

**BEST-TORQUE** pneumatische Antrieben

**vapo**

own the flow



**JIRCA**  
INTERNATIONAL S.P.A.

# Spezifikation



Unsere Standard Antriebe "Best Torque" Typ AP sind Doppelkolben Zahnstangen Schwenkantriebe und sind in 2 Ausführungen, doppeltwirkend (12 Typen) und einfachwirkend (11 Typen) lieferbar. Mit einem "Rack and Pinion" (Zahnstangen) Antrieb wird die lineare kinetische Energie direkt in eine "Vierteldrehung" Funktion umgewandelt mit einem konstanten Drehmoment über die gesamten Kolbenhub. Sowohl der doppelt wie auch der einfach wirkende Antrieb haben horizontal angelegte Doppelzylinder und integrierte Kolbenführungen, um eine einwandfreie Verbindung zwischen Zahnstange und Ritzel bei jedem Druck sicherzustellen. Hochwertige Materialien werden für die Konstruktion verwendet und das kompakte Design eignet sich hervorragend für den Aufbau jeglicher Armaturen. Unsere Antriebe sind sowohl für Innen- wie auch für Außeninstallation geeignet.

Doppelt wirkend ist Typ AP-D und einfachwirkend (Federn schließend) ist Typ AP-S.

Annex X of ATEX Directive 94/9/EC:

## Technische Merkmale-Betriebsdaten

Steuerluft:	trockene ungeölte Luft min.2 barg – max.10 barg: DW min.3 barg – max.10 barg: EW
Drehwinkel:	90° (+5° oder -5°) mit Standard Einstellschrauben
Schmierung:	alle bewegliche Teile erhalten werksmäßig eine lebenslange Dauerschmierung bei Lieferung
Temperaturbereich:	-20°/+100°C auf Anfrage -50°/+150°C oder +20°/+150°C

## Abmessungen

Für einfachwirkende und doppelt wirkende Antrieb gleiche Baumaße

## Material Spezifikation

Gehäuse:	Aluminium (schwarz) hart anodisiert
Endkappen:	Aluminium schwarz epoxy beschichtet
Welle:	Stahl Kanigen beschichtet (rostfrei)
Kolben:	Aluminium
Führung:	Acetal
O-ringe:	NBR
Federn:	Federstahl, verzinkt
Schrauben:	Edelstahl

## Anschlüsse

Armaturmontage:	ISO 5211
Endschalter:	VDI/VDE (ausser AP0)
Magnetventil:	NAMUR

## Antriebsauswahl

Benötigte Daten:

- Drehmoment der Armatur (inkl. Sicherheitsfaktor von min 25%)
- Arbeitsdruck der Luftzufuhr
- Einsatz

## Doppelt wirkende Antriebe

Berechnen/bestimmen Sie den benötigten Drehmoment Ihrer Armatur (inkl einem Sicherheitsfaktor von min 25%). Sie sollten sich hierfür an Ihren Armaturenhersteller wenden, um den exakten Drehmoment für Ihr Medium zu erhalten.. Zudem benötigen sie den minimalen Steuerdruck Ihrer Luftversorgung. Gehen Sie zu unserer Drehmomenttabelle, nehmen sie die Zeile mit Ihrem minimalen Steuerdruck der Luftversorgung und folgen Sie dieser Zeile nach unten bis zum nächst höheren Wert Ihres Drehmomentes. Als nächstes gehen Sie diese Zeile nach links und dort finden Sie die Modellnummer des benötigten Antriebes. z. B. bei einem Armaturendrehmoment von 80 Nm zuzüglich 25% = 100 Nm, Mindestdruck der Luftzufuhr 5 barg. In der 5 barg Tabelle, der nächst größere Drehmoment zu 100 Nm ist 119 Nm. Die Modellnummer, die Sie in der Zeile links finden ist der benötigte Antrieb, bei 100 nm AP 4D.

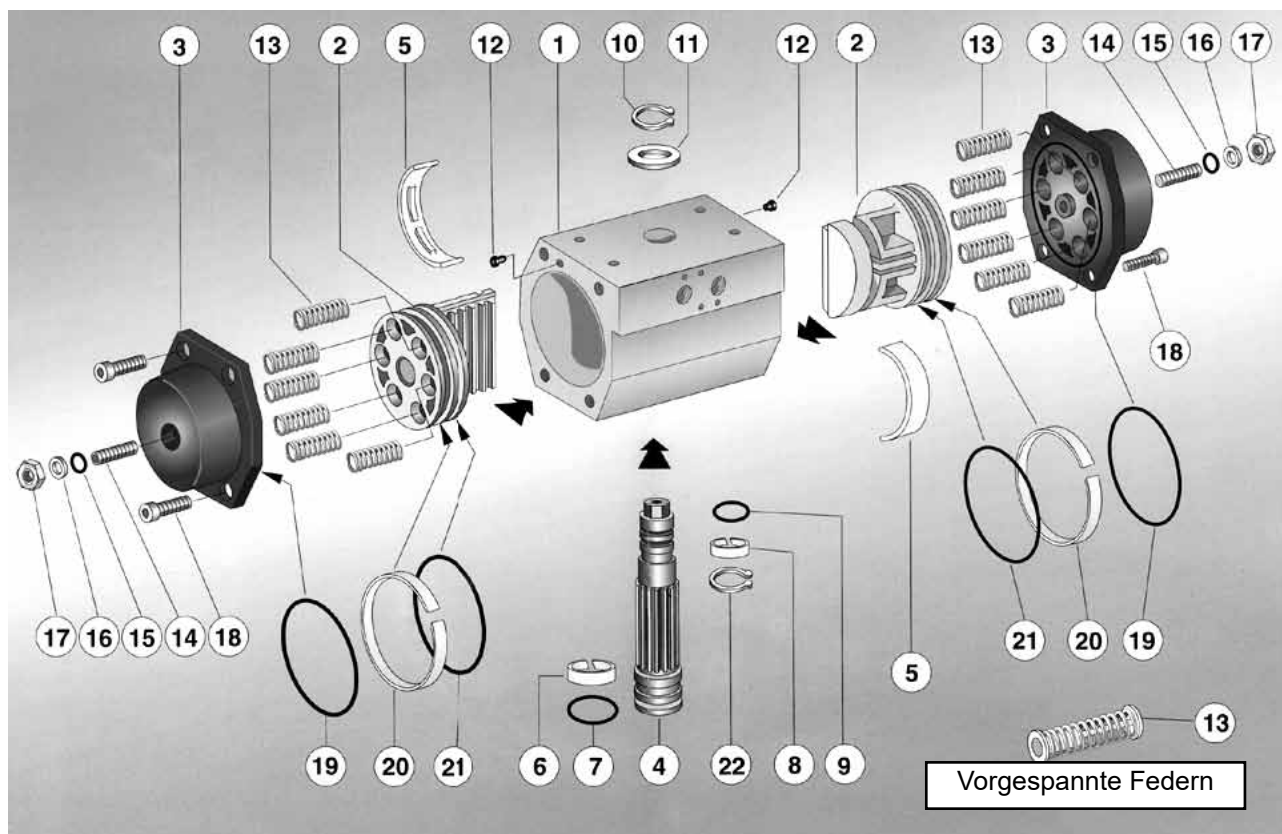
## Einfach wirkende Antriebe

Berechnen/bestimmen Sie den benötigten Drehmoment Ihrer Armatur (inkl. einem Sicherheitsfaktor von min 25%). Sie sollten sich hierfür an Ihren Armaturenhersteller wenden, um den exakten Drehmoment für Ihr Medium zu erhalten.. Zudem benötigen sie den minimalen Steuerdruck Ihrer Luftversorgung. In der Tabelle suchen Sie in der Spalte Feder/Ende nach dem am nächsten darüberliegenden Wert Ihres benötigten Drehmoments inkl. Sicherheit. Überprüfen sie danach in der Spalte Ihrer Steuerdruckluftversorgung unter Drehmoment Ende ob auch dort der errechnete Wert ausreicht (inkl. Sicherheit) z. B. bei einem Armaturendrehmoment von 80 Nm zuzüglich 25% = 100 Nm, Mindestdruck der Luftzufuhr 6 barg. In der Feder/End Tabelle ist der nächst größere Drehmoment 100 Nm. Der Zeile nach links folgend finden Sie unter 6 barg Luftversorgung 101.6 Nm. Demzufolge ist der benötigte Antrieb ein AP4.5S6..

## Ausführungen

Neben unseren Standard Ausführung können wir auch auf Anfrage diesen Antrieb mit Kanigen beschichtete Gehäuse und Endkappen liefern. Die APM Version kann man die Drehwinkel an beiden Seite einstellen..

# Schnitt-Zeichnung

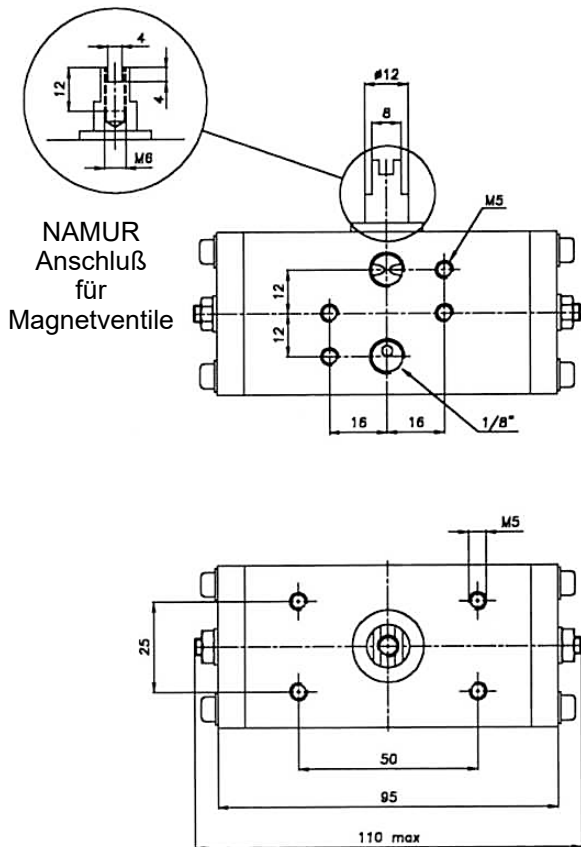


Item	Beschreibung	Anzahl	Material	Item	Beschreibung	Anzahl	Material
1	Gehäuse	1	Aluminium anodisiert	12	Abschluß Luftkanal	2*	Buna-N
2	Kolben	2	Aluminiumguß	13	Druckfedern (Vorgespannte)	+	Federstahl
3	Endkappen	2	Aluminiumguß epoxy beschichtet	14	Einstellschraube	2	Edelstahl
4	Welle	1	Stahl Kanigen beschichtet	15	O-ring	2*	Buna-N
5	Führung	2*	Acetal	16	Unterlegscheibe	2	Fiber
6	Lagerbüchse	1*	Acetal	17	Mutter	2	Edelstahl
7	O-ring	1*	Buna-N	18	Schrauben	8	Edelstahl
8	Lagerbüchse	1*	Acetal	19	O-ring	2*	Buna-N
9	O-ring	1*	Buna-N	20	Kolbenführung	2*	Acetal
10	Sicherungsring	1	Edelstahl	21	O-ring	2*	Buna-N
11	Unterlegscheibe	1	Polyamid	22	Sicherungsring	1	Edelstahl

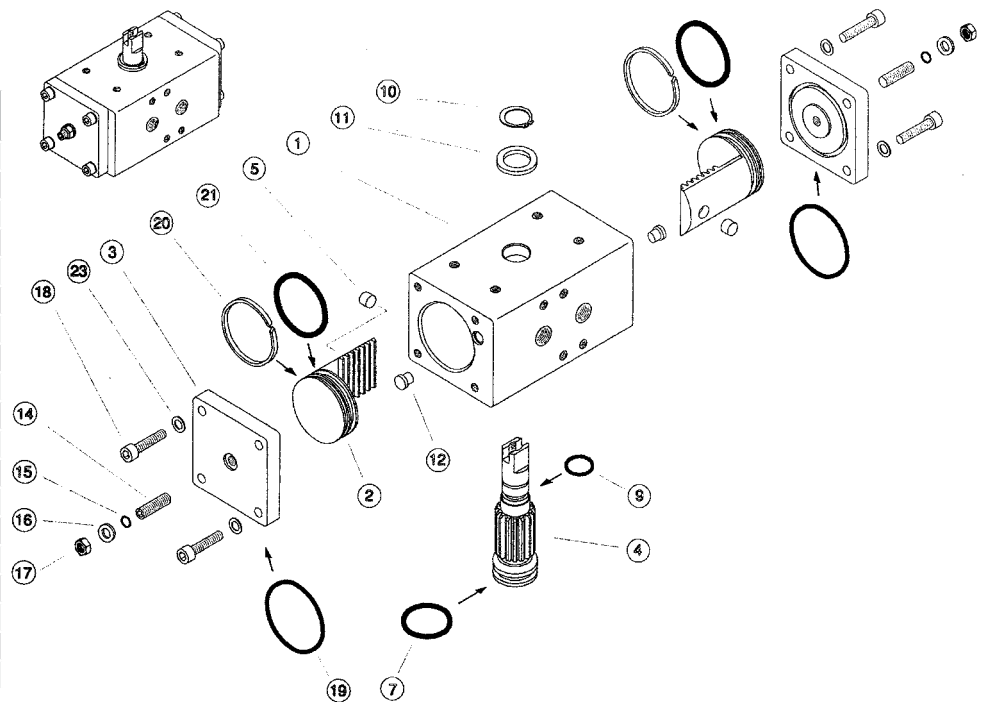
Aluminium Zentrierring für die Positionierung beim aufbau Antrieb Standard ISO5211 auf Anfrage.

- \* benötigte Ersatzteile, komplett in Standard Reparatursätze
- + je nach Bedarf

# Maßzeichnung AP0

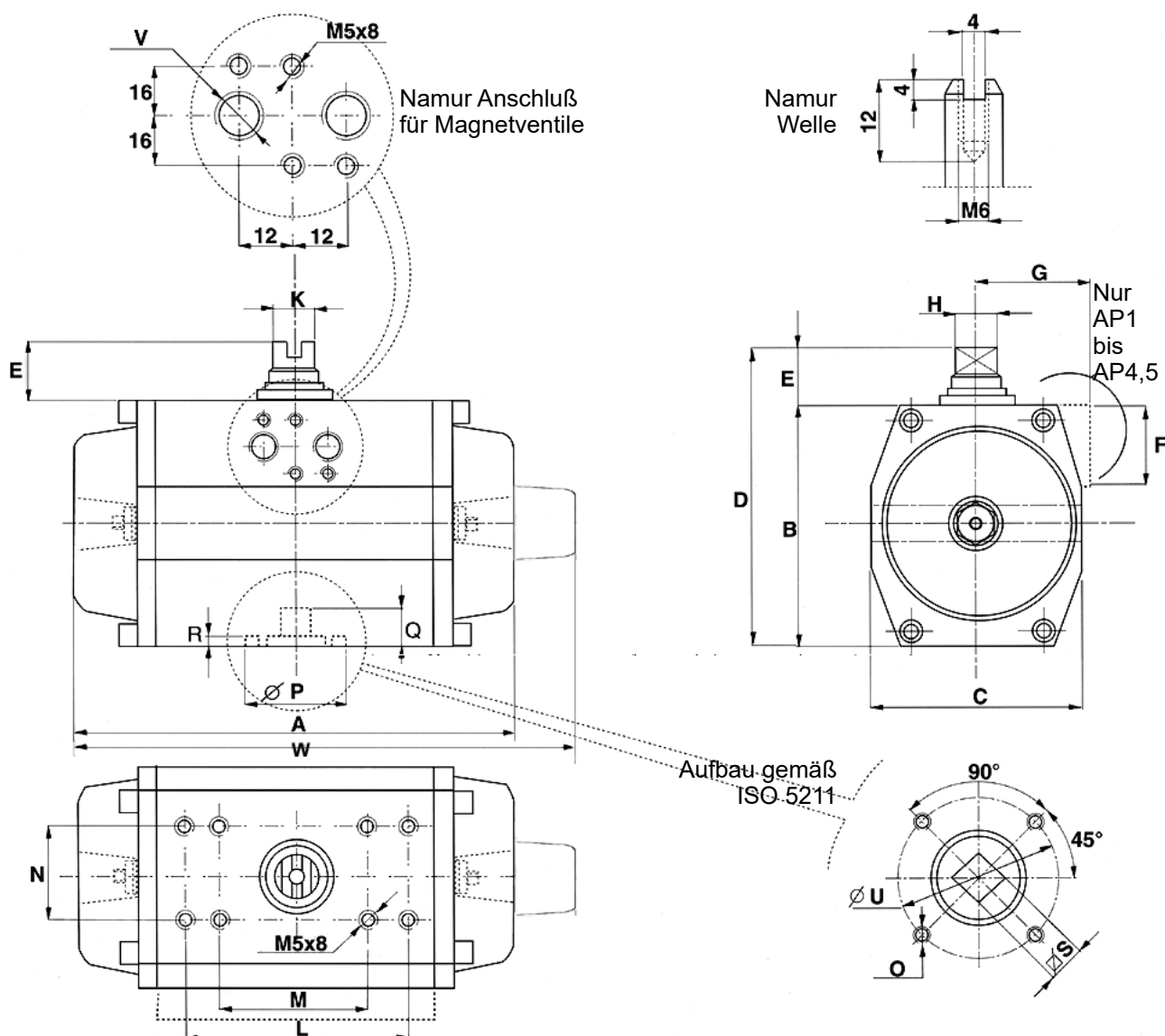


Item	Beschreibung	Anzahl
1	Gehäuse	1
2	Kolben	2
3	Endkappen	2
4	Welle	1
5	Führung	2*
7	O-ring	1*
9	O-ring	1*
10	Sicherungsring	1
11	Unterlegscheibe	1*
12	Abschluss Luftkanal	2*
14	Einstellschraube	2
15	O-ring	2*
16	Unterlegscheibe	2
17	Mutter	2
18	Schrauben	8
19	O-ring	2*
20	Kolbenführung	2*
21	O-ring	2*
23	Unterlegscheibe	8



\* benötigte Ersatzteile, komplett in Standard Reparatursätze

# Maßzeichnung AP1 bis AP10



## Abmessungen [mm]

Model	A	W*	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	P	Q	R	S-S	T	U	V	ISO 5211STD.
AP1	142	162	67	60	87	20	42	41	12	8	-	80	30	25	10	2	9/11**	M5/M6	36/50	1/8*	F03/F05
AP2	155	171	83	73	103	20	42	44.5	12	8	-	80	30	30/35	12	2	11/14**	M5/M6	42/50	1/4*	F04/ F05***
AP3	213	240	100	85	120	20	50	49.5	14	10	-	80	30	35	16	3	14/17**	M6/M8	50/70	1/4*	F05/F07
AP3.5	236	268	110	98	130	20	50	53	19	14	-	80	30	55	20	3.5	17/22**	M8	70	1/4*	F07
AP4	276	304	125	110	145	30	50	58	19	14	-	80	30	55	20	3.5	17/22	M8/M10	70/100	1/4*	F07/F10
AP4.5	310	350	142	128	172	30	58	69	28	20	130	80	30	70	24	3.5	17**/22	M10	102	1/4*	F10
AP5	366	405	155	140	185	30	-	-	28	20	130	80	30	70	24	3.5	17**/22	M10	102	1/4*	F10
AP5.5	388	442	176	160	206	30	-	-	36	28	130	80	30	85	29	3.5	22**/27	M12	125	1/4*	F12
AP6	468	500	200	175	230	30	-	-	36	28	130	80	30	85	29	3.5	22**/27	M12	125	1/4*	F12
AP8	563	612	250	215	300	50	-	-	48	32	130	-	30	100	38	5	27**/36	M16	140	1/4*	F14
AP10	750	838	335	290	385	50	-	-	48	32	130	-	30	100	50	5	36**/46	M20	165	1/4*	F16

\* Mass W ist nur für APM serien

\*\* Auf Anfrage

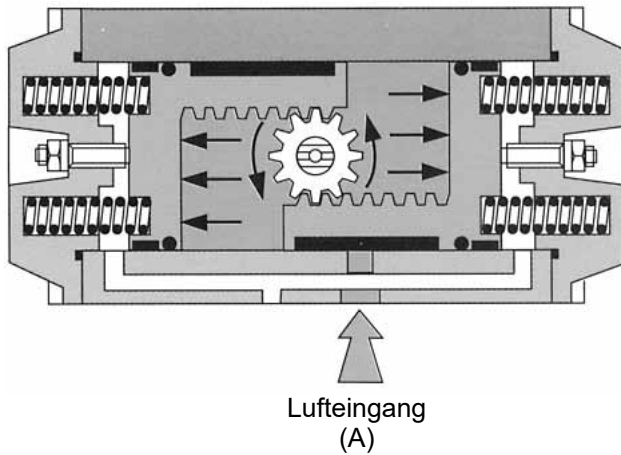
\*\*\* F04 oder F05

Achtkant ist standard

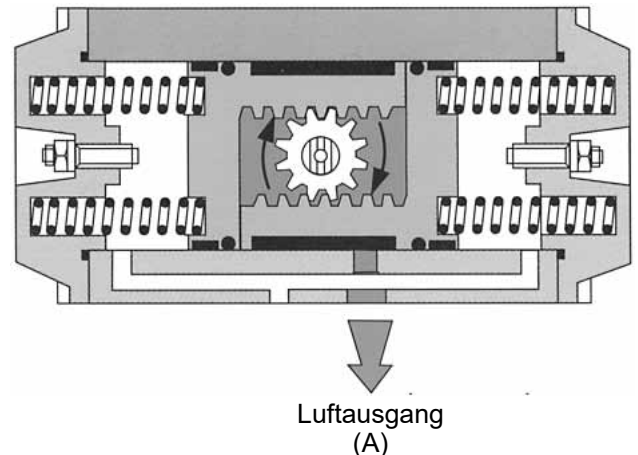
# Funktion - einfach wirkende Antiebe

Durch Luftanschluß von Öffnung A werden die inneren Kammern unter Druck gesetzt und die Kolben gegen die Federn nach außen gedrückt. Das Ritzel des Antriebes arbeitet entgegen dem Uhrzeigersinn. Nach Entlastung des Druckes durch Öffnung A haben die Federn genug Druck aufgebaut um die Kolben schnellstmöglichst zu schließen. Diese Funktion wird benötigt um eine 90° Armatur als Schnellschlußarmatur einzusetzen.

## Arbeitsweise entgegen Uhrzeigersinn



## Arbeitsweise im Uhrzeigersinn



### Luftverbrauch pro Umdrehung (freie Luft) in dm3 bei 5.6 barg (80 psig)

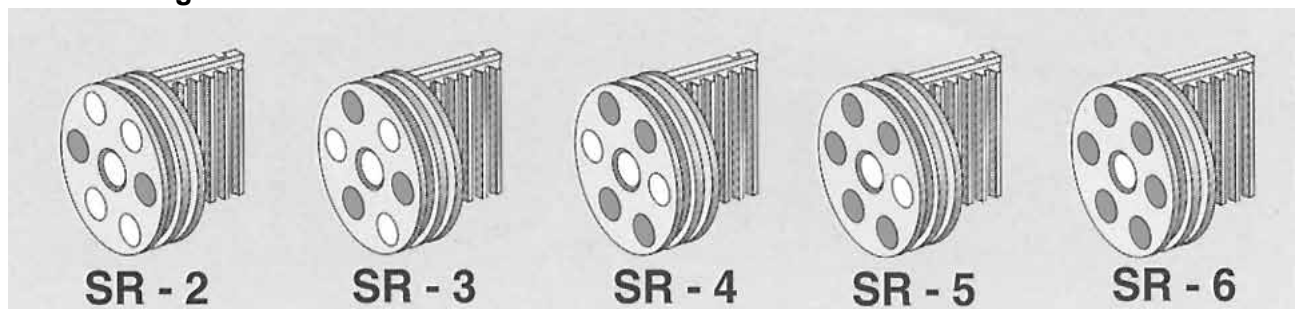
Model	AP1 DA/ SR	AP2 DA/ SR	AP3 DA/ SR	AP3.5 DA/ SR	AP4 DA/ SR	AP4.5 DA/ SR	AP5 DA/ SR	AP5.5 DA/ SR	AP6 DA/ SR	AP8 DA/ SR	AP10 DA/ SR
Linksherum DW oder EW	0.08	0.12	0.24	0.48	0.68	1	1.4	1.6	3.2	5.3	14.2
Rechtsherum nur DW	0.10	0.16	0.44	0.56	0.96	1.6	2.16	2.56	4	8.6	16.5

### Öffnungs-/Schließzeiten in Sekunden bei 5.6 barg (80 psig)

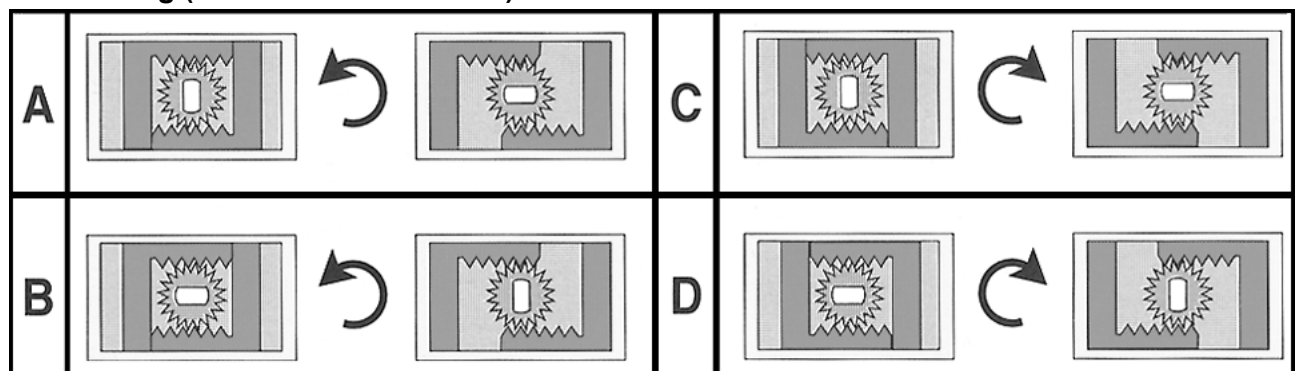
Model	AP1	AP2	AP3	AP3.5	AP4	AP4.5	AP5	AP5.5	AP6	AP8	AP10
Doppeltwirkend	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	< 1.25s	< 1.5s	1.5-2s	3-4s	5-6s
Einfachwirkend	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	< 1s	1.5-2s	2s	2-3s	4-6s	7-8s

\* Schnellere schliesszeiten auf Anfrage

### Positionsangabe der Federn



### Umdrehung (Standard ist Version A)



# Drehmomente (Nm) – einfach wirkende Antriebe

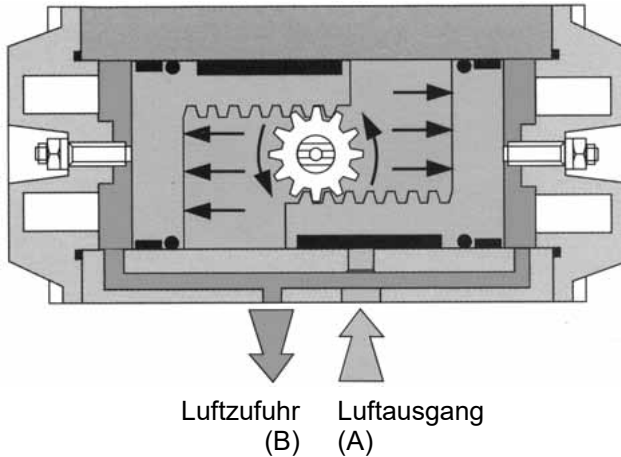
Model	Anzahl Federn pro Seite	Luftzufuhr													
		3 bar / 44 psi		4 bar / 58 psi		5 bar / 73 psi		6 bar / 87 psi		7bar / 102 psi		8 bar / 116 psi		Federkraft	
		0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	90°	0°
AP1SR	2	6.5	5.4	9.4	8.3	12.4	11.3	15.3	14.2	19.3	18.2	22.4	21.3	3.5	2.4
	3	5.3	3.7	8.2	6.6	11.2	9.6	14.1	12.5	18.1	16.5	21.2	19.6	5.2	3.6
	4	4.1	1.9	7.0	4.8	10.0	7.8	12.9	10.7	16.9	14.7	20.0	17.8	7.0	4.8
	5	=	=	3.1	2.7	8.8	6.1	11.7	9.0	15.7	13.0	18.8	16.1	8.7	6.0
	6	=	=	=	=	7.6	4.3	10.5	7.2	14.5	11.2	17.6	14.3	10.5	7.2
AP2SR	2	10.3	8.5	15.0	13.2	19.7	17.9	24.4	22.6	29.1	27.3	33.8	32.0	5.6	3.8
	3	8.4	5.7	13.1	10.4	17.8	15.1	22.5	19.8	27.2	24.5	31.9	29.2	8.4	5.7
	4	=	=	11.2	7.6	15.9	12.3	20.6	17.0	25.3	21.7	30.0	26.4	11.2	7.6
	5	=	=	=	=	14.0	9.5	18.7	14.2	23.4	18.9	28.1	23.6	14.0	9.5
	6	=	=	=	=	12.1	6.7	16.8	11.4	21.5	16.1	26.2	20.8	16.8	11.4
AP3SR	2	22.0	18.0	32.0	28.0	42.0	38.0	52.0	48.0	62.0	58.0	72.0	68.0	12.0	8.0
	3	18.0	12.0	28.0	22.0	38.0	32.0	48.0	42.0	58.0	52.0	68.0	62.0	18.0	12.0
	4	=	=	24.0	16.0	34.0	26.0	44.0	36.0	54.0	46.0	64.0	56.0	24.0	16.0
	5	=	=	=	=	30.0	20.0	40.0	30.0	50.0	40.0	60.0	60.0	30.0	20.0
	6	=	=	=	=	26.0	14.0	36.0	24.0	46.0	34.0	56.0	44.0	36.0	24.0
AP3.5SR	2	41.5	30.0	58.5	47.0	75.5	64.0	92.5	81.0	109.5	98.0	126.5	115.0	21.0	9.5
	3	32.0	20.0	49.0	37.0	66.0	54.0	83.0	71.0	100.0	88.0	117.0	105.0	31.0	19.0
	4	=	=	43.0	20.0	60.0	37.0	77.0	54.0	94.0	71.0	111.0	88.0	48.0	25.0
	5	=	=	=	=	53.0	33.0	70.0	50.0	87.0	67.0	104.0	84.0	52.0	32.0
	6	=	=	=	=	47.0	22.0	64.0	39.0	81.0	56.0	106.4	73.0	63.0	38.0
AP4SR	2	52.7	42.4	76.7	66.4	100.7	90.4	123.7	113.4	149.7	139.4	173.7	175.2	28.6	18.3
	3	43.0	28.0	67.0	52.0	91.0	76.0	114.0	99.0	140.0	125.0	164.0	153.6	43.0	28.0
	4	=	=	58.0	38.0	82.0	62.0	105.0	85.0	131.0	111.0	155.0	132.0	57.0	37.0
	5	=	=	=	=	73.0	47.0	96.0	70.0	122.0	96.0	146.0	110.4	72.0	46.0
	6	=	=	=	=	64.0	33.0	87.0	56.0	113.0	82.0	137.0	88.8	86.0	55.0
AP4.5SR	2	96.8	77.5	140.4	121.1	184.0	164.7	227.6	208.3	271.2	251.9	314.8	295.5	53.3	34.0
	3	79.8	50.9	123.4	94.5	167.0	138.1	210.6	181.7	264.2	225.3	297.8	268.9	79.9	51.0
	4	62.8	24.2	106.4	67.8	150.0	111.4	193.6	155.0	237.2	198.6	280.8	242.2	106.6	68.0
	5	=	=	89.4	41.1	133.0	84.7	176.6	128.3	220.2	171.9	263.8	215.5	133.3	85.0
	6	=	=	72.4	14.4	116.0	58.0	159.6	101.6	203.2	145.2	246.8	188.8	160.0	100.0
AP5SR	2	123.7	99.4	178.7	154.4	234.7	210.4	289.7	265.4	345.2	320.9	400.7	376.4	67.6	43.3
	3	103.0	66.0	158.0	121.0	214.0	177.0	269.0	232.0	324.5	287.5	380.0	343.0	101.0	64.0
	4	=	=	136.0	87.0	192.0	143.0	247.0	198.0	302.5	253.5	358.0	309.0	135.0	86.0
	5	=	=	=	=	170.0	109.0	225.0	164.0	280.5	219.5	336.0	275.0	169.0	108.0
	6	=	=	=	=	148.0	75.0	203.0	130.0	258.5	185.5	314.0	241.0	203.0	130.0
AP5.5SR	2	176.2	132.8	258.7	215.3	337.5	294.1	416.4	373.0	495.2	451.8	574.0	530.6	100.0	56.6
	3	147.9	82.8	230.4	165.3	309.2	244.1	388.1	323.0	466.9	401.8	545.7	480.6	150.0	84.9
	4	119.5	32.8	202.0	115.3	280.8	194.1	359.7	273.0	438.5	351.8	517.3	430.6	200.0	113.3
	5	=	=	173.7	65.3	252.5	144.1	331.4	223.0	410.2	301.8	489.0	380.6	250.0	141.6
	6	=	=	145.3	15.3	224.1	94.1	303.0	173.0	381.8	251.8	460.6	330.6	300.0	170.0
AP6SR	2	257.0	200.0	371.0	314.0	484.0	427.0	597.0	540.0	711.5	645.5	825.0	768.0	140.0	83.0
	3	215.0	130.0	329.0	244.0	442.0	357.0	555.0	470.0	669.5	584.5	783.0	698.0	210.0	125.0
	4	=	=	287.0	174.0	400.0	287.0	513.0	400.0	627.5	514.5	741.0	628.0	280.0	167.0
	5	=	=	=	=	358.0	217.0	471.0	330.0	535.5	444.5	699.0	558.0	350.0	209.0
	6	=	=	=	=	316.0	147.0	429.0	260.0	543.5	374.5	657.0	488.0	420.0	251.0
AP8SR	2	478.0	386.0	691.0	599.0	904.0	812.0	1116.0	1024.0	1331.0	1239.0	1704.0	1452.0	252.0	160.0
	3	398.0	260.0	611.0	473.0	824.0	686.0	1036.0	898.0	1251.0	1113.0	1464.0	1326.0	378.0	240.0
	4	=	=	531.0	347.0	744.0	560.0	956.0	772.0	1171.0	987.0	1384.0	1200.0	504.0	320.0
	5	=	=	=	=	664.0	434.0	876.0	646.0	1091.0	861.0	1304.0	1074.0	630.0	400.0
	6	=	=	=	=	584.0	308.0	796.0	520.0	1011.0	735.0	1224.0	948.0	756.0	480.0
AP10SR	2	1181.0	957.0	1720.0	1496.0	2259.0	2035.0	2798.0	2574.0	3337.0	3113.0	3876.0	3652.0	660.0	436.0
	3	963.0	628.0	1502.0	1167.0	2041.0	1706.0	2580.0	2245.0	3119.0	2784.0	3658.0	3323.0	969.0	654.0
	4	=	=	1284.0	837.0	1823.0	1376.0	2362.0	1915.0	2901.0	2454.0	3440.0	2993.0	1319.0	872.0
	5	=	=	=	=	1605.0	1046.0	2144.0	1585.0	2683.0	2124.0	3222.0	2663.0	1649.0	1090.0
	6	=	=	=	=	=	=	1909.0	1254.0	2448.0	1793.0	2987.0	2332.0	1980.0	1325.0

\* Standardauslegung mit 10 Federn (beidseitig 5 Federn = S5)  
Andere Federnkombinationen auf Anfrage für spezielle Anwendungen.

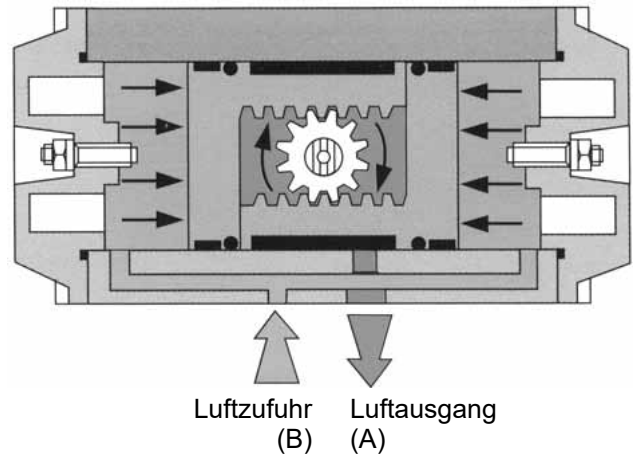
# Funktion doppelt wirkender Antriebe

Durch Luftanschluss in Öffnung A wird die Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn erreicht. Durch das, entgegen dem Uhrzeigersinn arbeitende Antriebsritzel, werden die Kolben auseinandergedrückt. Während dieser Aktion kann die Luft aus den Außenkammern durch die Öffnung B ausströmen. Um eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn zu erreichen kann die Öffnung B als Luftzufuhr genommen werden.

## Arbeitsweise entgegen dem Uhrzeigersinn



## Arbeitsweise im Uhrzeigersinn



# Drehmomente (Nm) – doppelt wirkende Antriebe

Model	Luftzufuhr [bar]						
	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar
	30 psi	44 psi	58 psi	73 psi	87 psi	102 psi	116 psi
AP0 DA	2.4	3.6	4.8	6.0	7.3	8.5	9.7
AP1 DA	5.9	8.9	11.8	14.8	17.7	21.7	24.8
AP2 DA	9.4	14.1	18.8	23.5	28.2	32.9	37.6
AP3 DA	20	30	40	50	60	70	80
AP3.5 DA	34	51	68	85	102	119	136
AP4 DA	48	71	95	119	142	163	192
AP4.5 DA	87.2	130.8	174.4	218	261.6	305.2	348.8
AP5 DA	111	167	222	278	333	388.5	444
AP5.5 DA	157.6	236.4	315.3	394.1	473	551.8	630.6
AP6 DA	227	340	454	567	680	794.5	908
AP8 DA	426	638	851	1064	1276	1491	1704
AP10 DA	1078	1617	2156	2695	3234	3773	4312

## Gewichte [kg]

Model	AP0D	AP1	AP2	AP3	AP3.5	AP4	AP4.5	AP5	AP5.5	AP6	AP8	AP10
Doppeltwirkend	0.4	0.9	1.3	2.5	3.8	4.9	8.3	10.1	14.6	19.5	36.7	110
Einfachwirkend		1	1.5	2.9	4.3	5.8	9.5	12.1	17	22.9	43.8	128



# Installation - Wartung - Garantie

## Installation

Bevor der Antrieb auf die Armatur montiert wird, ist sicherzustellen, daß der Antrieb die richtige Montageposition / Arbeitsrichtung hat und der Hub mittels der Einstellschrauben richtig fixiert ist. Da unser "Best-Torque" Antrieb einen ISO 5211 Anschluß und eine Vierkantspindel hat, kann dieser sowohl parallel wie auch quer zur Rohrleitung aufgebaut werden. Es kann somit der gleiche Antrieb für "normal geöffnet" oder "normal geschlossen" verwendet werden. Sobald die Montage erfolgt ist, überprüfen Sie bitte die Position der Kolben mittels der Einstellschrauben in der Endkappe, damit diese mit der geöffneten bzw. geschlossenen Stellung der Armatur übereinstimmen. Sollte der Antrieb "Probleme" haben beim öffnen und/oder schließen der Armatur überprüfen sie bitte:

- die Luftzufuhr, Luft Volume
- Drehmoment (diese kann sich aus verschiedensten Gründen verändern)
- ob die Armaturenschraube und die Welle fest verbunden sind und kein "Spiel" haben.

## Wartung

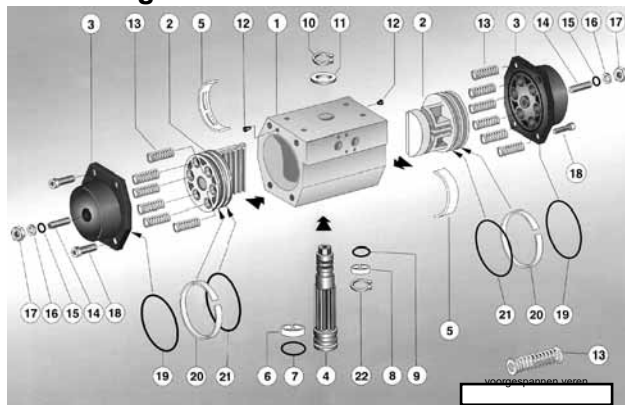
Alle Antriebe sind bei Einsatz unter "normalen" Betriebsbedingungen wartungsfrei. Bei Einsatz von extremen Wetterbedingungen oder Betriebsbedingungen oder hoher Schalldämpfung sollte eine vorbeugende Wartung vorgenommen werden. Für diesen Fall beachten Sie bitte folgendes:

- Die Luftzufuhr muß unterbrochen sein
- alle elektrische Installation muß entfernt sein.

## Garantie

Jede Komponente des Antriebes wird während des Zusammenbaus geprüft und getestet. Jeder Antrieb wird vor Versand für Vollständigkeit gekennzeichnet. Testzertifikate sind auf Wunsch erhältlich, sofern diese bei Auftragsvergabe angefordert werden zusammen mit chemischen Analysen und mechanischen Tests der benötigten Materialien. Eine Kundenabnahme oder eine Abnahme von dritter Seite kann zu jeder Zeit im Werk erfolgen. Spezialtests und/oder Spezialwünsche außerhalb des Standards sind möglich bei Kostenübernahme. Best-Torque übernimmt die Garantie gegen fehlerhaftes Material wie folgt: Einwandfreie Funktion für 18 Monate nach Lieferung oder max. 12 Monate nach Einbau. Es gilt der Zeitraum, der am ersten eintritt. Best-Torque behält sich das Recht vor, jederzeit im Rahmen der Weiterentwicklung Komponenten oder Konstruktionen zu modifizieren ohne die Verpflichtung bereits geliefertes Material zu ersetzen oder zu modifizieren.

## Demontage



- Entfernen sie die Endkappenschrauben(14)
- Entfernen sie die Endkappen (3)
- Drehen Sie die Welle (4) im Uhrzeigersinn (oderentgegengesetzt), so daß die Kolben (2) aus dem Gehäuse (1) herausgezogen werden kann
- entfernen sie den Sicherungsring (10) von der Welle (4)
- und drücken sie von oben auf die Welle (4) um diese nach unten aus dem Gehäuse zu entfernen
- ersetzen Sie folgende Ersatzteile; falls erforderlich:

### am Kolben (2):

- Kolben "O"-Ringe (21) 2 Stück
- Acetal Führungsringe (20) 2 Stück
- Acetal Führungen (5) 2 Stück

### an der Endkappe (3):

- Endkappen "O" Ringe (19) 2 Stück
- "O" Ringe Stellschrauben (15) 2 Stück

### an der Welle (4):

- "O" Ringe (7+ 9)
- Führungsringe (6 + 8)

### am Gehäuse (1):

- Abschlußstopfen Luftkanal (12) 2 Stück

## Montage

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.