

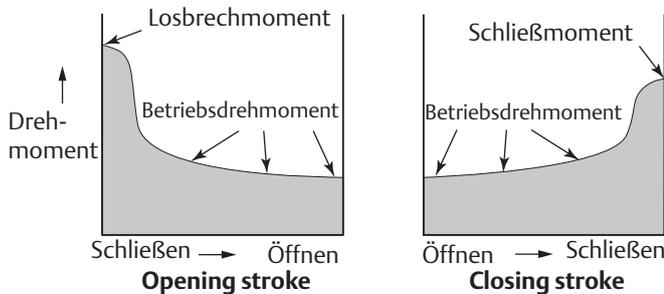
Auslegung von Zahnstangenantrieben

Unter Auslegung versteht man das Verfahren, bei dem die richtige Stellantriebsgröße auf einer Armatur mithilfe einer bestimmten Drehmomentkennlinie ausgewählt wird. Dieses Datenblatt informiert Sie anhand kurzer Beispiele, wie Stellantriebe nach Größen eingeteilt werden können und welche Daten benötigt werden.

Drehmomentkennlinien von Ventilen

EL-O-Matic-Stellantriebe der F-Serie werden üblicherweise zur Betätigung von Drossel-, Kugel- und Hahnventilen verwendet. Die folgenden Anweisungen gelten für diese Ventilanwendungen, können jedoch auch für andere Anwendungen mit Vierteldrehung genutzt werden.

Abbildung 1. Allgemeine Drehmomentkennlinie eines Ventils



Drehmomentwerte des Ventils und Sicherheitsfaktoren

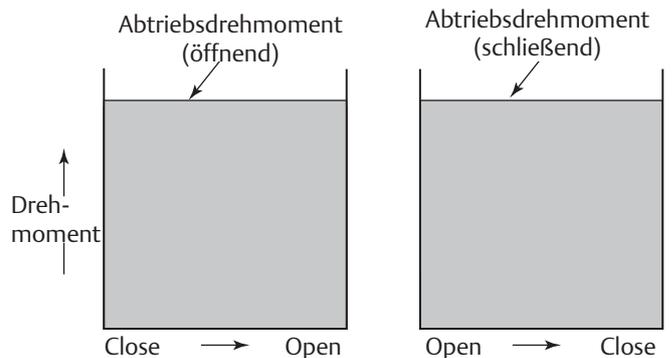
Emerson Process Management empfiehlt, die erforderlichen und zulässigen Maximalwerte vom Armaturhersteller zu beziehen (einschließlich Anpassungen oder empfohlener Sicherheitsfaktoren für Betriebsbedingungen oder Anwendung der Armatur).

Darüber hinaus muss der Armaturhersteller angeben, an welchen Positionen und in welchen Drehrichtungen (im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn) diese Maximalanforderungen auftreten.

Wenn Sie sich nicht sicher sind oder bei der Auslegung von Stellantrieben Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre nächstgelegene Niederlassung von Emerson.

Auslegung doppelwirkender Stellantriebe

Abbildung 2. Doppelwirkend – Drehmomentkennlinie



Rechnungsbeispiel der Auslegung eines doppelwirkenden Antriebs

■ Vorgegebenes Anzugsmoment des Ventils:	40 Nm	354 lbf.in
■ Vorgegebenes maximales Antriebsmoment:	105 Nm	929 lbf.in
■ Empfohlener Sicherheitsfaktor:	1,2 (20 %)	
■ Min. Zufuhrdruck:	5,5 bar	80 psi
■ Max. Zufuhrdruck:	6,5 bar	94 psi

Berechnung:

- Da der empfohlene Sicherheitsfaktor bei 1,2 liegt, ist das Drehmoment der Auslegung $40 \times 1,2 = 48 \text{ Nm}$ ($354 \times 1,2 = 425 \text{ lbf.in}$).
- Sehen Sie in der Drehmoment-Tabelle für doppelwirkende Antriebe nach und suchen Sie in der Spalte „5,5 bar“ (bzw. „80 psi“) von oben die erste Stellantriebsgröße, die mehr als 48 Nm (bzw. 425 lbf.in) erzeugt.
- Das Modell der Größe FD65 ist der erste Stellantrieb, der den folgenden Wert übertrifft:
 - 48 Nm (71 Nm) bei 5,5 bar.
 - 425 lbf.in (630 lbf.in) bei 80 psi.
- Die maximale Drehmomentabgabe eines FD65 liegt bei 84 Nm (743 lbf.in). Das liegt unter dem maximalen Antriebsmoment von 105 Nm.

Fazit

Da FD65 ein höheres Drehmoment als das Drehmoment der Auslegung (siehe Punkt 3) und ein geringeres als das maximale Antriebsmoment (siehe Punkt 4) erzielt, eignet sich die Größe FD65 für die Betätigung dieses Ventils.

Auslegung von Stellantrieben mit Federrücklauf

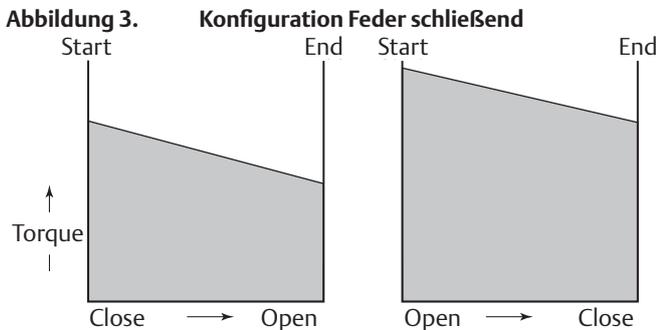


Tabelle 1. Für federschließende Antriebe gilt:

Hub Antrieb:	Hub Ventil:
Drehmoment – Luftöffnend	> Drehmoment Unterbrechung und
Drehmoment – Luft schließend	> Drehmoment Betrieb, geöffnet und
Drehmoment Federstart	> Drehmoment Betrieb, geöffnet und
Drehmoment Federende	> Drehmoment Nachschleifen

Tabelle 2. Für federöffnende Antriebe gilt:

Hub Antrieb:	Hub Ventil:
Drehmoment Federstart	> Drehmoment Unterbrechung und
Drehmoment Federende	> Drehmoment Betrieb und
Drehmoment – Luftöffnend	> Drehmoment Betrieb und
Drehmoment – Luft schließend	> Drehmoment Nachschleifen

Rechnungsbeispiel der Auslegung eines Antriebs mit Federrücklauf für eine Anwendung mit federschließender Konfiguration

- Vorgegebene Drehmomente
 - Drehmoment Unterbrechung: 150 Nm 1328 lbf.in
 - Drehmoment Betrieb, öffnend: 45 Nm 398 lbf.in
 - Drehmoment Betrieb, schließend: 45 Nm 398 lbf.in
 - Drehmoment Nachschleifen: 90 Nm 797 lbf.in
- Vorgegebenes maximales Antriebsmoment: 375 Nm 3496 lbf.in
- Empfohlener Sicherheitsfaktor: 1,5 (50 %)
- Min. Zufuhrdruck: 5,5 bar 80 psi
- Max. Zufuhrdruck: 6,0 bar 87 psi

Berechnung:

1. Da der empfohlene Sicherheitsfaktor bei 1,5 liegt, lauten die Drehmomente für die Auslegung:
 - Unterbrechung 150 Nm x 1,5 = 225 Nm 1991 lbf.in
 - Betrieb, geöffnet 45 Nm x 1,5 = 67,5 Nm 597 lbf.in
 - Betrieb, geschlossen 45 Nm x 1,5 = 67,5 Nm 597 lbf.in
 - Nachschleifen 90 Nm x 1,5 = 135 Nm 1195 lbf.in
2. Sehen Sie in der Drehmoment-Tabelle für Antriebe mit Federrücklauf nach und suchen Sie in der Spalte „Federnde“ von oben die erste Stellantriebsgröße, die beim Nachschleifen ein höheres Drehmoment als 135 Nm (bzw. 1195 lbf.in) erzeugt.
3. Größe FS350 mit Federsatz 4 ist der erste Stellantrieb, der ein höheres Feder-Endmoment (149 Nm bzw. 1655 lbf.in) erzeugt.
4. Prüfen Sie nun auch bei den anderen drei Punkten, ob das Antriebsdrehmoment die Drehmomentwerte des Ventils übersteigt.

Actuator stroke:	Valve Stroke:
Air-Start: 252 Nm	> Break open: 225 Nm
Air-End: 157 Nm	> Run open: 67.5 Nm
Spring-Start: 232 Nm	> Run close: 67.5 Nm
Spring-End: 149 Nm	> Re-seat: 135 Nm

5. Die maximale Drehmomentabgabe eines FS350 mit Federsatz 4 bei maximalem Druck mit 6 bar liegt bei 291 Nm (2575 lbf.in). Das liegt unter dem maximalen Antriebsmoment von 375 Nm (3496 lbf.in).

Fazit

Da FS350 n=40 ein höheres Drehmoment als das Drehmoment der Auslegung (siehe Punkt 3) und ein geringeres als das maximale Antriebsmoment (siehe Punkt 5) erzielt, eignet sich die Größe FS350 n=40 für die Betätigung dieses Ventils.

Hinweis:

- Wenn das erste gefundene Antriebsdrehmoment die Drehmomentwerte des Ventils nicht bei allen Punkten übersteigt, prüfen Sie die nächste Stellantriebsgröße.
- Wenn die nächste Stellantriebsgröße den Drehmomentwert des Ventils bei allen Punkten übersteigt, jedoch im Hinblick auf das maximale Antriebsmoment nicht passt, prüfen Sie, ob derselbe Stellantrieb diese Anforderung mit einem höheren Federsatz (d. h. 50 statt 40) erfüllt.