

Wir wollen, wir müssen Energie sparen

$E = m/2 \cdot v^2 \rightarrow v^2$ ist der Schlüssel!

Wenn mehrere Hydraulikzylinder, sagen wir 4 Stück, gleichzeitig ausfahren sollen, dann tun die das nicht freiwillig.

Die Zylinder haben den gleichen Durchmesser und den gleichen Hub.

Sie sollen mit 10 cm/s ausfahren. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie nicht gleichzeitig sondern nacheinander chaotisch ausfahren.

Gewünscht wäre $E = m/2 \cdot 10^2 = m/2 \cdot 100$.

Wahrscheinlich ist $E = m/2 \cdot 40^2 = m/2 \cdot 1600$

$1600/100 = 16$.

Die Bewegungs-Energie die beim Anschlagen in die Endlage umgewandelt wird z.B. in Wärme ist 16x so groß wie bei $v = 10$ cm/s

Ein Linear-Gleichlauf-Mengenteiler sorgt dafür, dass die Zylinder gleichzeitig starten und gleichzeitig ankommen.

Bei einer Masse von 10 kg ist $E = 100/2 \cdot 0,4^2 = 0,8$ Nm

Da in diesem Fall 4 Zylinder im Einsatz sind ergibt sich

$E_4 = 4 \cdot E = 3,2$ Nm

Die Zylinder machen einen Doppelhub, der ebenfalls chaotisch abläuft.

Geht man von der gleichen Geschwindigkeit aus, dann verdoppelt sich

$E_{4v+R} = 6,4$ Nm

Wenn die Zylinder 10 Doppel-Hübe/min ausführen, dann ergibt sich

$E_{4v+R \cdot 10} = 64$ Nm

In einer Stunde ergibt sich $E_{4h} = 64 \cdot 60 = 3840$ Nm

Bei 8 Stunden $E_{4h \cdot 8} = 8 \cdot 3840 = 30720$ Nm

Bei 100000 Zylinder ist $E = 3072000000$ Nm = 850 kWh pro 8 Stunden

Bei 2000 h/Jahr $E = 850 \cdot 2000 = 1.700.000$ kWh pro Jahr

Mit LGM ergibt sich $E_{LGM} = 1700000/16 = 106250$ kWh

Differenz $E - E_{LGM} = 1700000 - 106250 = \underline{1.593.750}$ kWh

Es wird mit LGM nur 1/16 Energie benötigt $1/16 \cdot 100 = 6,25$ %

Effizienz $100\% - 6,25\% = 93,75$ %