

# Druckluftmotoren mit Getriebe

## Allgemeines

Die metrischen Druckluftmotoren 2AM, 4AM, 6AM und 8AM mit genormtem Flanschanschluss und genormten Wellenzapfen können mit allen Getrieben, die auf der Antriebsseite einen

genormten IEC- oder DIN-Anschluss haben, direkt verbunden werden. Ein vollständiges Lieferprogramm besteht für Druckluftmotoren mit Planeten-, Stirnrad- und Schneckengetriebe.

## Auswahl

Obwohl die Drehzahl und das Drehmoment der Druckluftmotoren in einem weiten Bereich verändert werden kann, muss bei vielen Anwendungen zur Anpassung an die Arbeitsmaschine ein Getriebe zwischengeschaltet werden. Forderungen, wie z.B. optimaler Wirkungsgrad während des Betriebes, definierte Anfahr- und Bremscharakteristik, schwingungsarmer Lauf, hohe Lebensdauer, gute Anbaubarkeit an die Arbeitsmaschine, sind dabei zu erfüllen. Eine optimale Auslegung des Getriebes ist daher nur möglich, wenn auch die spezifischen Eigenschaften des Druckluftmotors genau bekannt sind und genutzt werden. Die generelle Frage besteht darin, ob ein Zahnradgetriebe (Planeten-, Stirnradgetriebe) oder ein Schneckengetriebe für die Antriebsaufgabe am besten geeignet ist. Da **Stirnradgetriebe** im Maschinenbau überwiegend eingesetzt werden, ist die Auswahl hinsichtlich Momenten- und Übersetzungsabstufung am vielfältigsten. Daraus resultiert eine genaue Anpassung an den Einsatzfall, eine angemessene Lieferzeit und ein günstiger Preis.

Wegen des hohen mechanischen Wirkungsgrades ist dieser Getriebetyp besonders für Druckluftmotor-Leistungsantriebe geeignet. Für Handling- und Positionieraufgaben bietet das **Planetengetriebe** vielfältige Vorteile. Es baut kompakter, hat einen ähnlich hohen Wirkungsgrad wie das Stirnradgetriebe und bedingt durch das Konstruktionsprinzip bietet es hohe Drehsteifigkeit, geringe dynamisch bewegte Massen und ist stoßunempfindlich. Durch Form und Wellenanordnung bietet das **Schneckengetriebe** Anbaumöglichkeiten an die Arbeitsmaschine, die mit keinem anderen Getriebetyp möglich sind. Es ist schwingungsdämpfend und läuft sehr geräuscharm. Der mechanische Wirkungsgrad ist schlechter als beim Zahnradgetriebe und wird durch Übersetzung und Drehzahl stark beeinflusst. Für die Bestimmung der Abtriebsleistung und für die Beurteilung des Anlaufverhaltens muss die charakteristische Momentenkennlinie des Druckluftmotors und der mechanische Schneckengetriebe-Wirkungsgradverlauf besonders beachtet werden.

## Auslegung

Die ungenügende Abschätzung des Druckluftmotor-Leistungsvermögens ist eine der häufigsten Ursachen für das Nichterreichen des Betriebspunktes. Für die Auslegung müssen die gewünschte Getriebeabtriebsdrehzahl, das erforderliche Getriebedrehmoment, die Arbeitsmaschinenkennlinie und die Belastungsart bekannt sein. Aufgrund der speziellen Druckluftmotorkennlinie ist die Kennlinie der Arbeitsmaschine zu beachten (allmählich ansteigendes Drehmoment, voll anstehendes Drehmoment oder erst nach Erreichen der Betriebsdrehzahl

benötigtes Drehmoment). Das übertragbare Drehmoment des Getriebes kann den Unterlagen der Getriebehersteller entnommen werden. Es wird im Regelfall das maximale Abtriebsdrehmoment bei einem Betriebsfaktor ( $f_b$ ) von 1 angegeben. Der Betriebsfaktor  $f_b$  ist den üblichen Richtlinien für Strömungsmaschinen zu entnehmen. Aufgrund der speziellen Druckluftmotoreigenschaften müssen diese Faktoren jedoch nicht voll ausgeschöpft werden.

## Berechnung

Übersetzung  $i = n_M / n_A$  [-]  
Erforderliches Motordrehmoment  $T_M = T_A / (i \cdot \text{Eta})$  [Nm]  
 $T_M = (P \cdot 9550) / (n_A \cdot i \cdot \text{Eta})$  [Nm]

$n_M$  = Druckluftmotordrehzahl [min<sup>-1</sup>]  
 $n_A$  = Arbeitsmaschinendrehzahl [min<sup>-1</sup>]  
 $T_A$  = Arbeitsmaschinendrehmoment [Nm]  
 $P$  = Arbeitsmaschinenleistung [kW]  
 $\text{Eta}$  = Getriebewirkungsgrad [-]

# Druckluftmotoren mit Planetengetriebe

Das Prinzip beruht auf einem Umlaufgetriebe. Der Antrieb erfolgt über das Sonnenrad und der Abtrieb über den Planetenträger, auf dem die drei Planetenräder angeordnet sind. Das Außenrad ist gleichzeitig ein Teil des Getriebegehäuses. Durch die symmetrische Anordnung der drei Planetenräder wird in jeder Stellung ein zentrischer Kraftschluss gebildet. Die Drehmomente werden aufgeteilt, dadurch können auch Spitzenmo-

mente verlässlich beherrscht werden. Bauartbedingt treten im Planetensatz reine Drehmomente auf. Die Drehsteifigkeit wird dadurch wesentlich erhöht. Dieser Vorteil ermöglicht es, kompakte gewichtsparende Geräte zu bauen. Die symmetrische Planetenanordnung und die hohe Fertigungsgenauigkeit ergibt eine hohe Laufruhe.

	Druckluft-anschluss	Lamellen-anzahl	Getrie-beüber-setzung	Zulässiger Drehzahl-bereich	max. zul. Drehmoment (Getriebe)	Drehmoment-bereich* $\Delta p=5,6$ bar	Radialbe-lastung	Axialbe-lastung	Gewicht
Typ**	NPT			[min <sup>-1</sup> ]	[Nm]	[Nm]	[N]	[N]	[kg]
1 AM-NRV-39A-P62.4	1/8	4	4	135-1620	8	0,8-0,4	240	50	1,9
1 AM-NRV-39A-P62.7	1/8	4	7	74-888	8	1,6-0,7	240	50	1,9
1 AM-NRV-39A-P62.14	1/8	4	14	37-436	25	3,0-1,3	360	70	2,3
1 AM-NRV-39A-P62.25	1/8	4	25	20-239	25	5,4-2,3	360	70	2,3
1 AM-NRV-39A-P62.46	1/8	4	46	11-131	25	10,2-4,2	360	70	2,3
1 AM-NRV-39A-P62.51	1/8	4	51	10-117	50	10,6-4,4	520	120	2,7
1 AM-NRV-39A-P62.93	1/8	4	93	6-64	50	19,2-7,8	520	120	2,7
1 AM-NRV-39A-P62.169	1/8	4	169	3-35	50	35,4-25,8	520	120	2,7
1 UP-NRV-3A-P62.4	1/8	4	4	135-1620	8	1,1-0,9	240	50	2,4
1 UP-NRV-3A-P62.7	1/8	4	7	74-888	8	2,1-1,7	240	50	2,4
1 UP-NRV-3A-P62.14	1/8	4	14	37-436	25	4,0-3,1	360	70	2,8
1 UP-NRV-3A-P62.25	1/8	4	25	20-239	25	7,2-5,7	360	70	2,8
1 UP-NRV-3A-P62.46	1/8	4	46	11-131	25	13,2-10,3	360	70	2,8
1 UP-NRV-3A-P62.51	1/8	4	51	10-117	50	13,8-10,8	520	120	3,2
1 UP-NRV-3A-P62.93	1/8	4	93	6-64	50	25,2-19,5	520	120	3,2
1 UP-NRV-3A-P62.169	1/8	4	169	3-35	50	45,6-35,7	520	120	3,2
1 UP-NRV-10-P62.4	1/8	8	4	135-1620	8	1,1-0,9	240	50	2,4
1 UP-NRV-10-P62.7	1/8	8	7	74-888	8	2,1-1,7	240	50	2,4
1 UP-NRV-10-P62.14	1/8	8	14	37-436	25	4,0-3,1	360	70	2,8
1 UP-NRV-10-P62.25	1/8	8	25	20-239	25	7,2-5,7	360	70	2,8
1 UP-NRV-10-P62.46	1/8	8	46	11-131	25	13,2-10,3	360	70	2,8
1 UP-NRV-10-P62.51	1/8	8	51	10-117	50	13,8-10,8	520	120	3,2
1 UP-NRV-10-P62.93	1/8	8	93	6-64	50	25,2-19,5	520	120	3,2
1 UP-NRV-10-P62.169	1/8	8	169	3-35	50	45,6-35,7	520	120	3,2
2 AM-NRV-89-P81.4	1/4	4	4	81-810	20	4,2-3,0	400	80	4,9
2 AM-NRV-89-P81.7	1/4	4	7	45-450	20	7,2-5,1	400	80	4,9
2 AM-NRV-89-P81.14	1/4	4	14	22-218	60	13,2-9,6	600	120	5,6
2 AM-NRV-89-P81.25	1/4	4	25	12-119	60	24,6-17,7	600	120	5,6
2 AM-NRV-89-P81.46	1/4	4	46	7-65	60	45,0-31,8	600	120	5,6
2 AM-NRV-89-P81.51	1/4	4	51	6-58	120	46,8-33,3	1000	200	6,3
2 AM-NRV-89-P81.93	1/4	4	93	4-32	120	85,2-60,6	1000	200	6,3
2 AM-NRV-89-P120.169	1/4	4	169	2-17	300	155,0-110,5	1500	300	14,2

	Druckluft-anschluss	Lamellen-anzahl	Getrie-beüber-setzung	Zulässiger Drehzahl-bereich	max. zul. Drehmoment (Getriebe)	Drehmoment-bereich* $\Delta p=5,6$ bar	Radialbe-lastung	Axialbe-lastung	Gewicht
Typ**	NPT			[min <sup>-1</sup> ]	[Nm]	[Nm]	[N]	[N]	[kg]
4 AM-NRV-22B-P81.4	1/4	4	4	81-810	20	9,0-6,0	400	80	6,3
4 AM-NRV-22B-P81.7	1/4	4	7	45-450	20	16,8-10,5	400	80	6,3
4 AM-NRV-22B-P81.14	1/4	4	14	22-218	60	31,5-19,5	600	120	7,0
4 AM-NRV-22B-P81.25	1/4	4	25	12-119	60	58-35,5	600	120	7,0
4 AM-NRV-22B-P120.46	1/4	4	46	7-65	150	106,0-64,0	900	180	13,2
4 AM-NRV-22B-P81.51	1/4	4	51	6-58	120	111,0-67,0	1000	200	7,7
4 AM-NRV-22B-P120.93	1/4	4	93	4-32	300	202,0-122,0	1500	300	15,6
4 AM-NRV-54A-P81.4	1/4	8	4	81-810	20	9,0-6,0	400	80	6,3
4 AM-NRV-54A-P81.7	1/4	8	7	45-450	20	16,8-10,5	400	80	6,3
4 AM-NRV-54A-P81.14	1/4	8	14	22-218	60	31,5-19,5	600	120	7,0
4 AM-NRV-54A-P81.25	1/4	8	25	12-119	60	58-35,5	600	120	7,0
4 AM-NRV-54A-P120.46	1/4	8	46	7-65	150	106,0-64,0	900	180	13,2
4 AM-NRV-54A-P81.51	1/4	8	51	6-58	120	111,0-67,0	1000	200	7,7
4 AM-NRV-54A-P120.93	1/4	8	93	4-32	300	202,0-122,0	1500	300	15,6
6 AM-NRV-7A-P120.4	1/2	4	4	81-810	50	18,5-14,5	600	120	14,9
6 AM-NRV-7A-P120.7	1/2	4	7	45-450	50	33,5-26,5	600	120	14,9
6 AM-NRV-7A-P120.14	1/2	4	14	22-218	150	64,0-50,0	900	180	17,3
6 AM-NRV-7A-P120.25	1/2	4	25	12-119	150	117,5-91,0	900	180	17,3
Ölfreie Ausführung									
NL22-NCC-1-P62.14	1/8 NPT	4	14	73-291	25	2,7-2,0	360	70	2,8
NL22-NCC-1-P62.25	1/8 NPT	4	25	40-159	25	5,0-3,6	360	70	2,8
NL22-NCC-1-P62.46	1/8 NPT	4	46	22-88	25	9,2-6,6	360	70	2,8
NL22-NCW-2-P62.14	1/8 NPT	4	14	73-291	25	2,7-2,1	360	70	2,8
NL22-NCW-2-P62.25	1/8 NPT	4	25	40-159	25	5,0-3,7	360	70	2,8
NL22-NCW-2-P62.46	1/8 NPT	4	46	22-88	25	9,2-6,7	360	70	2,8

Anmerkungen zu den Technischen Daten:

\* bei Betriebsfaktor 1,6

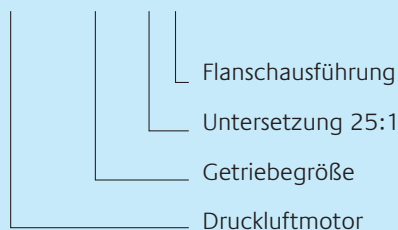
\*\* Typenbezeichnung bei Flanschausführung mit «F» ergänzen

Weitere ölfreie Ausführungen auf Anfrage

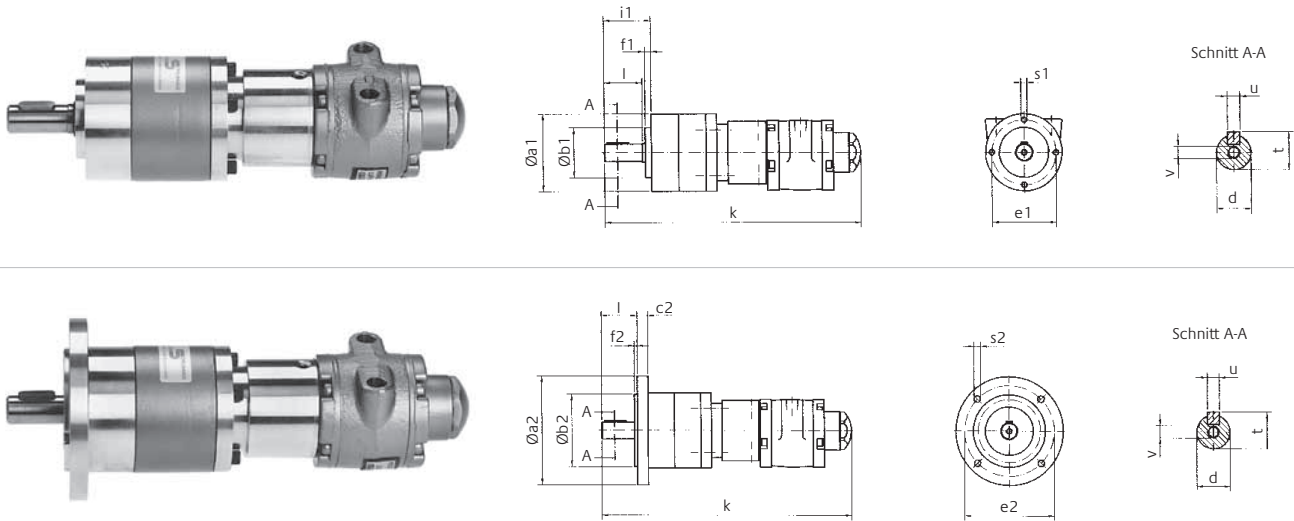
ATEX auf Anfrage

## Typschlüssel und Bestellbeispiel

### 4 AM-NRV-22B-P81.25F



## Maße



	a1	a2	b1	b2	c2	e1	e2	f1	f2	s1	s2	d	l	t	u	v	i1	k
Typ			j7	j6														
1 AM-NRV-39A-P62.4 bis 7	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	200
1 AM-NRV-39A-P62.14 bis 46	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	216
1 AM-NRV-39A-P62.51 bis 169	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	232
1 UP-NRV-3A-P62.4 bis 7	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	211
1 UP-NRV-3A-P62.14 bis 46	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	227
1 UP-NRV-3A-P62.51 bis 169	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	243
1 UP-NRV-10-P62.4 bis 7	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	211
1 UP-NRV-10-P62.14 bis 46	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	227
1 UP-NRV-10-P62.51 bis 169	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	243
2 AM-NRV-89-P81.4 bis 7	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	245
2 AM-NRV-89-P81.14 bis 46	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	267
2 AM-NRV-89-P81.51 bis 93	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	289
2 AM-NRV-89-P120.169	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	372
4 AM-NRV-22B-P81.4 bis 7	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	268
4 AM-NRV-22B-P81.14 bis 25	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	290
4 AM-NRV-22B-P120.46	81	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	361
4 AM-NRV-22B-P81.51	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	312
4 AM-NRV-22B-P120.93	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	395
4 AM-NRV-54A-P81.4 bis 7	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	268
4 AM-NRV-54A-P81.14 bis 25	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	290
4 AM-NRV-54A-P120.46	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	361
4 AM-NRV-54A-P81.51	81	120	50	80	9	65	100	5	3	M6x12	6,5	19h7	40	21,5	6	M6	49	312
4 AM-NRV-54A-P120.93	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	395
6 AM-NRV-7A-P120.4 bis 7	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	372
6 AM-NRV-7A-P120.14 bis 25	120	160	80	110	15	100	130	5	3,5	M10x22	M8	32k6	58	35	10	M12	73	406

### Ölfreie Ausführung

NL22-NCC-1-P62.14 bis 46	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	227
NL22-NCW-2-P62.14 bis 46	62	90	40	60	9	52	75	5	2,5	M5x10	5,5	14h7	30	16	5	M5	39	227