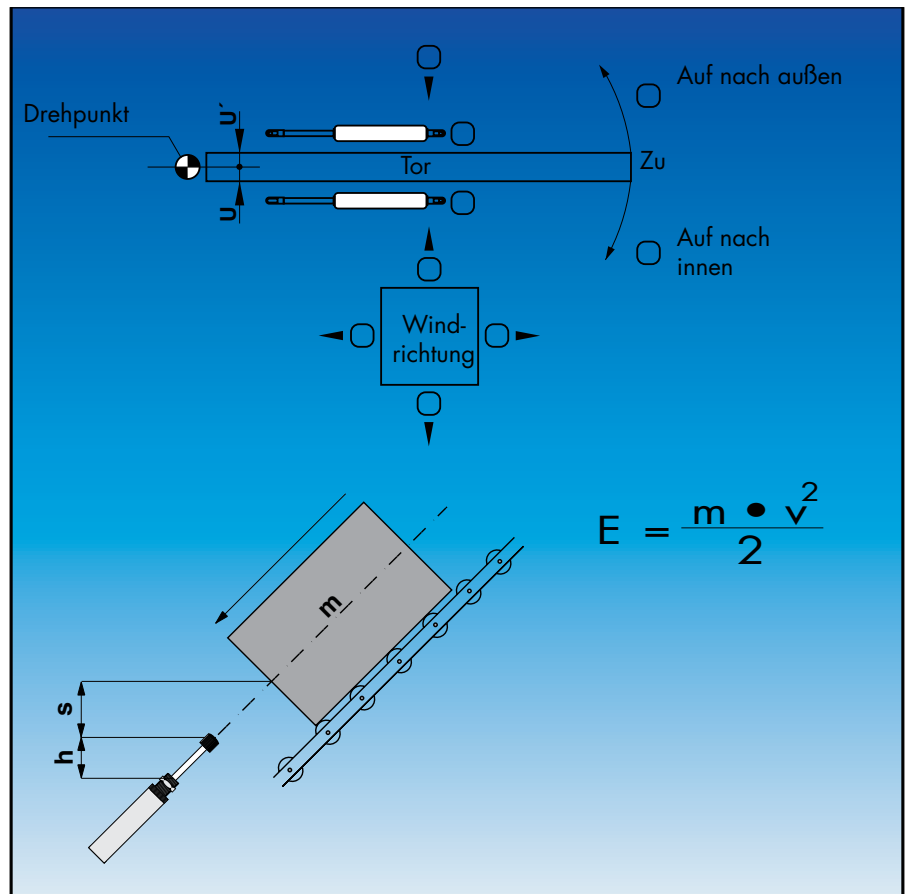


Hinweise zur Berechnung und Auswahl des richtigen Dämpfers

Um den richtigen Dämpfer aus dem DICTATOR Dämpfungsprogramm für Ihren Anwendungsfall herauszufinden, ist es vollkommen ausreichend, wenn Sie uns bei den Endlagen- und Festmontage-Öldämpfern einen Fragebogen ausfüllen. Wir übernehmen dann für Sie die Berechnung und Auswahl des passenden Dämpfers.

Auf den beiden nächsten Seiten finden Sie zunächst einen Fragebogen für die Endlagendämpfer. Im Anschluß daran folgen die Fragebögen für die Festmontage-Öldämpfer. Sie sind nach Einsatzgebieten untergliedert, so daß Sie ganz einfach Ihren Anwendungsfall wiederfinden.

Sollten Sie Fragen beim Ausfüllen des Fragebogens haben, setzen Sie sich einfach mit unserem technischen Kundendienst in Verbindung. Wir helfen Ihnen auch hierbei gerne.



Überblick Fragebogen

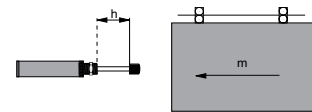
Endlagendämpfer		Seite 03.072.00
Festmontage-Öldämpfer	an senkrechten Klappen	Seite 03.074.00
Festmontage-Öldämpfer	an waagrechten Klappen	Seite 03.075.00
Festmontage-Öldämpfer	an Drehtüren/-toren	Seite 03.076.00
Formeln und Berechnungsbeispiel für Endlagendämpfer		Seite 03.077.00.

Fragebogen für Endlagendämpfer

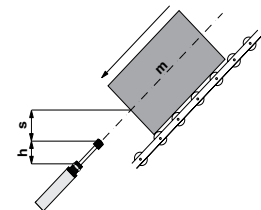
Der Fragebogen für Endlagendämpfer besteht aus 2 Seiten. Auf der ersten Seite kreuzen Sie bitte einfach an, welche Art von Aufprall in Ihrem Einsatzfall vorhanden ist. Auf der folgenden Seite tragen Sie bitte - soweit vorhanden - u.a. die Angaben zu Masse und Geschwindigkeit ein. Faxen Sie diese beiden Seiten an uns, wir berechnen Ihnen dann gerne den benötigten Endlagendämpfer.

Falls Sie die Berechnung selbst durchführen möchten, finden Sie ab Seite 03.077.00 die entsprechenden Formeln.

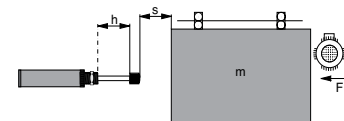
Horizontaler Aufprall



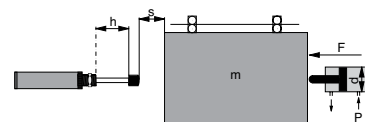
Schräger Aufprall



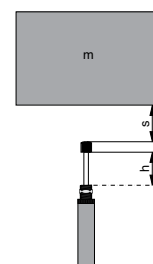
Elektrischer Antrieb



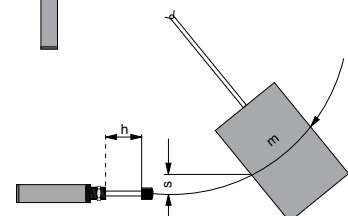
Pneumatischer Antrieb



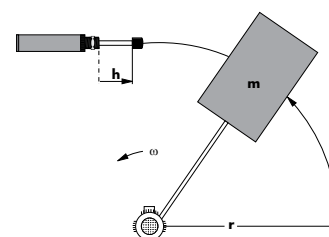
Senkrechter Aufprall



Fallendes Pendel



Drehantrieb



Fragebogen für Endlagendämpfer - Fortsetzung

Aufprallmasse	kg
<hr/>		
Aufprallgeschwindigkeit	Bewegungsrichtung	
<input type="checkbox"/> linear:	→ m / s
<input type="checkbox"/> rotierend:	↻ Grad / s
	Winkelgeschwindigkeit: rad / s
<hr/>		
Antriebskraft	<input type="checkbox"/> linear: → N
	<input type="checkbox"/> rotierend: ↻ Nm
<hr/>		
Antriebskraft unbekannt	Art des Antriebs	
	<input type="checkbox"/> Pneumatik: Kolbendurchmesser:	mm
	Druck:	bar
	<input type="checkbox"/> Hydraulik: Kolbendurchmesser:	mm
	Druck:	bar
	<input type="checkbox"/> Elektromotor: Leistung:	KW
	Getriebeübersetzung:	
<hr/>		
Bewegungsrichtung der Masse	<input type="checkbox"/> horizontal:	
	<input type="checkbox"/> vertikal: nach oben: <input type="checkbox"/> nach unten: <input type="checkbox"/>	
	Fallhöhe:	mm
	<input type="checkbox"/> schiefe Ebene: Winkel:.....	
	Beschleunigungsstrecke:	mm
	<input type="checkbox"/> rotierend: Abstand vom Drehpunkt zum Schwerpunkt:	mm
	Abstand vom Drehpunkt zum Dämpfer: ...	mm
<hr/>		
Anzahl der Betätigungen	<input type="checkbox"/> laufend: pro Minute:	pro Stunde:

Sie müssen nicht alle Punkte beantworten. Tragen Sie einfach diejenigen Punkte ein, die Sie kennen. Wichtig sind natürlich die Art des Aufpralls (siehe auch vorherige Seite), die Aufprallmasse und die Aufprallgeschwindigkeit. Unsere Produktentwicklung beinhaltet einen Test des Dämpfers unter realistischen Bedingungen. Unsere erfahrenen Anwendungstechniker beraten Sie gerne. Rufen Sie uns an: 0821-24673-55.

Fragebogen für Festmontage-Öldämpfer - senkrecht

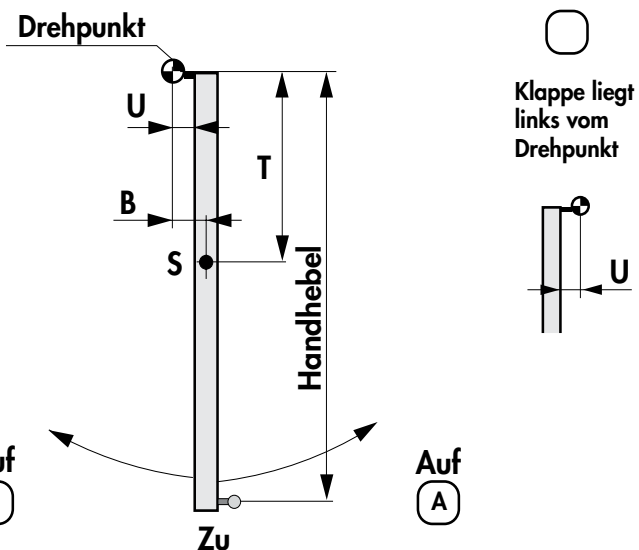
KUNDENADRESSE		Daten der Klappe	
Name :		Gewicht [Kg] :	
Straße :		Schwerpunkt [mm] T :	
PLZ, Ort :		Schwerpunkt [mm] B :	
Tel :		Handhebel [mm] A :	
Fax :		Öffnungswinkel [Grad] q :	
Bearbeiter :		Abstand Unterkante U :	
Datum :		Anzahl Dämpfer :	
		Auf welcher Seite soll der Dämpfer sitzen ? Bitte einzeichnen.	



Bitte kreuzen Sie Ihren Anwendungsfall an und tragen Sie Ihre Maße ein.
Klappe geschlossen dargestellt.

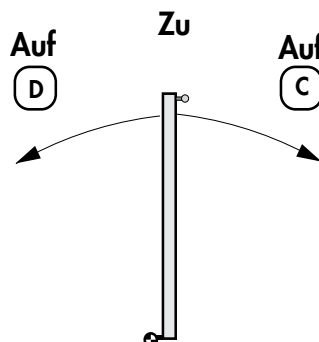
Drehpunkt oben

- (A) Klappe steht senkrecht, Öffnungswinkel nach außen
- (B) Klappe steht senkrecht, Öffnungswinkel nach innen.



Drehpunkt unten

- (C) Klappe steht senkrecht, Öffnungswinkel nach außen
- (D) Klappe steht senkrecht, Öffnungswinkel nach innen.



Fragebogen für Festmontage-Öldämpfer - waagrecht

KUNDENADRESSE

Name : _____
 Straße : _____
 PLZ, Ort : _____
 Tel : _____
 Fax : _____
 Bearbeiter : _____
 Datum : _____

Daten der Klappe

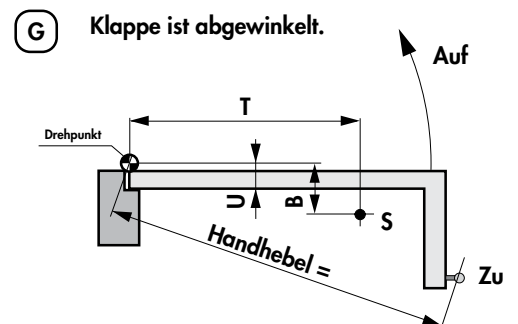
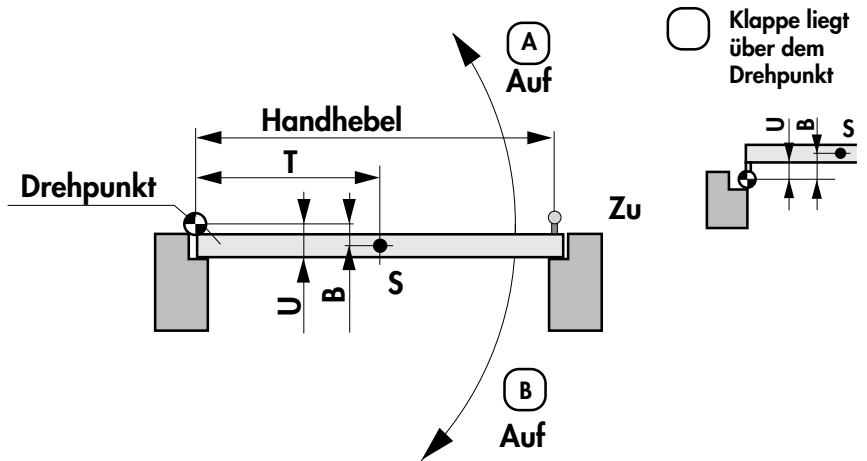
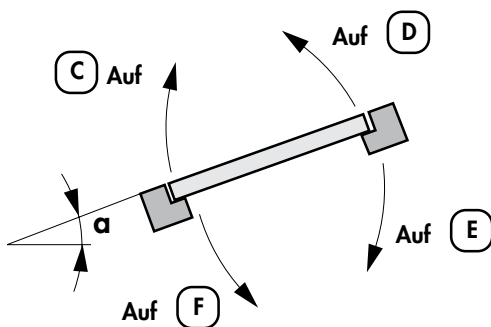
Gewicht [Kg] : _____
 Schwerpunkt [mm] T : _____
 Schwerpunkt [mm] B : _____
 Handhebel [mm] A : _____
 Dachschräge [Grad] : _____
 Öffnungswinkel [Grad] q : _____
 Abstand Unterkante U : _____
 Anzahl Dämpfer : _____

Auf welcher Seite soll der Dämpfer sitzen ? Bitte einzeichnen.



Bitte kreuzen Sie Ihren Anwendungsfall an und tragen Sie Ihre Maße ein.
 Klappe geschlossen dargestellt.

- A Klappe liegt horizontal
Öffnungswinkel nach oben.
- B Klappe liegt horizontal
Öffnungswinkel nach unten.
- C Klappe liegt schräg,
Scharniere sind oben.
- D Klappe liegt schräg,
Scharniere sind unten.
- E Klappe liegt schräg,
Scharniere sind unten.
- F Klappe liegt schräg,
Scharniere sind oben.



Fragebogen für Festmontage-Öldämpfer - Drehtür/-tor

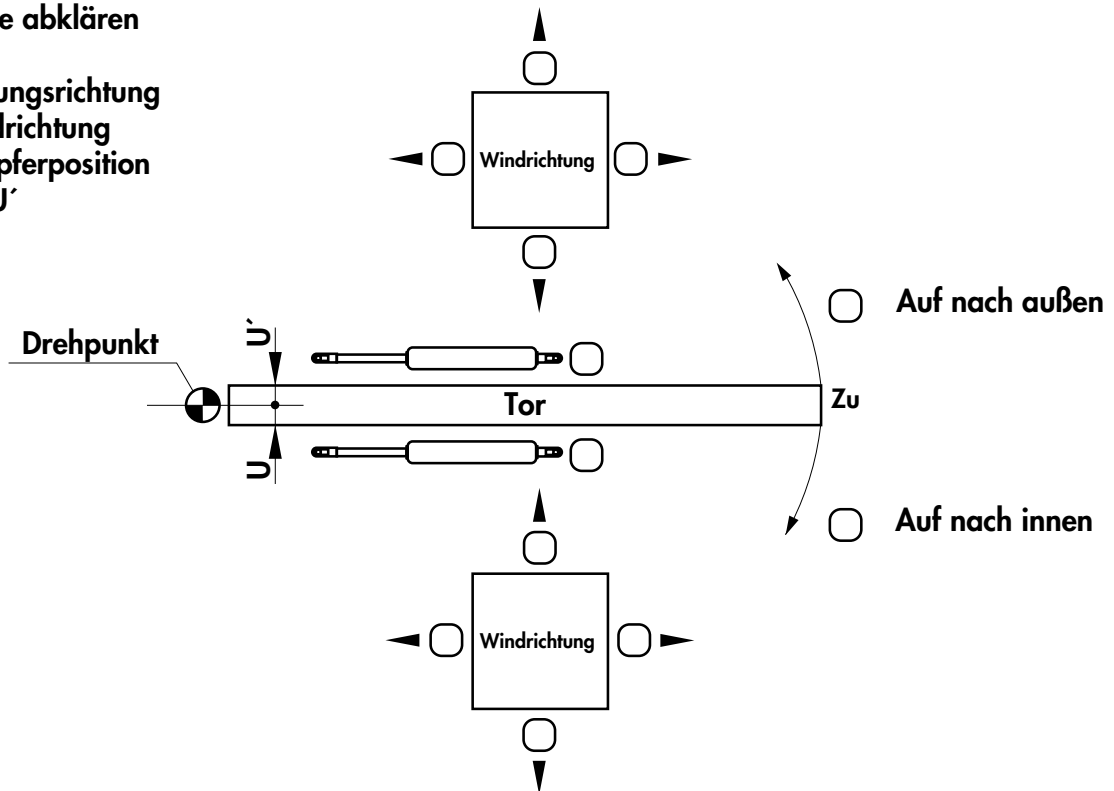
<p>KUNDENADRESSE</p> <p>Name : _____</p> <p>Straße : _____</p> <p>PLZ, Ort : _____</p> <p>Tel : _____</p> <p>Fax : _____</p> <p>Bearbeiter : _____</p> <p>Datum : _____</p>	<p>Daten der Türe</p> <p>Gewicht [Kg] : _____</p> <p>Breite [mm] : _____</p> <p>Höhe [mm] : _____</p> <p>Öffnungswinkel [Grad] : _____</p> <p>Abstand Unterkante U / U' : _____</p> <p>Windbelastung [N/qm] : _____</p>
--	--



Bitte kreuzen Sie Ihren Anwendungsfall an.
Tor geschlossen dargestellt.

4 Punkte abklären

1. Öffnungsrichtung
2. Windrichtung
3. Dämpferposition
4. U / U'



Das Tor steht

- senkrecht
- nach innen geneigt
- nach außen geneigt

Neigungswinkel :

Neigungswinkel :

Berechnung und Bestimmung eines Endlagendämpfers

Berechnungsbeispiele/ Formeln

Wollen Sie Ihren Endlagendämpfer selbst berechnen und auswählen, so gehen Sie bitte wie nachfolgend beschrieben vor.

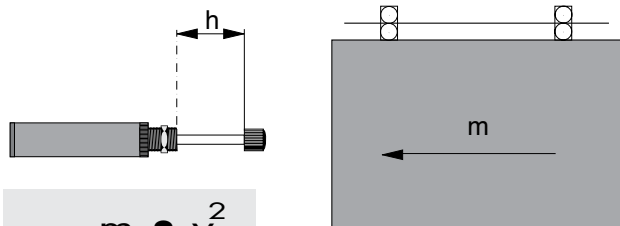
Falls es die Einbausituation erlaubt, so wählen Sie einen möglichst langen Hub. Sie können dadurch die auftretende Belastung (Dämpfkraft) sehr gering halten.

Um die notwendige Dämpfkraft zu errechnen, müssen Sie die Energie berechnen, die der Dämpfer bei jedem Hub auffangen muß. Für diese Berechnung benötigen Sie - je nach Einsatzgebiet - folgende Daten:

- die Aufprallmasse **m** (z.B. das Gewicht der Tür) in kg
- das Massenträgheitsmoment **J** [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$] = $m \cdot r^2$
- die Aufprallgeschwindigkeit **v** in Metern pro Sekunde
- die Winkelgeschwindigkeit ω [r/s] = $\text{Upm} \cdot 0,1047$
- den Dämpfungsweg (Hub) **h**
- den Korrekturfaktor **f_k** (siehe Technische Daten des Dämpfers)
- die Beschleunigungsstrecke **s** (z.B. die Fallhöhe)
- die Antriebskraft **F** [N]
- das Drehmoment **M** [Nm]

Welche dieser Daten Sie benötigen, hängt davon ab, in welcher Funktion Sie den Dämpfer einsetzen wollen.

Horizontal bewegte Last ohne Antrieb



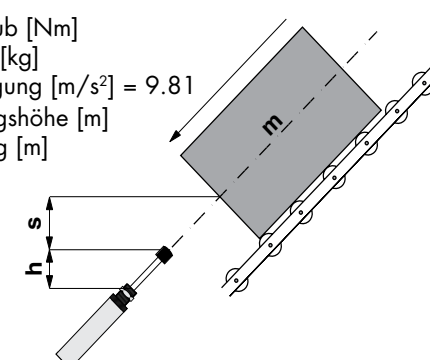
$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
v = Aufprallgeschwindigkeit [m/s]
h = Dämpfungsweg [m]

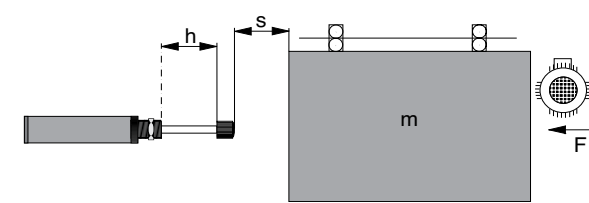
Last auf einer schiefen Ebene

$$E = (m \cdot g \cdot h) + (m \cdot g \cdot s)$$

E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
g = Erdbeschleunigung [m/s^2] = 9.81
s = Beschleunigungshöhe [m]
h = Dämpfungsweg [m]



Horizontal bewegte Last (elektrischer Antrieb)

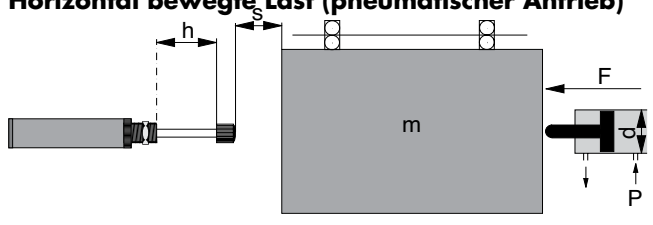


$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} + F \cdot h$$

$$v = \sqrt{2 \frac{F \cdot s}{m}}$$

E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
v = Aufprallgeschwindigkeit [m/s]
s = Beschleunigungsstrecke [m]
F = Antriebskraft [N]
h = Dämpfungsweg [m]

Horizontal bewegte Last (pneumatischer Antrieb)



$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} + F \cdot h$$

$$v = \sqrt{2 \frac{F \cdot s}{m}}$$

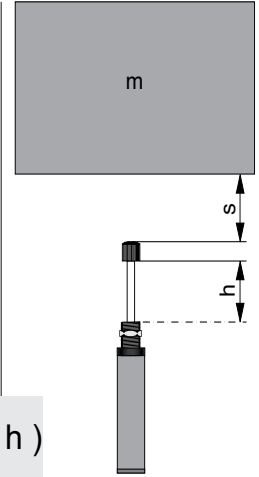
$$F = 0,07854 \cdot d^2 \cdot P$$

E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
v = Aufprallgeschwindigkeit [m/s]
F = Antriebskraft [N]
h = Dämpfungsweg [m]
d = Kolbendurchmesser des Druckluftzylinders [mm]
P = Druck [bar]
s = Beschleunigungsstrecke [m]

Berechnung und Bestimmung eines Endlagendämpfers

Freier Fall

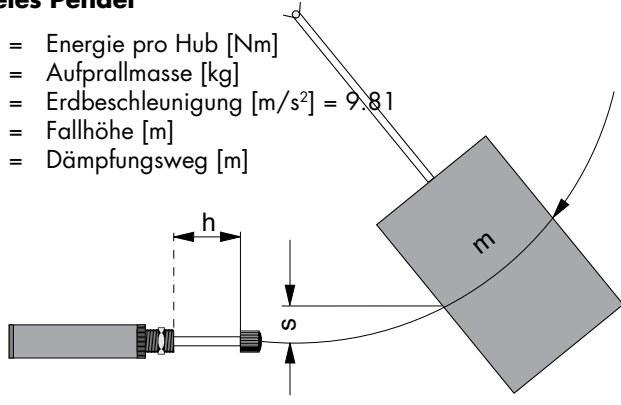
E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
g = Erdbeschleunigung [m/s²]
= 9,81
s = Fallhöhe [m]
h = Dämpfungsweg [m]



$$E = (m \cdot g \cdot s) + (m \cdot g \cdot h)$$

Freies Pendel

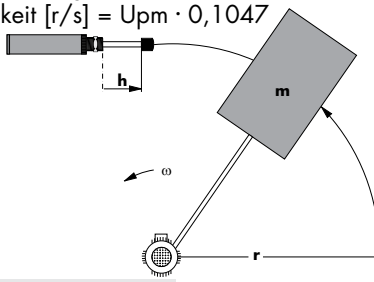
E = Energie pro Hub [Nm]
m = Aufprallmasse [kg]
g = Erdbeschleunigung [m/s²] = 9,81
s = Fallhöhe [m]
h = Dämpfungsweg [m]



$$E = m \cdot g \cdot s$$

Drehende Last (elektrischer Antrieb)

E = Energie pro Hub [Nm]
J = Massenträgheitsmoment [kg · m²] = m · r²
ω = Winkelgeschwindigkeit [r/s] = Upm · 0,1047
F = Antriebskraft [N]
h = Dämpfungshub [m]
m = Aufprallmasse [kg]
r = Radius [m]
M = Drehmoment [Nm]



$$E = \frac{J \cdot \omega^2}{2} + F \cdot h$$

$$= \frac{m \cdot r^2 \cdot (Upm \cdot 0,1047)^2}{2} + \frac{M \cdot h}{r}$$

Errechnen der Dämpfungskraft

Dämpfungskraft [N] =

$$\frac{\text{Energie pro Hub [Nm]} \times \text{Korrekturfaktor} \times 1000}{\text{Hub [mm]}}$$

Korrekturfaktor: dieser ist bei der jeweiligen Baureihe der Endlagendämpfer in den technischen Daten angegeben. Suchen Sie nun in der Tabelle der von Ihnen gewählten Dämpferbaureihe anhand der errechneten Dämpfungskraft den richtigen Dämpfer heraus. Die errechnete Dämpfungskraft gilt nur für den in der Formel eingetragenen Hub.

Sollten Sie in der gewählten Tabelle keinen Dämpfer finden, welcher mit der von Ihnen errechneten Dämpfungskraft belastet werden kann, so gibt es drei Möglichkeiten:

1. Die gewählte Dämpferbaureihe eignet sich nicht für Ihren Anwendungsfall. Wählen Sie in diesem Fall einen anderen Dämpfertyp und berechnen Sie die Dämpfungskraft erneut.

2. Ihr Anwendungsfall stellt einen besonderen Lastfall dar, der einen Sondertyp notwendig macht. Füllen Sie bitte den Fragebogen auf Seite 03.072.00 und 03.073.00 aus und lassen Sie sich von uns einen geeigneten Dämpfer berechnen.

3. Die Energie pro Hub läßt sich ohne exakte Daten nur schätzen. Fragen Sie auch in diesem Fall Ihren DICTATOR Berater.

Berechnungsbeispiel

"Gesucht wird ein Dämpfer zum Auffangen eines pneumatisch betriebenen Schiebers, z.B. mit Hilfe eines Endlagendämpfers EDH 20."

Aufprallmasse (Gewicht von Schieber und Antriebskolben) m = 300 [kg]
Beschleunigungsstrecke (ungedämpft) s = 0,15 [m]

Ø-Kolben des Druckluftzylinders d = 30 [mm]
Druck P = 3,5 [bar]

Daraus errechnen sich:

Antriebskraft F [N] = 0,07854 × 30² × 3,5 = 247,4 N

Aufprallgeschwindigkeit v [m/s] = $\sqrt{2 \times \frac{247,4 \times 0,15}{300}}$ = 0,5 m/s

Als Hub wurden zunächst 25 Millimeter gewählt. Dämpfertyp EDH 20.

Daraus ergibt sich:

Energie pro Hub [Nm] = $\frac{300 \times 0,5^2}{2} + 247,4 \times 0,025$ = 43,7 Nm

Da für den Typ EDH 20 der Korrekturfaktor 2,0 beträgt, ergibt sich:

Dämpfungskraft [N] = $\frac{43,7 \times 2,0 \times 1000}{25}$ = 3 496 N

Dieser Wert übersteigt den in der Tabelle angegebenen Maximalwert. Wenn Sie aber den Hub länger wählen (z.B. EDH 20 mit 50 mm Hub), so errechnet sich eine geringere Dämpfungskraft, die dann im zulässigen Bereich liegt: 2000 N.