Draufsicht erkennbar. Die Schneckenwelle der Überlagerungseinheit kann wahlweise links = L, vorne = V, rechts = R als auch hinten = H montiert werden. Zu beachten ist hierbei, dass im Dauerbetrieb die Stellung der Schneckenwelle zwecks ausreichender Ölversorgung waagrecht unten (Stellung H) oder auch vertikal (Stellungen L bzw. R) sein sollte.

Bei den Größen BC bis E1 ist die Einbaulage der Schneckenwelle bei Bestellung anzugeben.

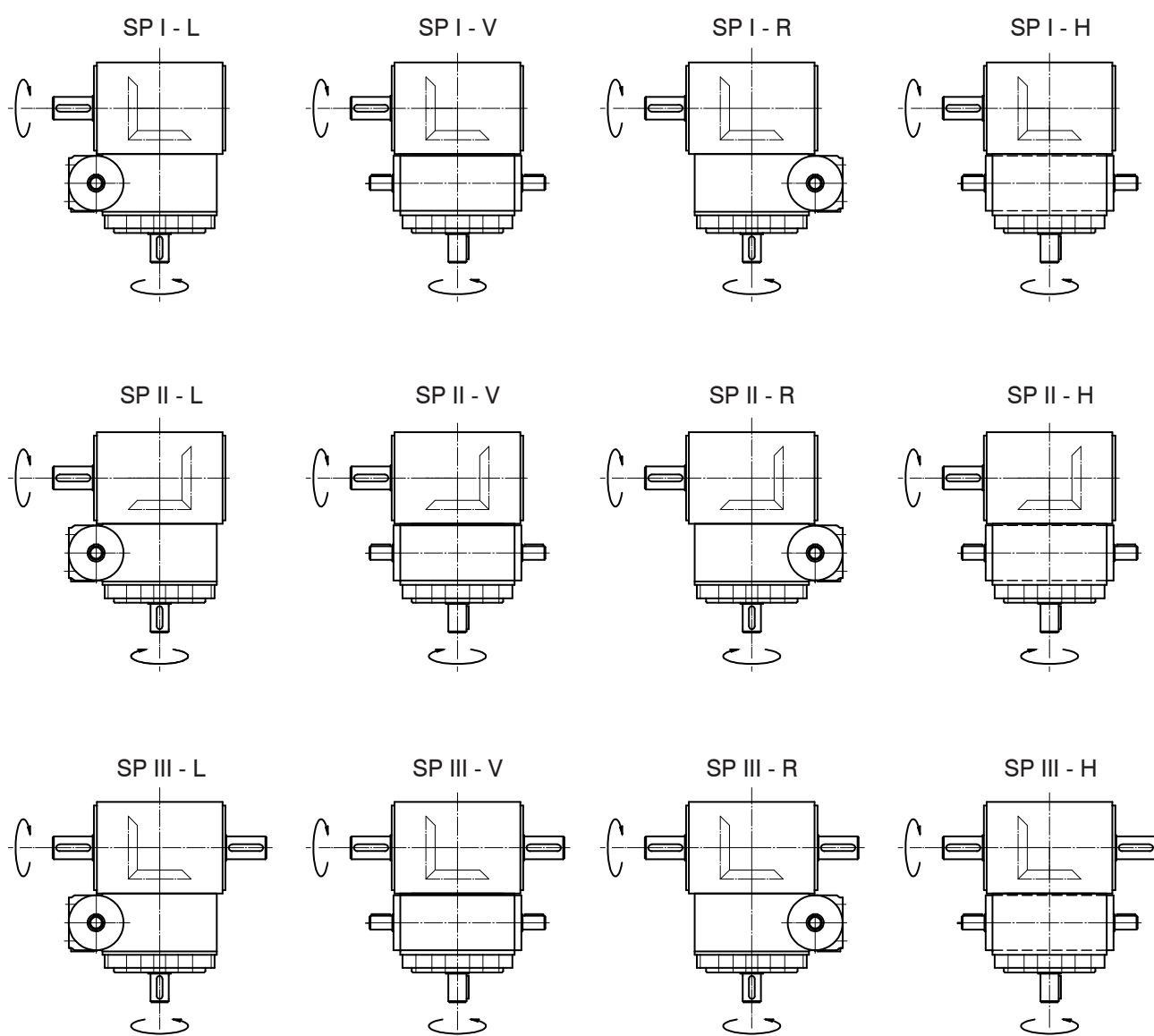


Speed modulation gears series SP2 can be mounted on any of their six sides.

As there are three different drive options (shaft journal on the left, on the right as well as on the left and the right) and four possible arrangements of the modulation unit, the gear wheel arrangement and position of the modulation gear drive have to be determined precisely. The gear wheel arrangement is described by means of the same designations used for the familiar spiral bevel gears (page 18 ff.), i. e. Roman numerals I = V, II = IV, and III = VI if shaft d_2 protrudes at both sides.

In addition, the position of the modulation gear drive is illustrated in the twelve drawings. The worm shaft can be mounted optionally on the left = L, at the front = V, on the right = R and to the rear = H. In this context, it has to be mentioned that for continuous operation the worm shaft ought to be positioned either horizontally at the bottom (position H) or vertically (position L or R) as this ensures sufficient oil lubrication.

Size BC up to E1: Indicate the installation position of the worm shaft when ordering.



Übersetzung bei Antrieb an Welle d_1 /
 Ratio of shaft d_1
 $i=3:1$

Übersetzung bei Antrieb an Welle d_2 /
 Ratio of shaft d_2
 $i=1:3$

Übersetzung der Welle d_3 /
 Ratio of shaft d_3
 $i=n_3:n_2=135:1$ and $i=n_3:n_1=45:1$

7 Getriebegrößen / 7 gearbox sizes

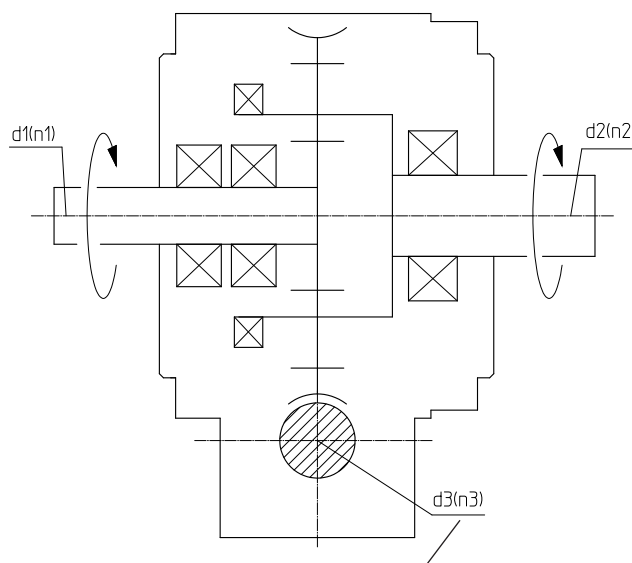
Max. Drehmoment/ Max. torque
 2500 Nm

Max. Drehzahl an Welle d_1 / Max. speed at shaft d_1
 3000 min⁻¹

Max. Drehzahl an Welle d_3 / Max. speed at shaft d_3
 3000 min⁻¹

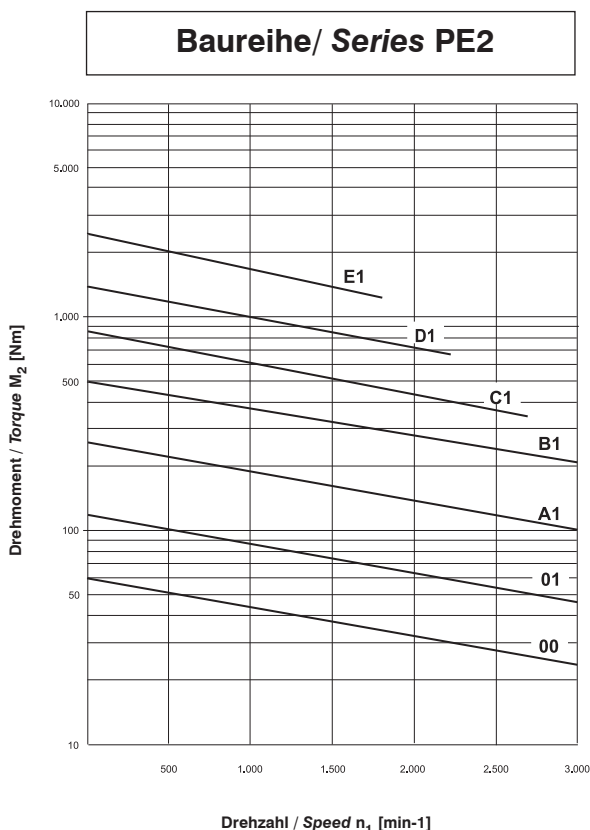
Durch den Einsatz von mehrgängigen Schnecken kann die Übersetzung $i=n_3:n_1$ und $i=n_3:n_2$ variiert werden. /
 Using multi-start worm gears, the speed modulation ratio may be reduced.

Koaxialer An- und Abtrieb/ Coaxial input and output



Die Einbaulage der Schneckenwelle d_3 ist bis Größe B1 beliebig. /
 Up to size B1, the position of the worm shaft d_3 is arbitrary.

Zulässige Drehmomente / Permissible Torques



Erforderliche Drehmomente an Welle d_3 / Torques required at shaft d_3 :

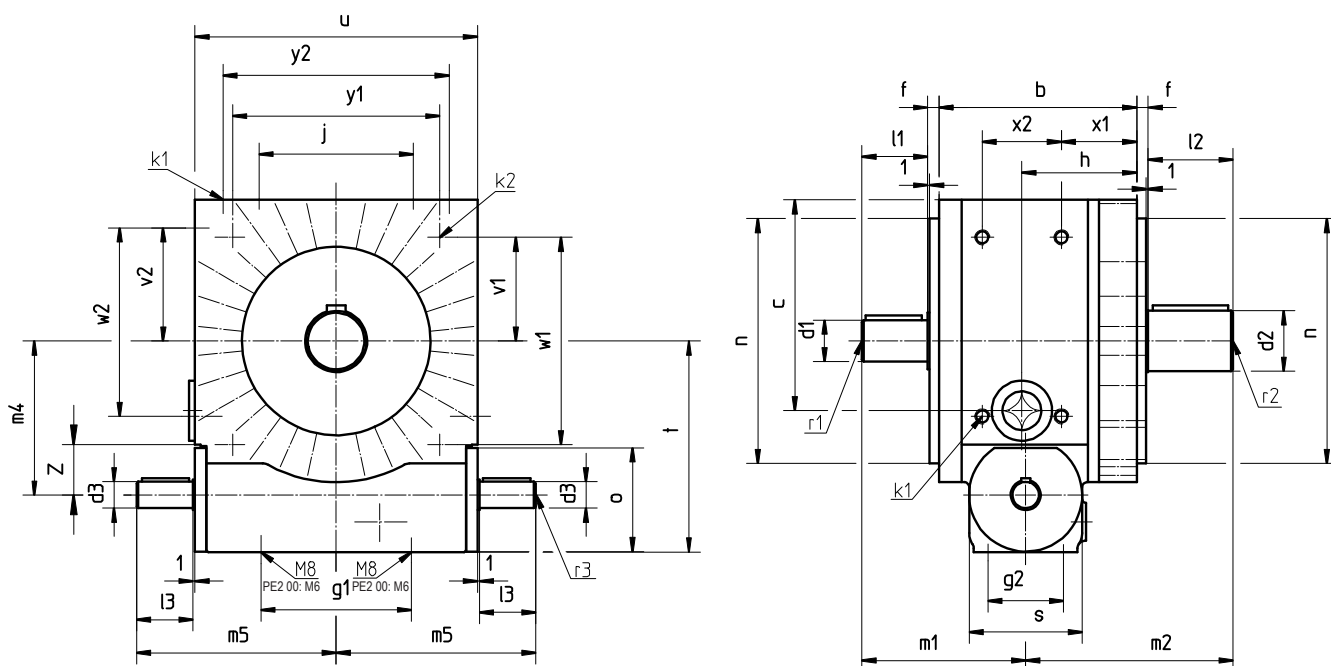
Das Antriebsmoment an d_3 sollte zwischen 2% und 3% des notwendigen Drehmoments an der Welle d_2 liegen.

Input torque at shaft d_3 should be within 2% and 3% of the torque required at shaft d_2

Zulässige Radialbelastung / Permissible Radial load

Getriebe- größe Gearbox size	zul. Radiallast F_r [N] / Permissible radial load F_r [N]			
	d_1		d_2	
	$n_1=60$ [min ⁻¹]	$n_1=3000$ [min ⁻¹]	$n_1=60$ [min ⁻¹]	$n_1=3000$ [min ⁻¹]
PE2 00	1100	250	2000	500
PE2 01	1500	450	3000	800
PE2 A1	2000	500	5000	1000
PE2 B1	3000	750	6500	1400
PE2 C1	4500	1250	7000	1700
PE2 D1	5000	1400	10000	2200
PE2 E1	7500	2200	13000	3200

Die **fett**markierten „marktgängigen“ Getriebe haben gegenüber anderen Getrieben einen Liefertermin-Vorteil.
 The **bold**-marked „preferred“ gearboxes may be delivered quicker than other gearboxes.



Abmessungen / Dimensions

Getriebegröße/ Gearbox size	b	c	d _{1j6}	d _{2j6}	d _{3j6}	f	g ₁	g ₂	h [#]	j [#]	k ₁ Tiefe / Depth = 1,5 · k	k ₂	l ₁	l ₂	l ₃	m ₁	m ₂	m ₄
PE2 00	74,5	68	14	16	12	5	70	32	44,5	50	M 5	M 6	25	25	20	65	69,5	55,5
PE2 01	87	92	16	22	14	6	80	35	52	58	M 6	M 8	30	35	30	75	89	69
PE2 A1	105	112	22	32	14	6	80	40	61	72	M 8	M 8	35	45	30	87	110	81,75
PE2 B1	117	124	32	42	14	6	80	40	71	78	M10	M10	45	60	30	105	129	93
PE2 C1	127	145	42	55	18	7	95	45	76	112	M12	M10	60	85	30	125	161	112,75
PE2 D1	150	185	50	60	26	8	140	60	90	110	M12	M10	75	95	45	153	183	132,5
PE2 E1	164	235	60	65	32	9	180	60	106	140	M16	M12	80	100	45	166	196	165

Ölablassschraube / Oil plug

Getriebegröße/ Gearbox size	m ₅	η ₁₇	o ₁₇	r ₁	r ₂	r ₃	s	t	u	v ₁	v ₂	w ₁	w ₂	x ₁	x ₂	y ₁	y ₂	z
PE2 00	77	80	48	M 6	M 6	M 5	48	79,5	100	40	33	80	60	29,5	30	80	80	5,5
PE2 01	100	116	55	M 6	M 8	M 6	55	98	125	50	50	100	85	35,5	32	100	100	0
PE2 A1	106	130	60	M 8	M10	M 6	60	112	150	55	55	110	95	40	42	110	110	26
PE2 B1	94	155	60	M10	M12	M 6	60	124	170	65	65	118	118	52	38	145	145	28
PE2 C1	105	185	70	M12	M16	M 6	70	148	210	70	70	140	140	50	46	160	160	32,5
PE2 D1	150	225	85	M16	M16	M 8	85	175	260	110*	100	220*	170	57	58	140*	220	44,5
PE2 E1	172	290	90	M16	M16	M10	90	210	330	150*	125	300*	220	63	60	140*	290	53

Passfedern nach / Keys according to DIN 6885 Bl. 1; * 8 Flanschbohrungen, Positionen auf Anfrage / 8 flange bores, positions on request

Lieferbar in Güteklasse 1, 2 und 3. (siehe Seite 17)
Available in qualities 1, 2 and 3 (refer to page 17)

Verdrehspiel / Backlash

Standard-Ausführung Standard design	≤5'
Eingeengtes Verdrehspiel Minimal Backlash	≤4'

Übersetzung bei Antrieb an Welle d_1 / *Ratio of shaft d_1*
 $i = 1:1$

Übersetzung der Welle d_3 /
Ratio of the worm shaft d_3
 $i = n_3:n_1 = n_3:n_2 = 135:1$

7 Getriebegrößen/ *7 gearbox sizes*

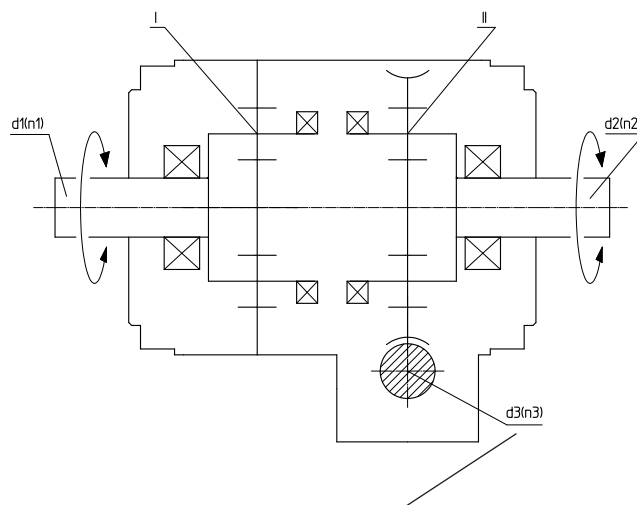
Max. Drehmoment/ *Max. torque*
 2500 Nm

Max. Drehzahl an der Welle d_1 /
Max. speed at shaft d_1
 1000 min^{-1}

Max. Drehzahl an Welle d_3 /
Max. speed at shaft d_3
 3000 min^{-1}

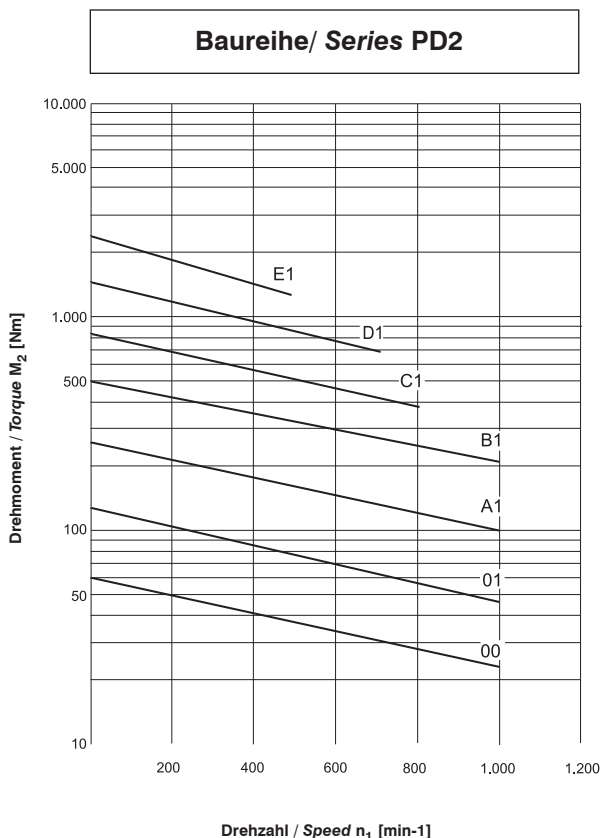
Durch den Einsatz von mehrgängigen Schnecken kann die Übersetzung $i = n_3:n_1$ und $i = n_3:n_2$ variiert werden./
Using multi-start worm gears, the speed modulation ratio may be reduced.

Koaxialer An- und Abtrieb / *Coaxial input and output*



Die Einbaulage der Schneckenwelle d_3 ist bis Größe B1 beliebig. /
Up to size B1, the position of the worm shaft d_3 is arbitrary.

Zulässige Drehmomente bei Antrieb an Welle d_1 oder d_2 / *Permissible Torques for drive on Shaft d_1 or d_2*



Erforderliche Drehmomente an Welle d_3 / *Torques required at shaft d_3*

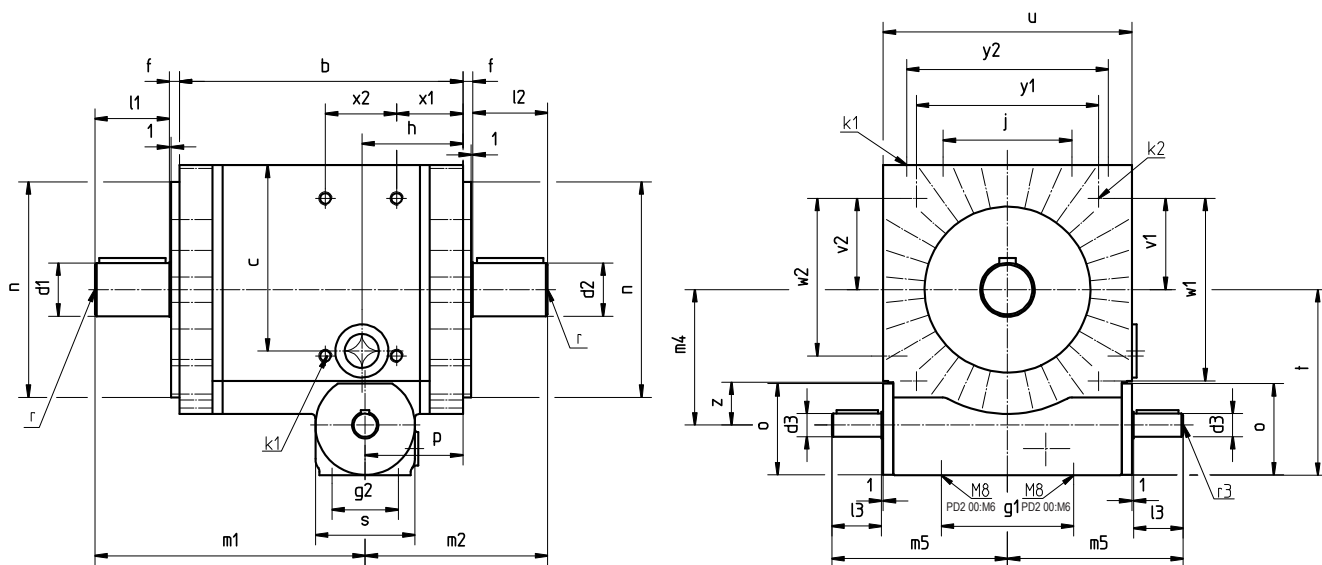
Das Antriebsmoment an d_3 sollte zwischen 2% und 3% des notwendigen Drehmoments an der Welle d_1 liegen.

Input torque at shaft d_3 should be within 2% and 3% of the torque required at shaft d_1

Zulässige Radialbelastung / *Permissible Radial load*

Getriebegröße Gearbox size	zul. Radiallast F_r [N] Permissible radial load F_r [N] $d_1 = d_2$	
	$n_1 = 20$ [min^{-1}]	$n_1 = 1000$ [min^{-1}]
PD2 00	2000	500
PD2 01	3000	800
PD2 A1	5000	1000
PD2 B1	6500	1400
PD2 C1	7000	1700
PD2 D1	10000	2200
PD2 E1	13000	3200

Die **fett**markierten „marktgängigen“ Getriebe haben gegenüber anderen Getrieben einen Liefertermin-Vorteil.
*The **bold**-marked „preferred“ gearboxes may be delivered quicker than other gearboxes.*



Abmessungen / Dimensions

Getriebe- größe Gearbox size	b	c	d _{1j6}	d _{2j6}	d _{3j6}	f	g ₁	g ₂	h	j	k ₁ Tiefe / Depth = 1,5 · k	k ₂	l ₁	l ₂	l ₃	m ₁	m ₂	m ₄
PD2 00	130	68	16	16	12	5	70	32	44,5	50	M 5	M 6	25	25	20	120,5	69,5	55,5
PD2 01	148	92	22	22	14	6	80	35	52	58	M 6	M 8	35	35	30	141	89	69
PD2 A1	171	112	32	32	14	6	80	40	61	72	M 8	M 8	45	45	30	163	110	81,75
PD2 B1	186	124	42	42	14	6	80	40	71	78	M10	M10	60	60	30	189	129	93
PD2 C1	212	145	55	55	18	7	95	45	76	112	M12	M10	85	85	30	235	161	112,75
PD2 D1	240	185	60	60	26	8	140	60	90	110	M12	M10	95	95	45	263	183	132,5
PD2 E1	276	235	65	65	32	9	180	60	106	140	M16	M12	100	100	45	298	196	165

Getriebe- größe Gearbox size	m ₅	n ₁₇	o ₁₇	p	r	r ₃	s	t	u	v ₁	v ₂	w ₁	w ₂	x ₁	x ₂	y ₁	y ₂	z
PD2 00	77	80	48	39,5	M 6	M 5	48	79,5	100	40	33	80	60	29,5	30	80	80	5,5
PD2 01	100	116	55	48	M 8	M 6	55	98	125	50	50	100	85	35,5	32	100	100	0
PD2 A1	106	130	60	59	M10	M 6	60	112	150	55	55	110	95	40	42	110	110	26
PD2 B1	94	155	60	63	M12	M 6	60	124	170	65	65	118	118	52	38	145	145	28
PD2 C1	105	185	70	69	M16	M 6	70	148	210	70	70	140	140	50	46	160	160	32,5
PD2 D1	150	225	85	81	M16	M 8	85	175	260	110*	100	220*	170	57	58	140*	220	44,5
PD2 E1	172	290	90	87	M16	M10	90	210	330	150*	125	300*	220	63	60	140*	290	53

Passfedern nach / Keys according to DIN 6885 Bl. 1; * 8 Flanschbohrungen, Positionen auf Anfrage / 8 flange bores, positions on request

Lieferbar in Güteklasse 1, 2 und 3. (siehe Seite 17)
Available in qualities 1, 2 and 3 (refer to page 17)

Verdrehspiel / Backlash

Standard-Ausführung Standard design	≤ 8'
Eingeengtes Verdrehspiel Minimal Backlash	≤ 5'

Übersetzung bei Antrieb an Welle d_1 / *Ratio of shaft d_1*
 $i = n_1 : n_2 = 2:1$

Übersetzung der Welle d_3 /
Ratio of shaft d_3
 $i = n_3 : n_2 = 36:1$ und / *and $i = n_3 : n_1 = 72:1$*

7 Getriebegrößen / *7 gearbox sizes*

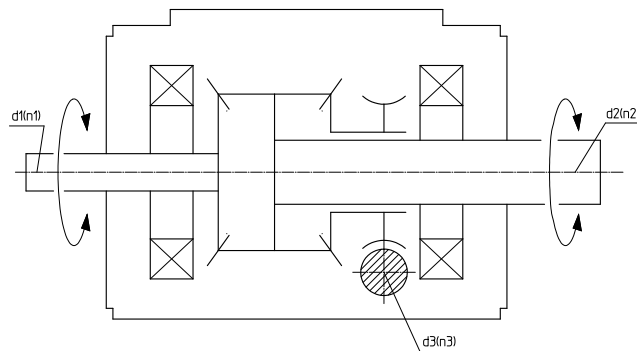
Max. Drehmoment / *Max. torque*
 2500 Nm

Max. Drehzahl an der Antriebs-Welle d_1 /
Max. speed at shaft d_1
 3000 min⁻¹

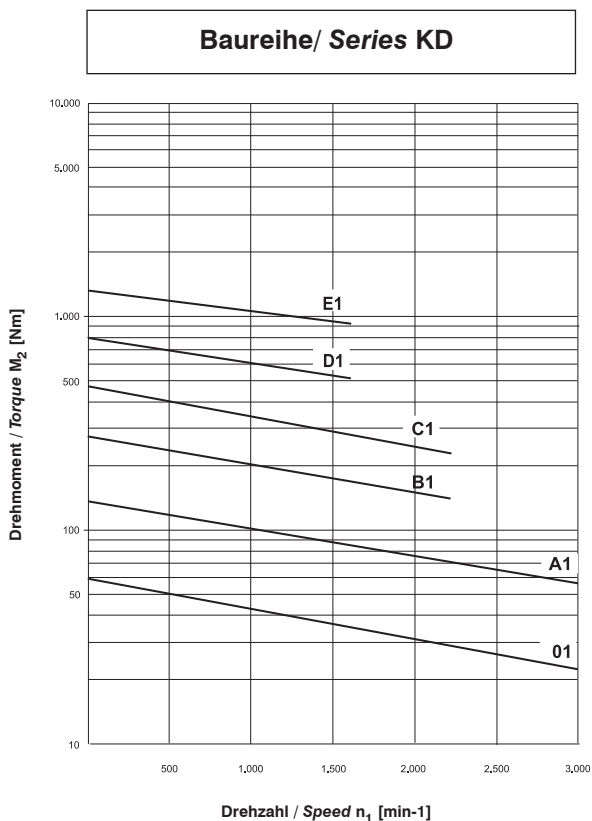
Max. Drehzahl an Welle d_3 /
Max. speed at shaft d_3
 3000 min⁻¹

Durch den Einsatz von mehrgängigen Schnecken kann die Übersetzung $i = n_3 : n_1$ und $i = n_3 : n_2$ variiert werden. /
Using multi-start worm gears, the speed modulation ratio may be reduced.

Koaxialer An- und Abtrieb / *Coaxial input and output*



Zulässige Drehmomente bei Antrieb an Welle d_2 / *Permissible Torques for drive on Shaft d_2*



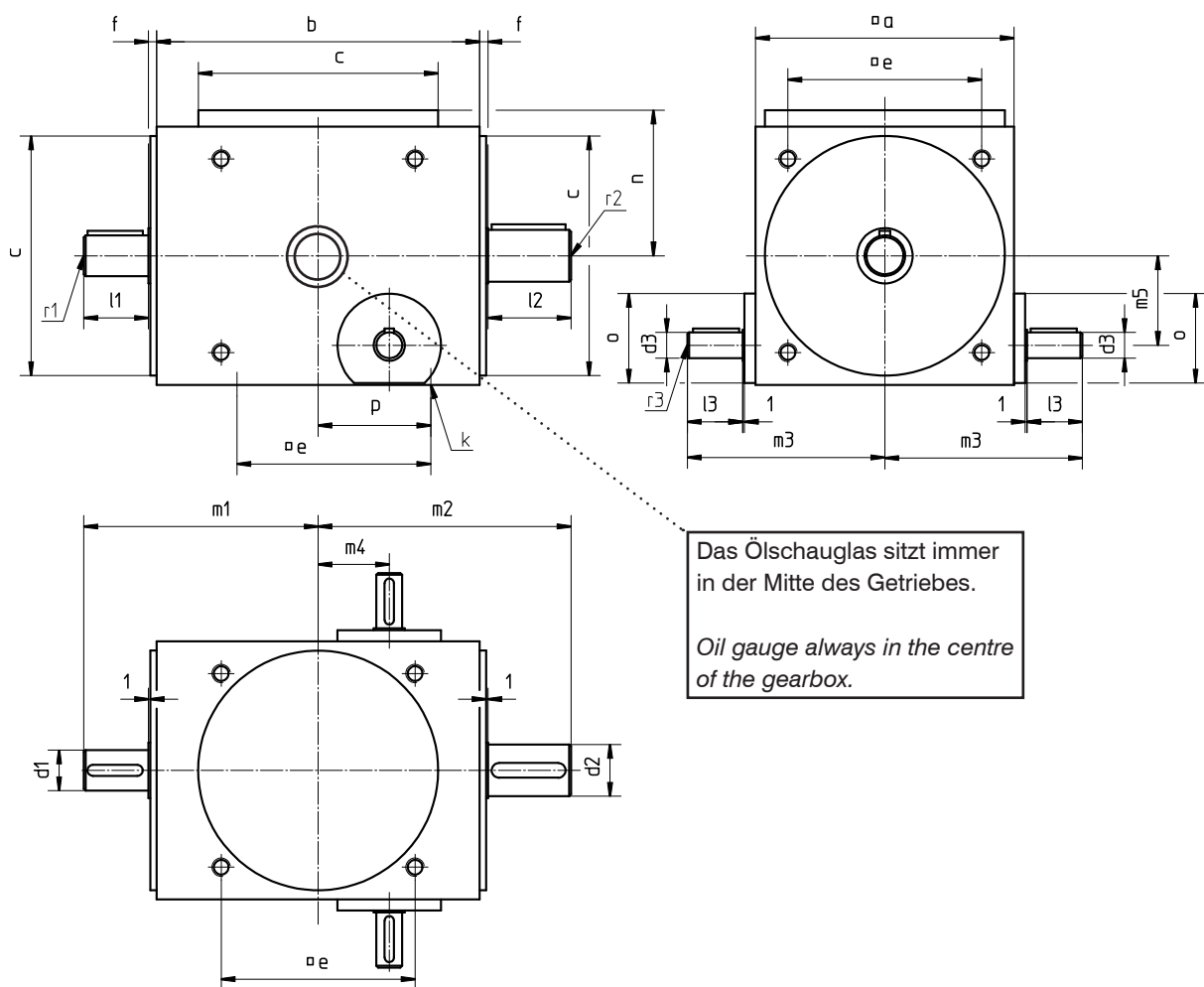
Erforderliche Drehmomente an Welle d_3 / *Torques required at shaft d_3*

Das Antriebsmoment an d_3 sollte zwischen 2% und 3% des notwendigen Drehmoments an der Welle d_1 liegen.

Input torque at shaft d_3 should be within 2% and 3% of the torque required at shaft d_1

Zulässige Radialbelastung / *Permissible Radial load*

Getriebegröße Gearbox size	zul. Radialbelastung an den Wellen d_1 u. d_2 permissible load at shafts d_1 and d_2
	F_r [N]
KD 01	200
KD A1	300
KD B1	400
KD C1	550
KD D1	750
KD E1	1000



Abmessungen / Dimensions

Getriebe- größe Gearbox size	a	b	c ₁₇	d ₁₁₆	d ₂₁₆	d ₃₁₆	e	f	k Tiefe/ Depth = 1,5 · k	l ₁	l ₂	l ₃	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅	n	o ₁₇	p	r ₁	r ₂	r ₃
KD 01	110	145	102	14	18	10	82	3,5	M 8	30	35	20	106	111	82	29	37,5	61	50	50	M 6	M 6	-
KD A1	140	175	130	22	28	14	105	4,5	M10	35	45	30	127	137	107	38,5	48,5	79	56	61	M 8	M 8	M 5
KD B1	170	215	160	28	36	18	130	4,5	M12	45	55	30	157	167	122	49	60	95	62	77	M 8	M10	M 6
KD C1	210	260	195	36	45	22	160	5	M16	55	60	35	190	195	147	58	74	115	74	95	M10	M12	M 8
KD D1	260	330	245	45	55	26	200	5	M16	70	85	45	240	255	184	74	88	143	83	110	M12	M16	M 8
KD E1	330	430	310	55	65	38	260	5	M20	85	100	65	305	320	241	100	113,5	180	103	150	M16	M16	M10

Lieferbar in **Güteklasse** 1, 2 und 3. (siehe Seite 17)
Available in **qualities** 1, 2 and 3 (refer to page 17)

Verdrehspiel / Backlash

Erweitertes Verdrehspiel	11'
Widened Backlash	11'
Standard-Ausführung	≤8'
Standard design	≤8'
Eingeengtes Verdrehspiel	≤4'
Minimal Backlash	≤4'

Güteklasse 1/ Quality 1:	Hochgenauigkeitsgetriebe mit gesondert gefertigten und vermessenen Radsätzen (HPG-S-Verfahren), Wellen und Wälzlagern. Lieferung einschließlich Prüfprotokoll.	<i>High precision gearboxes with specially processed and tested gear wheel sets (HPG-S processing), shafts and roller bearings, Delivery includes testing protocol.</i>
Güteklasse 2/ Quality 2:	Genauigkeitsgetriebe mit ausgesuchten Radsätzen (max. Rundlauffehler 0,02 mm). Das Verdrehspiel ist auf optimale Rundlaufgleichförmigkeit eingestellt; auf Wunsch auch minimales Verdrehspiel erhältlich. Lieferung einschließlich Prüfprotokoll.	<i>Precision gearboxes with chosen gear wheel sets (max. concentricity deviation of 0.02 mm). The backlash is optimized to best transmission error; minimal backlash possible on request. Delivery includes testing protocol.</i>
Güteklasse 3/ Quality 3:	Standardgetriebe mit normalem Verdrehspiel. Lieferung ohne Prüfprotokoll. Auf Wunsch auch minimales Verdrehspiel erhältlich.	<i>Standard gearboxes with normal backlash. Delivery without a testing protocol. Minimal backlash possible on request.</i>

Klassifizierung der Getriebe über die Rundlaufgleichförmigkeit / Classification regarding transmission error

Getriebe-Baureihe und Größe Gearbox series and size	Teilkreis / Pitch circle Ø d ₀ [mm]	Fehler in Winkelminuten F _i / Transmission error in arc minutes F _i Güteklasse / Quality			1 Winkelminute im Teilkreis entspricht 1 arc minute in the pitch circle is
		1	2	3	
SP2 01 (OA)	80	<3,0	6,0	>6,0	0,0116 mm
SP2 A1 (AB)	100	<2,8	5,5	>5,5	0,0145 mm
SP2 B1 (BC)	125	<2,6	5,0	>5,0	0,0182 mm
SP2 C1 (CD)	150	<2,4	4,5	>4,5	0,0218 mm
Qualität entsprechend / Quality according to DIN 3965		5	6-7	8	-
PE2/ PD2 01	80	<3,0	6,0	>6,0	0,0116 mm
PE2/ PD2 A1	100	<2,8	5,5	>5,5	0,0145 mm
PE2/ PD2 B1	125	<2,6	5,0	>5,0	0,0182 mm
PE2/ PD2 C1	150	<2,4	4,5	>4,5	0,0218 mm
Qualität entsprechend / Quality according to DIN 3963		3	4-5	6	-

Getriebetype Gearbox type	kg	Zwischengröße Inbetween size	kg	Getriebetype Gearbox type	kg	Getriebetype Gearbox type	kg	Getriebegröße Gearbox size	kg
SP2 00	8	-	-	PE2 00	4,5	PD2 00	6,5	-	-
SP2 01	16	-	-	PE2 01	9	PD2 01	13,5	KD 01	9
SP2 A1	25,5	SP2 0A	22	PE2 A1	14	PD2 A1	21	KD A1	18
SP2 B1	46	SP2 AB	33,5	PE2 B1	22	PD2 B1	29	KD B1	33
SP2 C1	87	SP2 BC	59	PE2 C1	35,5	PD2 C1	51	KD C1	55
SP2 D1	155	SP2 CD	116	PE2 D1	60	PD2 D1	86	KD D1	110
SP2 E1	290	SP2 DE	210	PE2 E1	94	PD2 E1	-	KD E1	215

Gewichtsangaben sind ca.-Werte. / Quoted weights are approximate values.

Schmierstoffe und Füllmengen / Lubricants and Lubricant Capacities

Die Auswahl der Schmierstoffe und deren Viskosität erfolgte unter Berücksichtigung von Bauart, Umfangsgeschwindigkeit, Zahnspiel und Betriebstemperatur der Getriebe. Die aufgeführten legierten Mineralöle und Getriebe-Fließfette ermöglichen unter normalen Betriebsbedingungen ($T < 80^{\circ}\text{C}$) ein Höchstmaß an Betriebssicherheit und eine lange Lebensdauer der Getriebe. Bei extremen Temperatur- und Betriebsbedingungen sind auch synthetische Schmierstoffe auf Anfrage einsetzbar.

The selection of lubricants and their degree of viscosity were made taking into account the design, circumferential speed, backlash of the teeth and operating temperature of the gears. Under normal service conditions ($T < 80^{\circ}\text{C}$ gearbox temperature), the blended mineral oils and low-viscosity greases for gears shown provide the highest possible operational reliability and long gearbox working life. At extreme temperatures and operating conditions synthetic lubricants can also be used on request.

Tauchschnürung / Splash Lubrication

Umfangsgeschwindigkeit der Spiralkegelräder/
Circumferential speed of spiral bevel gear wheel
bis / up to 14 m/sec

Die Umfangsgeschwindigkeit kann mithilfe der Teilkreisdurchmesser auf Seite 17 berechnet werden.
Circumferential speed may be calculated using the pitch diameter on page 17.

Bezugsquellen / Source of supply:
Aral Degol BG 46 – www.aral-lubricants.de
Shell Tellus Oel 46
Mobil DTE 25
Esso Nuto H 46
BP Energol GR XP 46
Texaco Rando Oil HD B-46
Castrol Hyspin AWS 46

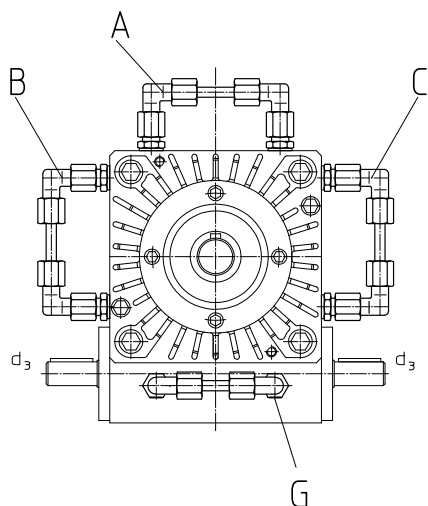
Füllmengen / Lubricant Capacities

Die Getriebe werden einbaufertig mit einer bestimmten Ölmenge in Abhängigkeit von der Getriebegröße und der Übersetzung geliefert. Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, sollte der eingefüllte Ölstand stets gehalten werden. Bei zu kleinem Ölstand tritt unzureichende Kühlung des Kegeltriebs und Mangelschnürung ein. Bei zu hohem Ölstand wird das Öl sehr stark durchgewirbelt, die Planschverluste und die Temperatur des Öls erhöhen sich dadurch unnötig. Ölwechsel bei eingelaufenen Getrieben sollte ähnlich Kraftfahrzeugen nach jeweils 2000 h vorgenommen werden; bei 24-Std.-Betrieb ist ein Ölwechsel nach jeweils 1000 h notwendig (gilt für Mineralöle).

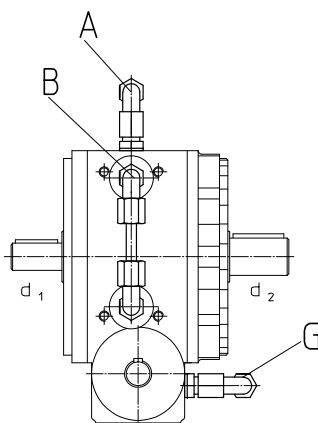
The gearboxes are supplied ready for installation and filled with a specific quantity of oil depending upon gearbox size and ratio. To ensure operational reliability the quantity of oil should not be changed. In case the oil level is too low, inadequate cooling and insufficient lubrication of the bevel pinion will occur. If the oil level is too high, strong oil turbulence is created with the result that churning losses and oil temperature rise unnecessarily. Once the gearboxes have been run in, they should have an oil change every 2,000 hours, just like cars; a gearbox operated for 24 h/day must have an oil change every 1,000 hours (valid for mineral oils).

Getriebetype Gearbox type	Öl/Oil Ltr.	Zwischengröße Inbetween size	Öl/Oil Ltr.	Getriebetype Gearbox type	Öl/Oil Ltr.	Getriebetype Gearbox type	Öl/Oil Ltr.	Getriebetype Gearbox type	Öl/Oil Ltr.
SP2 00	0,25	-	-	PE2 00	0,1	PD2 00	0,15	-	-
SP2 01	0,4	-	-	PE2 01	0,15	PD2 01	0,2	KD 01	0,25
SP2 A1	1,0	SP2 0A	0,6	PE2 A1	0,25	PD2 A1	0,3	KD A1	0,5
SP2 B1	1,5	SP2 AB	0,9	PE2 B1	0,4	PD2 B1	0,6	KD B1	1,0
SP2 C1	3,0	SP2 BC	1,7	PE2 C1	0,5	PD2 C1	0,8	KD C1	2,0
SP2 D1	6,0	SP2 CD	3,4	PE2 D1	0,8	PD2 D1	1,0	KD D1	3,5
SP2 E1	12,5	SP2 DE	8,5	PE2 E1	1,5	PD2 E1	3,2	KD E1	13,0

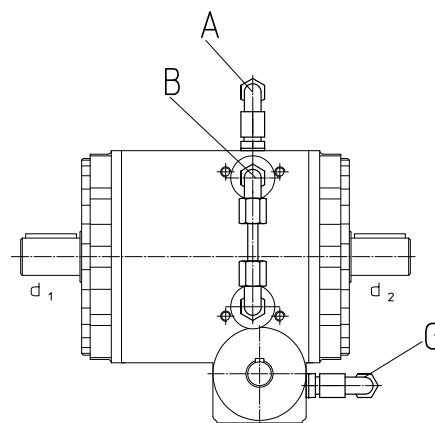
Die Mengenangaben sind ca. Werte. / Quoted quantities are approximate values.
Bei der Ölmenge ist das Schauglas maßgebend. / Oil-level sight glass is relevant for measuring the quantity.



Vorderansicht / Front View PE2, PD2



Baureihe / Series PE2



Baureihe / Series PD2

Standardgetriebe werden mit Ölschauglas ausgeliefert.

Ist dies nicht erwünscht, sind die Getriebe auch mit Winkelölstandsanzeiger erhältlich.

Um die Lage des Winkelölstandsanzeigers der vorhandenen Konstruktion anzupassen, muss uns die entsprechende Ausführung (z.B. A, wie zeichnerisch dargestellt) aufgegeben werden.

Weitere Positionen auf Anfrage.

Standard gearboxes are delivered with oil-level gauges.

In special cases, we will, however, deliver the gearboxes with oil level sight glasses on request.

In order to position the oil gauge correctly in relation to the particular gearbox design, the particular gearbox version (e. g. A, as shown in the drawing) has to be quoted.

Further positions on request.

Für die Position der Ölschaugläser am Spiralkegelgehäuse (**Baureihen SP2 und KD**) schlagen Sie bitte den entsprechenden Prospekt auf Seite 26 auf.

For the position of the oil-level gauges in the spiral bevel gearbox housing (series SP2 and KD), please, refer to the spiral bevel brochure, page 26.

Bestellbeispiel / Order Example

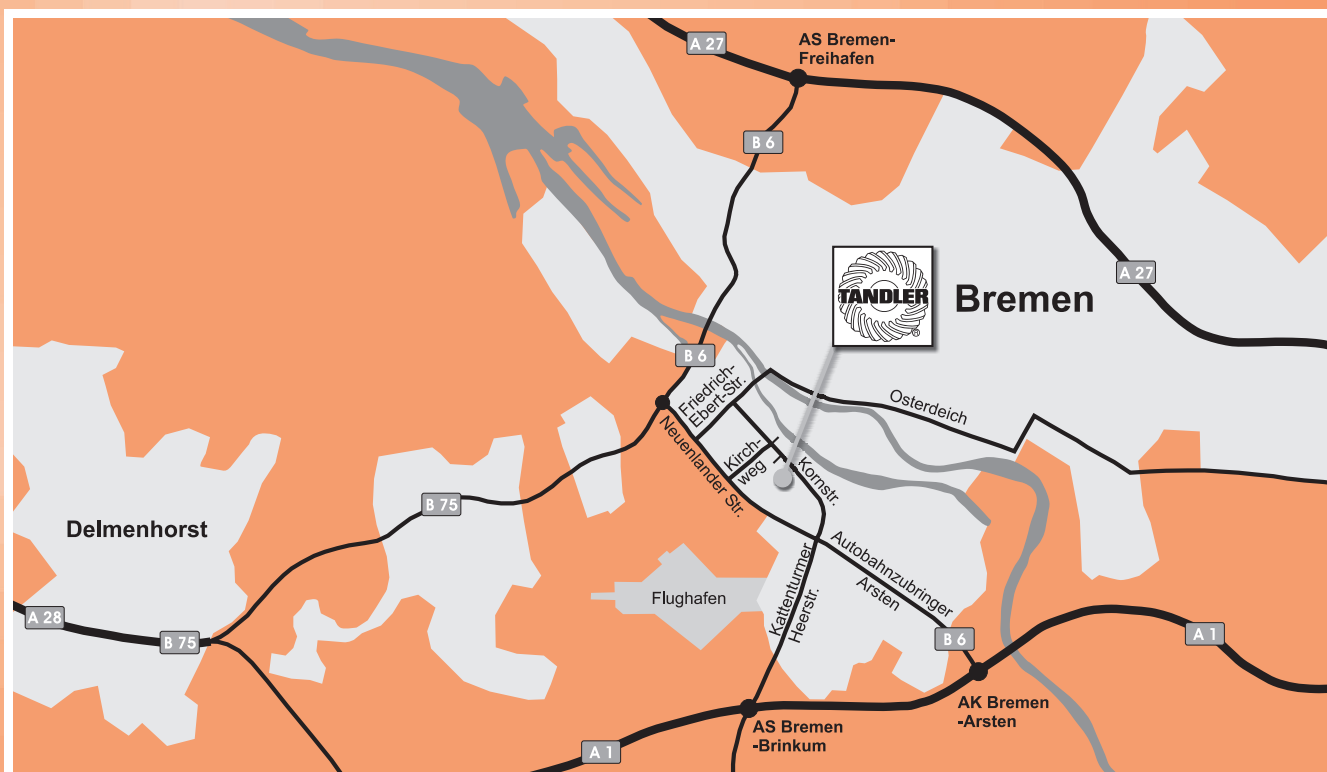
	SP2	-	B1	-	1:2	-	III	-	H
Baureihe / Series									
Getriebegröße / Gearbox Size									
Gesamtübersetzung / Overall Ratio $i = n_1:n_2$									
Räderanordnung / Gear wheel arrangement									
Stellung des Überlagerungstrieb / Position of differential									

Erforderliche Zusatz-Angaben bei der Bestellung:

- Drehzahlen
- Einbaulage (Wellen horizontal oder vertikal)
- außergewöhnliche Umgebungsbedingungen

Necessary, supplementary data for your inquiry:

- speed
- Position of gears (shafts horizontal or vertical)
- Special service environment



**TANDLER Zahnrad- und Getriebefabrik
GmbH & Co. KG**

Kornstraße 297-301
D-28201 Bremen
Deutschland / Germany

Tel.: +49 (0) 421 - 53 63 6
Fax: +49 (0) 421 - 53 63 801

tandler@tandler.de
www.tandler.de

Technische Änderungen vorbehalten. / *Technical data is subject to alterations.*