



BR 31a · Schwenkantrieb

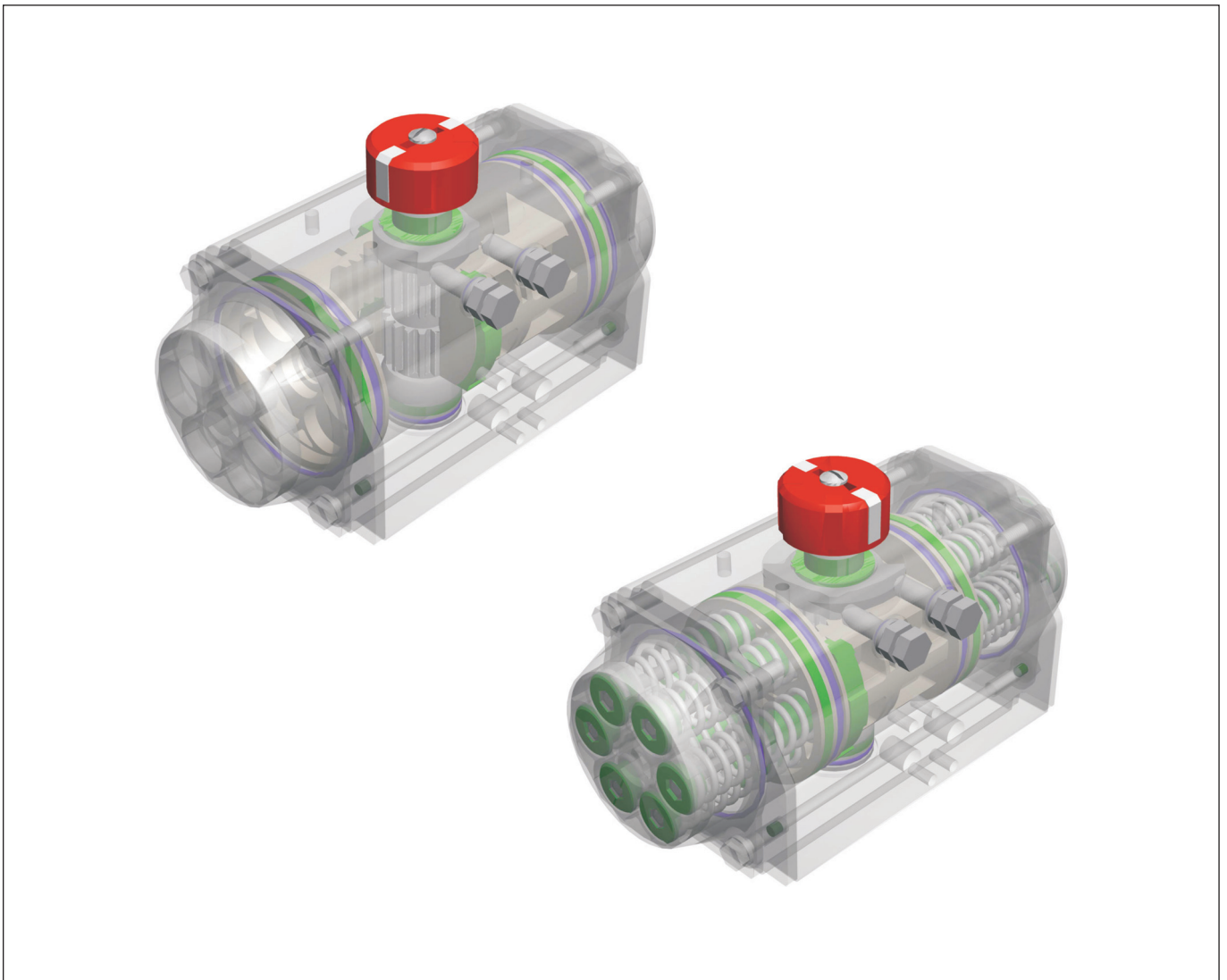
Version DAP / SRP · Prinzip und Auslegung des Schwenkantriebs



Anwendung

Einfach- oder doppelwirkender Kolbenantrieb für Stellklappen, Kugelhähne und andere Stellglieder mit drehenden Drosselkörpern, insbesondere bei hohen Anforderungen in Chemieanlagen:

- **Stellwinkel 90°**
- **Temperaturen -40°C bis +80°C**



Prinzip und Auslegung der Schwenkantriebe BR 31a - Typ DAP

Prinzip des doppelwirkenden Schwenkantriebs

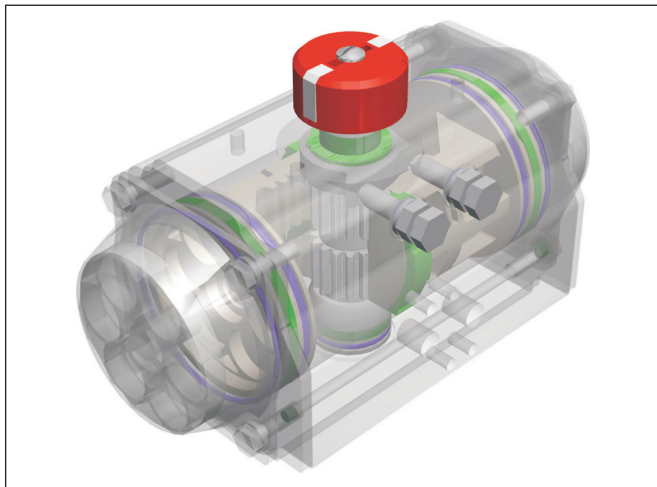


Bild 1: Prinzipielle Darstellung eines doppelwirkenden Antriebs

Wird der Anschluss „2“ mit Luftdruck versorgt und Anschluss „4“ entlüftet, so bewirkt dies eine Bewegung der beiden Kolben in ihre Endpositionen und eine Drehbewegung der Welle.

Eine Drehung der Welle in die entgegengesetzte Richtung ist durch Drehen der Kolben möglich.

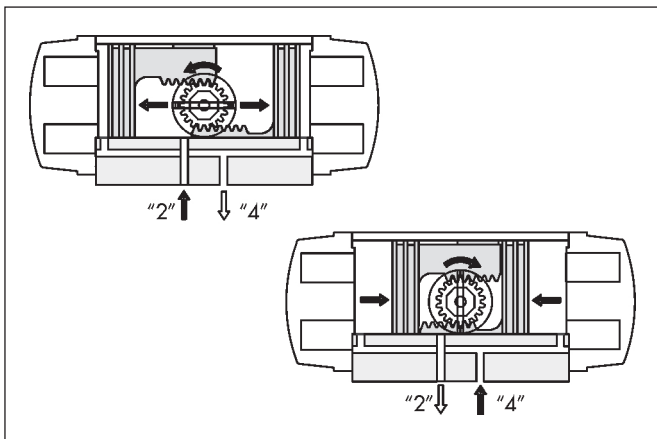


Bild 2: Prinzip eines doppelwirkenden Antriebs unter Luftdruck

Wird der Anschluss „4“ mit Druckluft versorgt und der Anschluss „2“ entlüftet, so bewegen sich die Kolben in die Mittelstellung.

Dies hat ebenfalls eine Drehbewegung der Welle zur Folge. Eine Drehung der Welle in die entgegengesetzte Richtung ist durch Drehen der Kolben möglich.

Bei der Momentenübertragung eines Antriebes mit Zahnstange und Ritzelwelle errechnet sich das wirksame Drehmoment durch Multiplikation der Kolbenkraft (über den gegebenen Druck) mit dem Wälzkreisradius der Welle (Hebel oder Arm, siehe Bild 3) abzüglich der Reibungsverluste (Wirkungsgrad).

Der Vorteil dieser Bauweise liegt in der konstanten (linearen) Drehmomentenübertragung (siehe Bild 4) in Uhrzeiger- und Gegenuhzeigerrichtung.

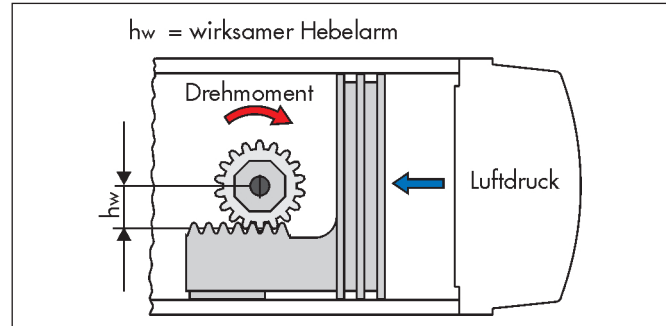


Bild 3: Schnittbild eines DAP-Antriebes unter Luftdruck

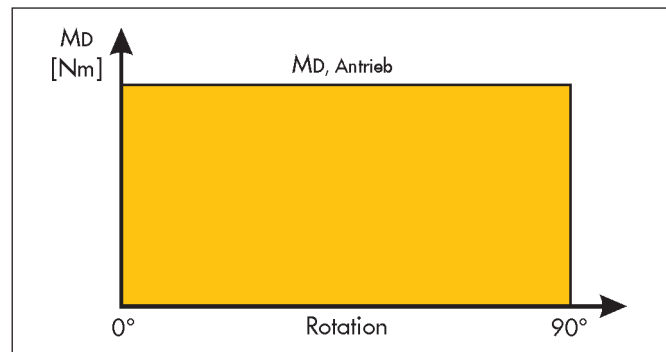


Bild 4: Prinzipielle Darstellung des Drehmomentverlaufs

Auslegungsbeispiel für einen doppelwirkenden Schwenkantrieb

- Vom Hersteller angegebenes Armaturen - Drehmoment = 40 Nm
- Sicherheitsfaktor = 40 Nm + 20 % = 48 Nm
- Verfügbarer Luftdruck = 5 bar

Der doppelwirkende Antrieb der bei 5 bar mindestens 48 Nm erreicht, ist der DAP 60

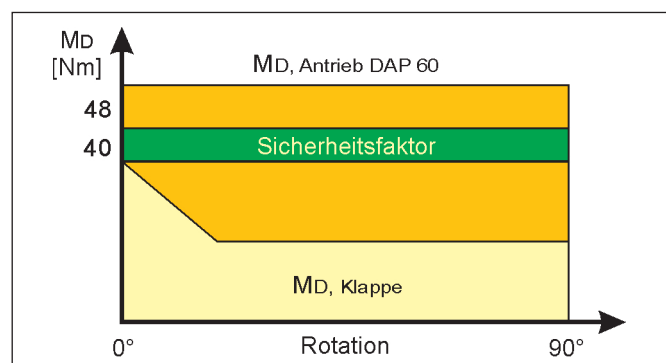


Bild 5: Prinzipielle Darstellung der Antriebsauslegung

Prinzip und Auslegung der Schwenkantriebe BR 31a - Typ SRP

Prinzip des einfachwirkenden Schwenkantriebs

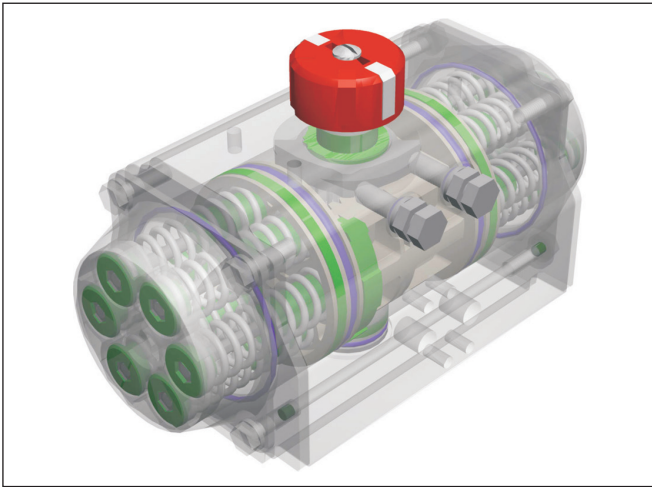


Bild 6: Prinzipielle Darstellung eines einfachwirkenden Antriebs

Wird der Anschluss „2“ mit Luftdruck versorgt und Anschluss „4“ entlüftet, so bewirkt dies eine Bewegung der beiden Kolben in ihre Endpositionen, eine Komprimierung der Federpakete und eine Drehbewegung der Welle.

Eine Drehung der Welle in die entgegen gesetzte Richtung ist durch Drehen der Kolben möglich.

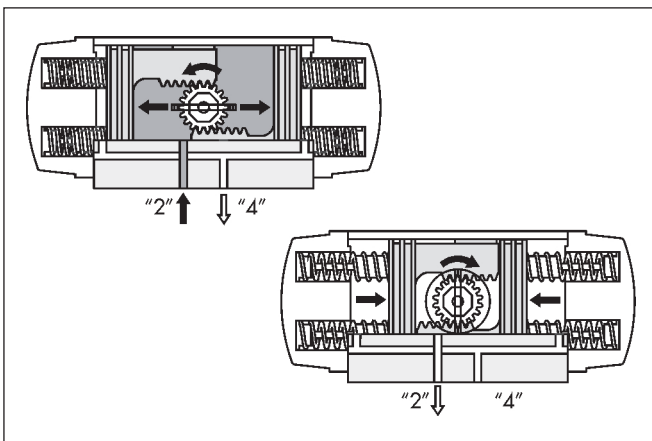


Bild 7: Prinzip eines einfachwirkenden Antriebs unter Federdruck

Durch die Federrückstellkraft ist ein sicheres Schließen der angeschlossenen Armatur auch bei Luftausfall gewährleistet.

Eine Drehung der Welle in die entgegen gesetzte Richtung ist durch Drehen der Kolben möglich. Das wirksame Drehmoment der federrückstellenden Antriebe wird über die Kraft der Luft bzw. der Federpakete definiert (siehe Bilder 8 bis 13). Berechnet wird das Wirkdrehmoment durch Multiplikation der wirkenden Luftkraft bzw. Federkraft, auf die Kolben, mit dem entsprechenden Hebelarm. Es werden zwei Fälle unterschieden:

■ Erster Fall:

Das Drehmoment wird über den Luftdruck am Anschluss „2“ unter Komprimierung der Federpakete erzeugt, dies wird als „Luftdrehmoment“ bezeichnet. In diesem Fall erzwingt die Luft eine Bewegung der Kolben, die einer Drehung der Welle von 0° - 90° entsprechen. Vorgegeben durch die Druckfedern folgt der Drehmomentverlauf der linearen Federkennlinie (siehe Bild 9). So wirkt zu Beginn (0°) das größte und zum Ende (90°) das kleinste Drehmoment.

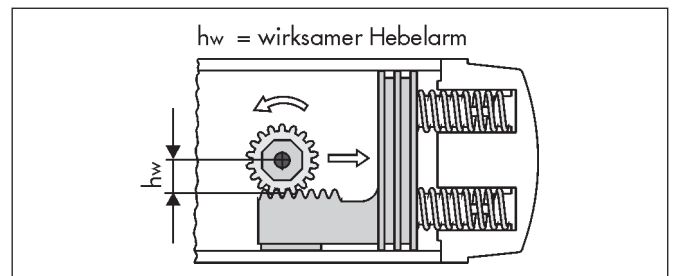


Bild 8: Schnittbild eines SRP-Antriebes

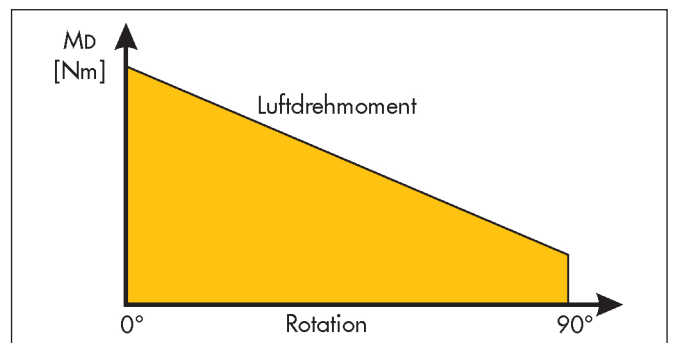


Bild 9: Prinzipielle Darstellung des Luftdrehmoments

■ Zweiter Fall:

Das Drehmoment wird über die Wirkung der Rückstellkraft der Federpakete auf den Kolben erzeugt (wenn kein Luftdruck mehr ansteht). Dies wird als „Federmoment“ bezeichnet. In diesem Fall liegt das größte Drehmoment bei 90° und das kleinste bei 0° an. Der Verlauf (siehe Bild 11) richtet sich auch hier nach der Federkennlinie.

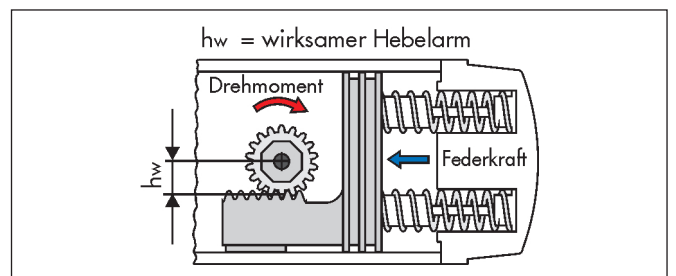


Bild 10: Schnittbild eines SRP-Antriebes

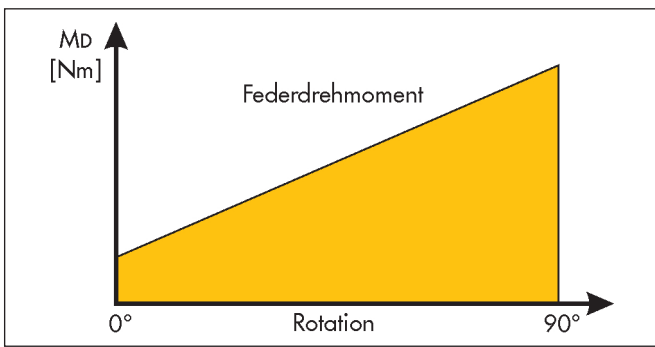


Bild 11: Prinzipielle Darstellung des Federdrehmoments

Die Schwenkantriebe BR 31a wurden entsprechend der beiden vorher beschriebenen Fälle so konzipiert, dass sie ein gleichmäßiges Drehmoment erzielen, wenn die Federpaketanzahl auf beiden Seiten mit dem Luftdruck in bar übereinstimmt (4 bar \Leftrightarrow 4 Federn auf jeder Seite, siehe Bild 12).

Für bestimmte Anwendungen ist es sinnvoll ein ungleichmäßiges Drehmoment (siehe Bild 13) zu erzeugen.

Dazu muss nur die Anzahl der verwendeten Federpakete je Seite zum anliegenden Luftdruck verschieden sein (z.B. 6 Federn auf beiden Seiten bei 5,5 bar).

Bei einer Federrückstellung der Antriebe können zwei Ausführungen angeboten werden: federschließend „FC“ und federöffnend „FO“.

Auslegungsbeispiele für einen einfachwirkenden Schwenkantrieb

■ Federschließend bei gleichmäßigem Drehmoment (bei Luftausfall):

- Vom Hersteller angegebenes Armaturen - Drehmoment = 80 Nm
- Sicherheitsfaktor (individuell nach Kunde) = 80 Nm + 20 % = 96 Nm
- Verfügbarer Luftdruck = 5 bar

Der nach diesen Vorgaben ausgewählte Schwenkantrieb BR 31a ist der SRP 300 - 5 mit den nachfolgenden Eigenschaften:

Federmoment bei 0°	= 105 Nm
Federmoment bei 90°	= 165 Nm
Luftdrehmoment bei 0°	= 172 Nm
Luftdrehmoment bei 90°	= 112 Nm

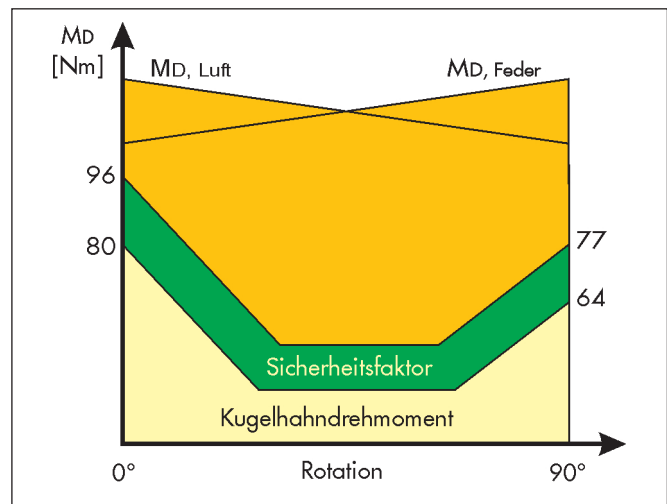


Bild 12: Prinzipielle Darstellung der Antriebsauslegung bei federschließendem gleichmäßigem Drehmoment

■ Federöffnend bei ungleichmäßigem Drehmoment (bei Luftausfall):

- Vom Hersteller angegebenes Armaturen - Drehmoment = 45 Nm
- Sicherheitsfaktor (individuell nach Kunde) = 45 Nm + 20 % = 54 Nm
- Verfügbarer Luftdruck = 5,5 bar

Der nach diesen Vorgaben ausgewählte Schwenkantrieb BR 31a ist der SRP 150 - 5, mit den nachfolgenden Eigenschaften:

Federmoment bei 0°	= 50,7 Nm
Federmoment bei 90°	= 78,8 Nm
Luftdrehmoment bei 0°	= 95,6 Nm
Luftdrehmoment bei 90°	= 67,5 Nm

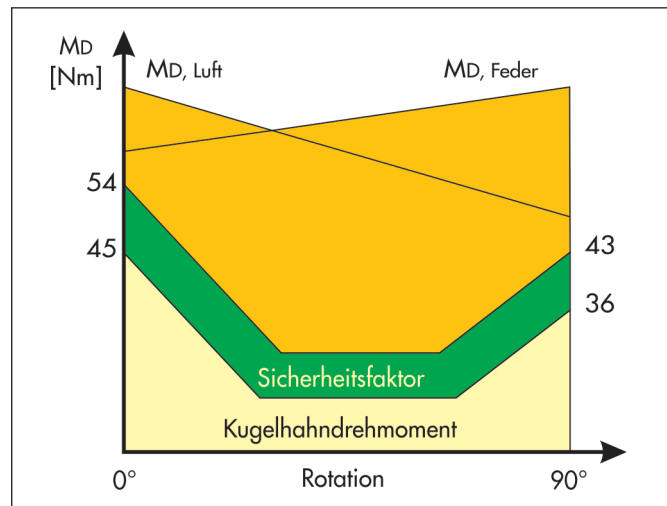


Bild 13: Prinzipielle Darstellung der Antriebsauslegung bei federöffnendem ungleichmäßigem Drehmoment