

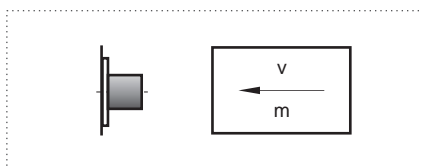
# Berechnungsgrundlagen Kran Puffer

## allgemein

Die Festlegung der Puffergröße erfolgt nach dem Energieaufnahmevermögen, das von vielen Faktoren (Belastungshäufigkeit, Umgebungstemperatur, Umweltbedingungen, Aufprallgeschwindigkeit usw.) abhängig ist, so dass die in den Datenblättern angegebenen zulässigen Belastungswerte nur als **RICHTWERTE** gelten können.

Federkennlinien (Kraft-Weg-Diagramme) von Gummi- und Zellpuffern verlaufen progressiv und können nur durch Belastungsversuche ermittelt werden. Die aus der jeweiligen kinetischen Energie resultierenden Kräfte, die auf die angrenzenden Bauteile wirken, sind somit nur aus **DIAGRAMMEN** zu ermitteln (nachfolgende Seiten).

## Masse gegen Anschlag



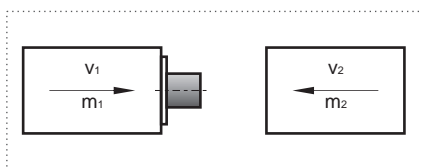
$$W = \frac{1}{2} m v^2$$

gegeben:  $m = 1500 \text{ kg}$   $v = 2,4 \text{ m/s}$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 1500 \times 2,4^2 = 4320 \text{ J}$$

Beispiel **Pufferauswahl nach Datenblatt:**  
GP-QP-160x125 alternativ ZP-QP-160x240  
 $W_{zul} = 4400 \text{ J}$   $W_{zul} = 4800 \text{ J}$

## Masse gegen Masse



$$W = \frac{m_1 m_2 (v_1 + v_2)^2}{2 (m_1 + m_2)}$$

$$m_1 = m_2 \text{ und } v_1 = v_2$$

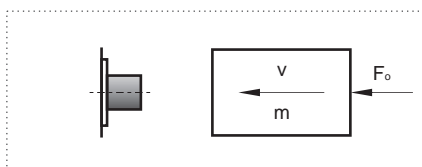
$$W = m v^2$$

gegeben:  $m_1 = 1000 \text{ kg}$   $v_1 = 3,5 \text{ m/s}$   
 $m_2 = 1000 \text{ kg}$   $v_2 = 3,5 \text{ m/s}$

$$W = m v^2 = 1000 \times 3,5^2 = 12250 \text{ J}$$

Beispiel **Pufferauswahl nach Datenblatt:**  
Zellpuffer ZP - QP - 250 x 375  
 $W_{zul} = 18000 \text{ J}$

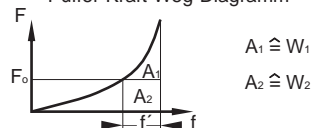
## Masse mit Antrieb gegen Anschlag



$$W_1 = \frac{1}{2} m v^2$$

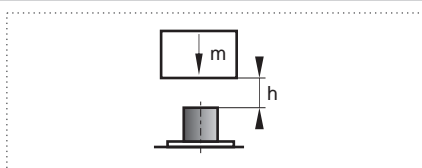
$$W_2 = F_o f'$$

Puffer-Kraft-Weg-Diagramm



Anwendung

## Freier Fall

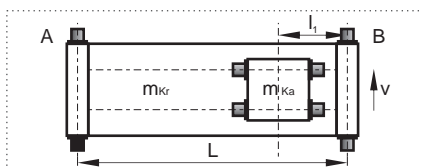


$$W = m g h$$

gegeben:  $m = 800 \text{ kg}$   $h = 200 \text{ mm}$   
 $W = m g h = 800 \times 9,81 \times 0,2 = 1570 \text{ J}$

Beispiel **Pufferauswahl nach Datenblatt:**  
GP-QP-125x100  $W_{zul} = 2240 \text{ J}$   
oder alternativ: 4x GP-QP-080x063  
**(Berechnung gilt nicht für Aufzüge!)**

## Kran - Puffer - Berechnung



$$W_B = \frac{1}{2} m_B v^2$$

$$m_B = \frac{m_{Kr}}{2} + \frac{m_{Ka} (L - l_1)}{L}$$

- pendelnde Massen bleiben unberücksichtigt
- Schwungmoment rotierender Fahrwerksteile ist zu berücksichtigen
- reduzierte Geschwindigkeit nach DIN15018  
 $v = 100\% v$  Nenn bei Katzen  
 $v = 85\% v$  Nenn bei Kranen  
 $v = 70\% v$  Nenn bei Kranen mit Bremsen

## Berechnung der Verzögerung

$$a_{mitt} = \frac{v^2}{2f} \quad a_{max} = \frac{F}{m}$$

gegeben:  $m = 400 \text{ kg}$   $v = 2 \text{ m/s}$   $W = 800 \text{ J}$   
nach Diagramm für GP-Ø100;  $F = 63 \text{ kN}$ ,  $f = 40 \text{ mm}$   
 $a_{mitt} = 0,5 \times 4 / 0,04 = 50 \text{ m/s}^2$   
 $a_{max} = 63000 / 400 = 157,5 \text{ m/s}^2$

$a_{mitt}$ - mittlere Verzögerung	$\text{m/s}^2$	$h$ - Fallhöhe	$m$	$m_B$ - Masse an Schiene B	$\text{kg}$
$a_{max}$ - maximale Verzögerung	$\text{m/s}^2$	$L$ - Schienenabstand	$m$	$v$ - Geschwindigkeit	$\text{m/s}$
$F_o$ - Antriebskraft	$\text{kN}$	$l$ - Abstand $m$ von B	$m$	$v_{1/2}$ - Geschwindigkeit Körper 1 bzw. 2	$\text{m/s}$
$F$ - Pufferendkraft	$\text{kN}$	$m$ - Masse	$\text{kg}$	$W$ - kinetische Energie	$\text{J}$
$f$ - Federweg des Puffers	$\text{mm}$	$m_{Kr}$ - Masse Kran ohne Katze	$\text{kg}$	$W_1$ - kinetische Energie	$\text{J}$
$f'$ - wirkender Federweg	$\text{mm}$	$m_{Ka}$ - Masse der Katze	$\text{kg}$	$W_2$ - durch $F$ geleistete Arbeit	$\text{J}$
$g$ - Erdbeschleunigung	$9,81 \text{ m/s}^2$	$m_{1/2}$ - Masse Körper 1 bzw. 2	$\text{kg}$	$W_{zul}$ - zulässige Energieaufnahme	$\text{J}$