



ALS - Axiallagersystem

www.pfaff-silberblau.com

ALS - Axiallagersystem



Das Axiallagersystem „ALS“ ist ein universell einsetzbarer Antrieb für einen weiten Bereich des Maschinenbaues. So können mittels 4 Baugrößen und einem Baukastensystem in

- Basisausführung „ALS“
- geschlossene Ausführung „ALSR“

die Konstruktionsmerkmale optimal den Anforderungsprofilen angepasst werden. Das System lässt sich speziell bei Einzelantriebsanwendungen für lineare Antriebsaufgaben ideal einsetzen.

Produktbeschreibung

Das „ALS“ Produkt besteht aus einer vollkommen gekapselten Gehäuseeinheit mit einer robusten Axial- und Radiallagerung und einer Langzeitschmierung (wartungsarm). Das Gehäuse ist oberflächenbehandelt sowie durch 2 Drehzapfen in eine Schwenkausführung umzurüsten.

Die Basisausführung besitzt eine selbsthemmende Trapezgewindespindel mit Laufmutter sowie eine Antriebswelle zum Anbau eines geeigneten Getriebemotors. Die Ausführung „ALSR“ besteht aus der Basisversion „ALS“ und einer Schaft- und Schubrohrkonstruktion in einer vollkommen geschlossenen Ausführung, wobei das Schubrohr hartverchromt und das Schaftrohr standardmäßig schwarz lackiert ist. Über verschiedene Anbaufansche oder Laternen und Kupplungen lassen sich unzählige Motorvarianten erstellen. Statt einer Trapezspindel kann auch eine Kugelgewindespindel mit unterschiedlichen Muttersystemen eingesetzt werden.

Ein reichhaltiges Zubehörprogramm wie Hubbegrenzung, Verdrehsicherung, verschiedene Kopfausführungen runden das Produkt ab.

Konstruktionsmerkmale

- Maximale dynamische Axialkräfte der Baugröße
 - 10 = 12,5 kN
 - 25 = 25 kN
 - 50 = 50 kN
 - 100 = 100 kN
- Hubgeschwindigkeiten je nach Belastung und Einschaltdauer von 0,5 m/min bis 10 m/min
- Selbsthemmung durch die Trapezgewindeausführung
- Anbaumöglichkeit für jeden flanschbaren Getriebemotor in Voll- oder Hohlwellenausführung
- Langzeitschmierung durch hochwertige Fettqualität und gekapselte Ausführung
- Hublängen nach Standard oder Kundenwünschen unter Berücksichtigung der Knick- und Drehzahltabellen
- Sonderspindeldurchmesser und Steigungen möglich
- Reichhaltiges Zubehörprogramm
- Standardhublängen **ALSR** der Baugröße
 - 10: 100/200/300/400 mm
 - 25: 100/200/300/400/500 mm
 - 50: 200/400/600/800/1000 mm
 - 100: 300/600/900/1200/1500 mm
- oder Wunschlängen
- Mehrere Einzelantriebe können elektronisch synchronisiert werden.



- Einsatz nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX) möglich

Einsatzbereich für „ALS“-Antriebe als wirtschaftliche Lösung von Aufgabenstellungen

- Vorschubantriebe für horizontale oder vertikale Bewegungen im Maschinen- und Anlagenbau
- Lineare Verstellbewegungen in der Automation von Handling- und Automobilfertigung sowie in der Gebäudetechnik
- Antriebe in Schleusen- und Kläranlagen, wobei besonders die Ausführung „ALSR“ in der geschlossenen Bauart den Antrieb vor Verunreinigungen schützt
- Dieser Vorteil lässt sich auch auf Anwendungen im Geschäftsbereich der Lebensmittelindustrie und bei allen Außeneinsatzfällen anwenden
- Anwendungsbereiche in der Luft- und Raumfahrt, im Kranbau, der Papierindustrie usw.



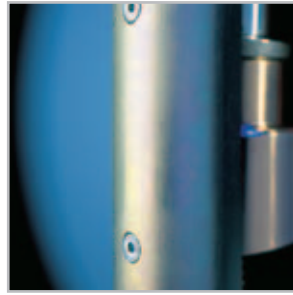
Trapez- und Kugelumlaufgewinde

Trapezgewinde geeignet für:

- Hubgeschwindigkeiten bis ca. 3 m/min
- geringe Einschaltdauer (ca. 20 %/1 Std.)

Kugelumlaufgewinde geeignet für:

- häufige Verstellungen
- Hubgeschwindigkeiten > 3 m/min
- außergewöhnlichen Betriebsbedingungen



Verdrehsicherung

Eine integrierte Verdrehsicherung kann über das Schaftrohr der Ausführung "ALSR" erfolgen, sofern keine bau- oder konstruktionsseitige Verdrehsicherung vorhanden ist.



Verschiedene Kopfausführungen

Das Schubrohr der Ausführung "ALSR" kann mit verschiedenen Köpfen ausgestattet werden. Die Abbildung zeigt einen Stangenkopf (Kopfausführung IV). Weitere Ausführungen wie Kopf I, II sowie ein Gelenkstangenkopf nach DIN sind standardmäßig lieferbar (siehe Maßtabellen).



Hubbegrenzung

Die Ausführung "ALSR" kann bei Bedarf mit einer Hubbegrenzung ausgestattet werden. Die Abbildung zeigt eine induktive Ausführung mittels induktiver Näherungsschalter in progr. DC-Ausführung (10–55V – IP 67) in steckbarer Ausführung (Kabel mit Stecker).



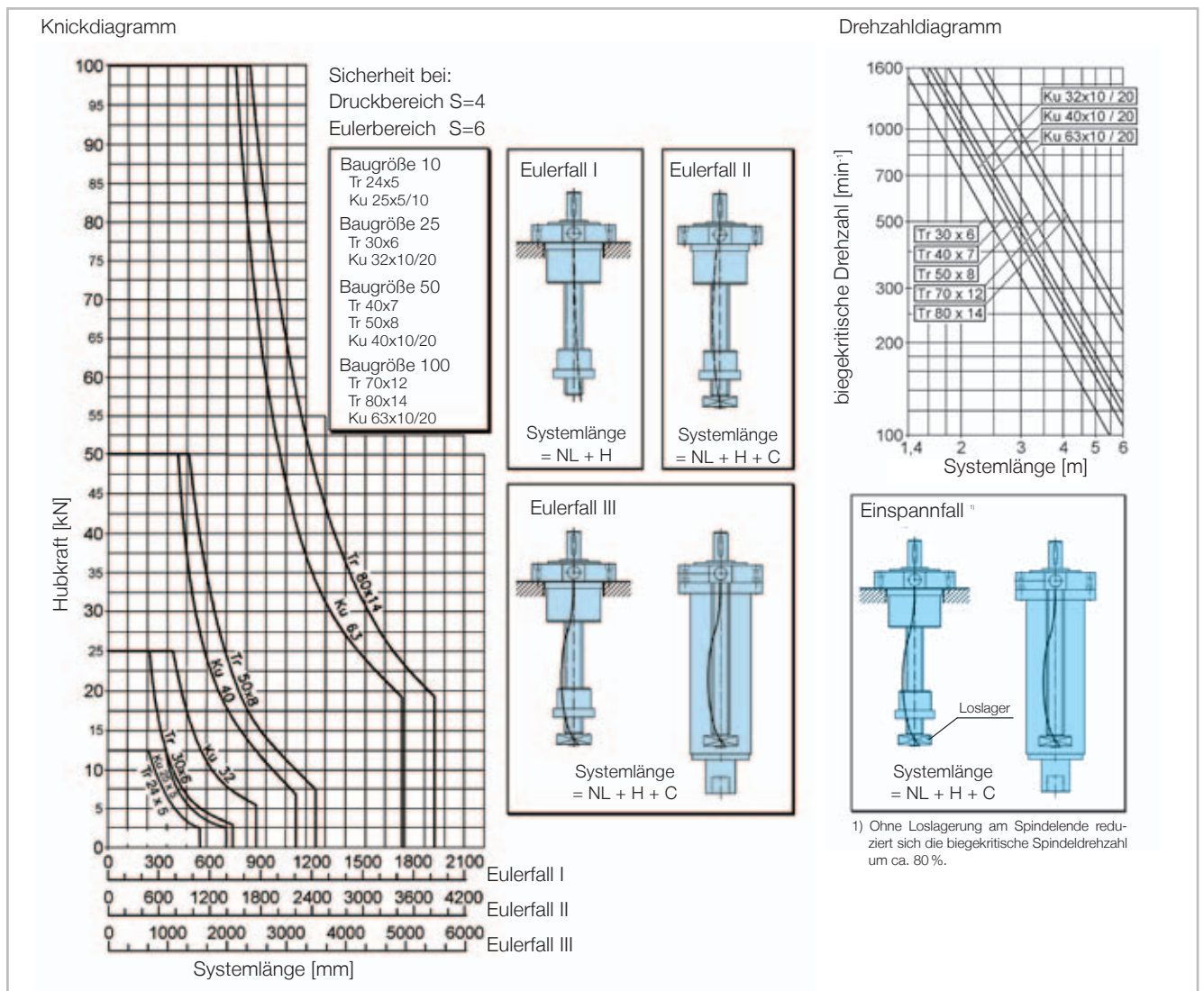
Ausführung „ALS“

Die Basisausführung "ALS" mit Standardgehäuse und eingebauter Axial- und Radiallagerung kann durch verschiedene Anbauflansche mit einer Serie von Getriebemotoren unterschiedlicher Hersteller ausgestattet werden.

Vorwahltabelle	Trapezgewindespindel							Kugelgewindespindel				
		10	25	50	100	10	25	50	100			
Baugröße ALS - ALSR		10	25	50	100	10	25	50	100			
max. Zug- / Druckkraft	[kN]	12,5	25	50	100	12,5	25	50	100			
Spindel		Tr 24x5	Tr 30x6	Tr 40x7	Tr 50x8	Tr 70x12	Tr 80x14	Ku 25x5 / 10	Ku 32x10 / 20	Ku 40x10 / 20	Ku 63x10 / 20	
stat. Tragzahl	[kN]	50*	98*	173*	300*	33,8**	99 / 50**	170 / 85**	300 / 219**			
dyn. Tragzahl	[kN]	28*	46,5*	88*	137*	16,9**	44 / 27,5**	79 / 48**	163 / 75**			
Hub je Umdrehung	[mm/U]	5	6	7	8	12	14	5 / 10	10 / 20	10 / 20	10 / 20	
Max. Antriebsleistung bei 20 °C Umgebungstemp. und 20 % ED/Std	[kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	4,0	5,5	Auslegung nach Lebensdauerberechnung [siehe Leistungstabelle] [Eine Einschränkung in Bezug auf die Einschaltdauer (%ED/Std) liegt nicht vor]				
Max. Antriebsleistung bei 20 °C Umgebungstemp. und 10 % ED/Std	[kW]	1,1	1,5	2,0	3,0	5,5	7,5					
Gesamtwirkungsgrad	[%]	34,4	35	32,5	30,5	31,5	32,5	78,0	75,0	75,0	75,0	
Drehmoment-Leistung-Drehzahl bei 20 % ED/Std und 20 °C		siehe Leistungstabellen							Auslegung nach Lebensdauerberechnung			
Drehmoment an der Antriebswelle	[Nm]	siehe Leistungstabellen							siehe Leistungstabelle			
max. zul. Spindellänge bei Druckbelastung	[mm]	siehe Knickdiagramm							siehe Knickdiagramm			
max. zul. Spindellänge	[mm]	siehe Drehzahldiagramm							siehe Drehzahldiagramm			
Gehäusewerkstoff		"Stahl brüniert"							"Stahl brüniert"			
Basisgewicht	[kg]	4,5	10	25	35	4,5	10	25	35			
Mehrgewicht ALS je 100 mm Hub	[kg]	0,35	0,5	0,8	1,2	2,5	3	0,4	0,5	1	2,5	
Mehrgewicht ALSR je 100 mm Hub	[kg]	1,3	2,2	4	4,5	9	9,5	1,3	2,2	4,2	9	

* Axiallager ** Ku-Spindel/Mutter

Diese Spindelgrößen sind Standard: Tr 24x5 / Tr 30x6 / Tr 40x7 / Tr 70x12



Wie finde ich die richtige Axiallagersystem-Größe?

- Vorbestimmung der Baugröße durch Blick in die Vorwahltabelle im Bezug auf die maximal zulässigen Zug-/Druckkräfte
- Bei Druckbelastung: Spindelgröße mittels Knickdiagramm prüfen (Eulerfall beachten)
- Ab Spindellängen > 1400 mm: Spindelgröße mittels Drehzahldiagramm prüfen (Einspannfall beachten)
- Festlegung der Baugröße durch Vergleich mit den Leistungstabellen (Hublast, Geschwindigkeit und Einschaltdauer beachten)
- Überprüfung der Lager- bzw. Ku-Spindel-Lebensdauer (mittels Berechnungsformel)

Berechnungsformeln

- Antriebsleistung:

$$P_{\text{ert}} = \frac{F_{\text{dyn}} \cdot v}{60 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

- Lebensdauer

$$L_h = \frac{1 \cdot 10^6}{60 \cdot n} \cdot \left(\frac{C_{\text{dyn}}}{F_{\text{dyn}}} \right)^3 \quad [\text{Std}]$$

F_{dyn} = Hublast [kN]

v = Hubgeschwindigkeit [m/min]

η = Gesamtwirkungsgrad

n = Antriebsdrehzahl [min⁻¹]

C_{dyn} = dyn. Tragzahl [kN]

Leistungstabellen:

Alle Leistungsangaben beziehen sich auf die dynamische Hubkraft und einer Einschaltdauer 20 % / Std. oder 30 % / 10 Min. bei 20 °C Umgebungstemperatur.

ALS – ALSR mit Tr: Bei den grau hinterlegten Feldern wird das Spindel-/Muttersystem überhitzt.

ALS – ALSR mit Ku: Bei den grau hinterlegten Feldern wird die Lebensdauer von 500 Std. unterschritten.

Leistungstabelle ALS 10 – ALSR 10 mit Tr 24x5*

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		12,5 kN		10 kN		7,5 kN		5 kN		2,5 kN	
	Tr 24x5		Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW
750	3,75		28,80	2,50	23,07	1,90	17,30	1,40	11,53	0,90	5,77	0,45
500	2,50		28,80	1,50	23,07	1,20	17,30	0,90	11,53	0,60	5,77	0,30
250	1,25		28,80	0,75	23,07	0,60	17,30	0,45	11,53	0,30	5,77	0,15
100	0,50		28,80	0,30	23,07	0,30	17,30	0,20	11,53	0,15	5,77	0,10
50	0,25		28,80	0,15	23,07	0,15	17,30	0,15	11,53	0,10	5,77	0,10

Leistungstabelle ALS 10 – ALSR 10 mit Ku 25x5 / Ku 25x10

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		12,5 kN				10 kN				7,5 kN				5 kN				2,5 kN			
	Ku 25 x 5	Ku 25 x 10	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW
750	3,75	7,50	13,0	1,10	26,0	2,10	10,4	0,90	21,0	1,70	7,8	0,70	16,0	1,20	5,2	0,40	10,0	0,90	2,6	0,20	5,0	0,40
500	2,50	5,00	13,0	0,70	26,0	1,40	10,4	0,60	21,0	1,10	7,8	0,40	16,0	0,90	5,2	0,30	10,0	0,55	2,6	0,15	5,0	0,30
250	1,25	2,50	13,0	0,40	26,0	0,70	10,4	0,30	21,0	0,60	7,8	0,20	16,0	0,50	5,2	0,15	10,0	0,30	2,6	0,12	5,0	0,15
100	0,50	1,00	13,0	0,15	26,0	0,30	10,4	0,15	21,0	0,25	7,8	0,12	16,0	0,20	5,2	0,12	10,0	0,12	2,6	0,12	5,0	0,12
50	0,25	0,50	13,0	0,15	26,0	0,15	10,4	0,15	21,0	0,15	7,8	0,12	16,0	0,12	5,2	0,12	10,0	0,12	2,6	0,12	5,0	0,12

Leistungstabelle ALS 25 – ALSR 25 mit Tr 30x6*

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		25 kN				20 kN				15 kN				10 kN				5 kN			
	Tr 30x6		Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW
700	4,20		70	5,2			56	4,1			42	3,1			28	2,1			14	1,0		
500	3,00		70	3,7			56	2,9			42	2,2			28	1,5			14	0,7		
300	1,80		70	2,2			56	1,8			42	1,3			28	0,9			14	0,4		
100	0,60		70	0,7			56	0,6			42	0,4			28	0,3			14	0,1		
50	0,30		70	0,4			56	0,3			42	0,2			28	0,1			14	0,1		

Leistungstabelle ALS 25 – ALSR 25 mit Ku 32x10 / Ku 32x20

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		25 kN				20 kN				15 kN				10 kN				5 kN			
	Ku 32x10	Ku 32x20	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW
700	7,00	14,00	53	3,9	106	7,8	42	3,1	85	6,2	32	2,3	64	4,7	21	1,6	42	3,1	11	0,8	21	1,6
500	5,00	10,00	53	2,8	106	5,6	42	2,2	85	4,4	32	1,7	64	3,3	21	1,1	42	2,2	11	0,6	21	1,1
300	3,00	6,00	53	1,7	106	3,3	42	1,3	85	2,7	32	1,0	64	2,0	21	0,7	42	1,3	11	0,3	21	0,7
100	1,00	2,00	53	0,6	106	1,1	42	0,4	85	0,9	32	0,3	64	0,7	21	0,2	42	0,4	11	0,1	21	0,2
50	0,50	1,00	53	0,3	106	0,6	42	0,2	85	0,4	32	0,2	64	0,3	21	0,1	42	0,2	19	0,1	21	0,1

Leistungstabelle ALS 50 – ALSR 50 mit Tr 40x7* / Tr 50x8

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		50 kN				40 kN				30 kN				25 kN				20 kN				10 kN			
	Tr 40x7	Tr 50x8	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW		
500	3,50	4,00	180	9,4	218	11,4	144	7,5	174	9,1	108	5,6	131	6,8	90	4,7	109	5,7	72	3,8	87	4,6	36	1,9	44	2,3
400	2,80	3,20	180	7,5	218	9,1	144	6,0	174	7,3	108	4,5	131	5,5	90	3,8	109	4,6	72	3,0	87	3,7	36	1,5	44	1,8
300	2,10	2,40	180	5,6	218	6,8	144	4,5	174	5,5	108	3,4	131	4,1	90	2,8	109	3,4	72	2,3	87	2,7	36	1,1	44	1,4
100	0,70	0,80	180	1,9	218	2,3	144	1,5	174	1,8	108	1,1	131	1,4	90	0,9	109	1,1	72	0,8	87	0,9	36	0,4	44	0,5
50	0,35	0,40	180	0,9	218	1,1	144	0,8	174	0,9	108	0,6	131	0,7	90	0,5	109	0,6	72	0,4	87	0,5	36	0,2	44	0,2

Leistungstabelle ALS 50 – ALSR 50 mit Ku 40x10 / Ku 40x20

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		50 kN				40 kN				30 kN				25 kN				20 kN				10 kN			
	Ku 40x10	Ku 40x20	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW		
450	4,50	9,00	106	5,0	212	10,0	85	4,0	170	8,0	64	3,0	127	6,0	53	2,5	106	5,0	42	2,0	85	4,0	21	1,0	42	2,0
350	3,50	7,00	106	3,9	212	7,8	85	3,1	170	6,2	64	2,3	127	4,7	53	1,9	106	3,9	42	1,6	85	3,1	21	0,8	42	1,6
200	2,00	4,00	106	2,2	212	4,4	85	1,8	170	3,6	64	1,3	127	2,7	53	1,1	106	2,2	42	0,9	85	1,8	21	0,4	42	0,9
100	1,00	2,00	106	1,1	212	2,2	85	0,9	170	1,8	64	0,7	127	1,3	53	0,6	106	1,1	42	0,4	85	0,9	21	0,2	42	0,4
50	0,50	1,00	106	0,6	212	1,1	85	0,4	170	0,9	64	0,3	127	0,7	53	0,3	106	0,6	42	0,2	85	0,4	21	0,1	42	0,2

Leistungstabelle ALS 100 – ALSR 100 mit Tr 70x12* / Tr 80x14

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		100 kN				80 kN				60 kN				50 kN				40 kN				20 kN				10 kN			
	Tr 70x12	Tr 80x14	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW				
225	2,70	3,15	624	14,7	719	16,9	499	11,8	575	13,5	375	8,8	431	10,2	312	7,4	359	8,5	250	5,9	288	6,8	125	2,9	144	3,4	62	1,5	72	1,7
200	2,40	2,80	624	13,1	719	15,1	499	10,5	575	12,0	375	7,8	431	9,0	312	6,5	359	7,5	250	5,2	288	6,0	125	2,6	144	3,0	62	1,3	72	1,5
160	1,92	2,24	624	10,5	719	12,0	499	8,4	575	9,6	375	6,3	431	7,2	312	5,2	359	6,0	250	4,2	288	4,8	125	2,1	144	2,4	62	1,0	72	1,2
80	0,96	1,12	624	5,2	719	6,0	499	4,2	575	4,8	375	3,1	431	3,6	312	2,6	359	3,0	250	2,1	288	2,4	125	1,0	144	1,2	62	0,5	72	0,6
40	0,48	0,56	624	2,6	719	3,0	499	2,1	575	2,4	375	1,6	431	1,8	312	1,3	359	1,5	250	1,0	288	1,2	125	0,5	144	0,6	62	0,3	72	0,3

Leistungstabelle ALS 100 – ALSR 100 mit Ku 63x10 / Ku 63x20

Drehzahl n [min ⁻¹]	Hubgeschw. [m/min]		100 kN				80 kN				60 kN				50 kN				40 kN				20 kN				10 kN			
	Ku 63x10	Ku 63x20	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW	Nm	kW				
225	2,25	4,50	212	5,0	424	10,0	170	4,0	340	8,0	127	3,0	255	6,0	106	2,5	212	5,0	85	2,0	170	4,0	42	1,0	85	2,0	21	0,5	42	1,0
200	2,00	4,00	212	4,4	424	8,9	170	3,6	340	7,1	127	2,7	255	5,3	106	2,2	212	4,4	85	1,8	170	3,6	42	0,9	85	1,8	21	0,4	42	0,9
160	1,60	3,20	212	3,6	424	7,1	170	2,8	340	5,7	127	2,1	255	4,3	106	1,8	212	3,6	85	1,4	170	2,8	42	0,7	85	1,4	21	0,4	42	0,7
80	0,80	1,60	212	1,8	424	3,6	170	1,4	340	2,8	127	1,1	255	2,1	106	0,9	212	1,8	85	0,7	170	1,4	42	0,4	85	0,7	21	0,2	42	0,4

Maß	ALS 10 - ALSR 10			ALS 25 - ALSR 25			ALS 50 - ALSR 50				ALS 100 - ALSR 100				
	Tr-Spindel		Ku-Spindel	Tr-Spindel		Ku-Spindel		Tr-Spindel		Ku-Spindel		Tr-Spindel		Ku-Spindel	
	Tr 24x5	Ku 25x5	Ku 25x10	Tr 30x6	Ku 32x10	Ku 32x20	Tr 40x7	Tr 50x8	Ku 40x10	Ku 40x20	Tr 70x12	Tr 80x14	Ku 63x10	Ku 63x20	
Ø A	100			145			175				250				
Ø B j6	60			95			110				180				
C	24			34			38				52				
C 1	12			17			19				26				
C 3	30			40			47				61				
Ø D j6	16			25			30				40				
E ± 0,2	82			125			155				215				
F	2			3			4				5				
G	16			13			15				25				
H	56			63			85				111				
h	20			40			63				54				
i	M 33x2			M 42x2			M 60x2				M 95x3				
K 1	8 x 45 °			8 x 45 °			6 x 60 °				8 x 45 °				
K 2	4 x 90 °			4 x 90 °			6 x 60 °				4 x 90 °				
L	40			50			60				90				
Ø M f7	60			90			115				150				
Ø M 1	70			100			130				170				
N	68			88			106				150				
N 1	6,6			8			6				8				
N 2	4			4			6				6				
NL / Hub	+85	+91	+96	+85	+130	+170	+120	+176	+191	+205	+198	+238			
Ø P	59,5			89,5			114				149				
Ø P 1	40			50			70				110				
Q	5 x 5 x 20			8 x 7 x 40			8 x 7 x 50				12 x 8 x 80				
R 1	22,5 °			22,5 °			30 °				22,5 °				
R 2	45 °			45 °			15 °				45 °				
S	205	211	216	236	281	321	311	342	407	466	459	499			
S 1 - DIN 912/8.8	M6			M8			M8				M12				
S 2 - DIN 912/8.8	M6			M8			M8				M12				
S 5	225			276			336				486				
S 6	245			298			374				514				
S 7	282			343			439				569				
S 8	285			343			439				601				
S 9	45			55			73				170				
S 10	90			100			124				171				
T	10			23			25				42				
U	90 -0,3			140 -0,3			170 -0,3				240 -0,4				
V	M6			M8			M10				M12x1				
Ø W H7	16			20			25				35				
X	20			20	40	60	30	50	70	40	50	70			

Laufmutter												
a	45	51	56	45	50	60	76	51	125	116	110	
b	10			15	12	18	14	30	20			
Ø c	35 h9	40 g6	50 h9	50 g6	70 h9	63 g6	120 h9	95 g6				
Ø d	50	62	-	80	87	93	155	135				
Ø tk	-	51	-	65	-	78	-	115				
Ø s	-	6,6	-	9	-	9	-	13,5				

Kopf I													
Ø a	15 j6			20 j6			30 j6			50 k6			
b	24			30			50			60			

Kopf II													
Ø d	72			98			122			182			
Ø e	50			75			85			135			
Ø f	9			14			17			26			
r	10			12			18			25			

Kopf IV													
l -0,2	25			30			40			75			
n	40			50			70			120			
Ø o H7	20			25			35			60			
u	40			50			65			110			
v	20			25			35			60			

Schwenkzapfen													
Z	136			200			250			330			
Z1	96			146			176			250			

Lagerböcke													
a	60			80			100			140			
b	9			12			20			25			
c	75			100			125			170			
d	45			60			75			100			
f	45			60			95			130			
g	15			20			25			30			
h	75			100			140			200			
Ø j	13			17			21			25			
k	150			230			270			370			
m	180			260			320			440			

IEC-Flansch													
Ø A 2	120			150			175			250			
Ø B 2 H7	80			110			110			180			
Ø C 2	20			12			17			25			
Ø E ±0,2	100			130			130			215			
S 3-DIN 6912/8.8	M6			M8			M8			M8			

Diese Spindelgrößen sind Standard: Tr 24x5 / Tr 30x6 / Tr 40x7 / Tr 70x12



COLUMBUS McKINNON Engineered Products GmbH

Am Silberpark 2 - 8
86438 Kissing/Germany
Phone +49 8233 2121 777
Fax +49 8233 2121 805
sales.kissing@cmco.eu
www.pfaff-silberblau.com

