



## Vulkollan® Hohlfeder (HF-1G / HF-1I) (Vulkollan® ist eine eingetragene Marke der Bayer AG)

### Zell Puffer zur Stoßdämpfung

#### BESCHREIBUNG / MONTAGE

- elastische Lager zur Verwendung als Anschlag- und Anfahrschutz z.B. im Kranbau
- Vulkollan® bietet ausgezeichnete Elastizität bei hervorragender Öl-, Benzin-, Ozon- und Alterungsbeständigkeit

#### PROGRAMM

- 2 Ausführungen in diversen Abmessungen

#### AUSWAHL

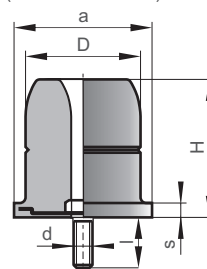
- die Auswahl erfolgt typischerweise nach dem Energieaufnahmevermögen, Berechnungsgrundlagen im Anhang
- gern unterstützen wir Sie auch bei der Auswahl, kontaktieren Sie uns bitte !

#### WERKSTOFFE

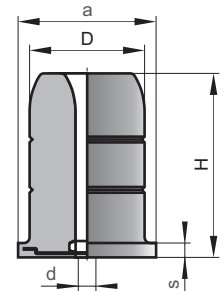
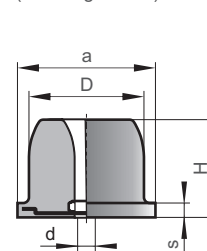
- Metalle: Stahl verzinkt
- Elastomer: Vulkollan®, Raumdichte 0,5 g/cm<sup>3</sup> (andere Raumdichten auf Anfrage)



**Typ 1G**  
(1 Gewindebolzen)



**Typ 1I**  
(1 Innengewinde)



| Bezeichnung               | Nenngröße |        | Abmessungen |        |        |        | Belastung stat.     |                     | Belastung dyn. (Anschlag) |                     |       |
|---------------------------|-----------|--------|-------------|--------|--------|--------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------|
|                           | D [mm]    | H [mm] | a [mm]      | d [mm] | l [mm] | s [mm] | f <sub>1</sub> [mm] | F <sub>1</sub> [kN] | f <sub>2</sub> [mm]       | F <sub>2</sub> [kN] | W [J] |
| HF-1G oder 1I-060/050x040 | 50        | 40     |             |        |        |        | 14                  |                     | 30                        |                     | 70    |
| HF-1G oder 1I-060/050x060 | 50        | 60     | 60          | M8     | 30     | 6      | 21                  | 1,25                | 45                        | 8                   | 105   |
| HF-1G oder 1I-060/050x075 | 50        | 75     |             |        |        |        | 26                  |                     | 56                        |                     | 135   |
| HF-1G oder 1I-080/063x050 | 63        | 50     |             |        |        |        | 17                  |                     | 37                        |                     | 140   |
| HF-1G oder 1I-080/063x075 | 63        | 75     | 80          | M8     | 30     | 10     | 26                  | 2,00                | 56                        | 12,5                | 210   |
| HF-1G oder 1I-080/063x095 | 63        | 95     |             |        |        |        | 33                  |                     | 71                        |                     | 260   |
| HF-1G oder 1I-095/080x065 | 80        | 65     |             |        |        |        | 22                  |                     | 48                        |                     | 280   |
| HF-1G oder 1I-095/080x095 | 80        | 95     | 95          | M10    | 30     | 10     | 33                  | 3,20                | 71                        | 20                  | 420   |
| HF-1G oder 1I-095/080x125 | 80        | 125    |             |        |        |        | 43                  |                     | 94                        |                     | 560   |
| HF-1G oder 1I-120/100x080 | 100       | 80     |             |        |        |        | 28                  |                     | 60                        |                     | 560   |
| HF-1G oder 1I-120/100x120 | 100       | 120    | 120         | M12    | 30     | 12     | 42                  | 5,00                | 90                        | 32                  | 840   |
| HF-1G oder 1I-120/100x150 | 100       | 150    |             |        |        |        | 52                  |                     | 112                       |                     | 1.120 |
| HF-1G oder 1I-135/112x130 | 112       | 130    | 135         | M12    | 35     | 12     | 45                  | 6,30                | 96                        | 40                  | 1.260 |
| HF-1G oder 1I-145/125x100 | 125       | 100    |             |        |        |        | 32                  |                     | 75                        |                     | 1.120 |
| HF-1G oder 1I-145/125x150 | 125       | 150    | 145         | M14    | 35     | 12     | 52                  | 7,00                | 112                       | 50                  | 1.600 |
| HF-1G oder 1I-145/125x190 | 125       | 190    |             |        |        |        | 65                  |                     | 142                       |                     | 2.200 |
| HF-1G oder 1I-165/140x165 | 140       | 165    |             |        |        |        | 57                  |                     | 124                       |                     | 2.400 |
| HF-1G oder 1I-165/140x210 | 140       | 210    | 165         | M14    | 35     | 15     | 73                  | 10,00               | 158                       | 63                  | 3.200 |
| HF-1G oder 1I-210/180x145 | 180       | 145    |             |        |        |        | 50                  |                     | 108                       |                     | 3.200 |
| HF-1G oder 1I-210/180x210 | 180       | 210    | 210         | M20    | 50     | 15     | 74                  | 20,00               | 158                       | 100                 | 4.800 |

F1 = max. Dauerlast (statisch bei f = 0,35 x H)      F2 = max. Anschlagkraft (v > 1 m/s und Federweg f = 0,75 x H)

Stand: 31/01/2018



## Berechnungsgrundlagen Anschlagpuffer

### 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



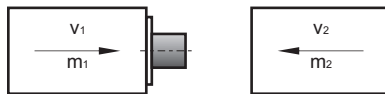
$$W = \frac{1}{2} m v^2$$

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



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

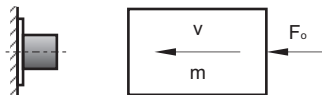
$$m_1 = m_2 \text{ und } v_1 = v_2$$

$$W = m v^2$$

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  
 $W_{zul} = 18000 \text{ J}$

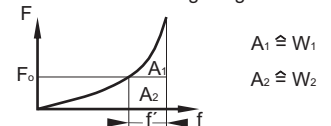
### ANGETRIEBENE MASSE GEGEN ANSCHLAG



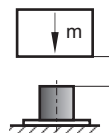
$$W_1 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$W_2 = F_o f'$$

Puffer-Kraft-Weg-Diagramm



### FREIER FALL

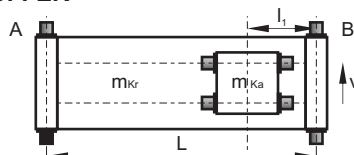


$$W = m g h$$

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!)**

### BERECHNUNG KRANPUFFER



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

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

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

### BERECHNUNG DER VERZÖGERUNG

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

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

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

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| $h$ - Fallhöhe                    | $m$   |
| $L$ - Schienenabstand             | $m_B$ - Masse an Schiene B                  |
| $l$ - Abstand m von B             | $v$ - Geschwindigkeit                       |
| $m$ - Masse                       | $v_{1/2}$ - Geschwindigkeit Körper 1 bzw. 2 |
| $m_{Kr}$ - Masse Kran ohne Katze  | $W$ - kinetische Energie                    |
| $m_{Ka}$ - Masse der Katze        | $W_1$ - kinetische Energie                  |
| $m_{1/2}$ - Masse Körper 1 bzw. 2 | $W_2$ - durch F geleistete Arbeit           |
|                                   | $W_{zul}$ - zulässige Energieaufnahme       |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| $m$   | $m_B$ - Masse an Schiene B                  | $\text{kg}$  |
| $m_B$ - Masse an Schiene B                  | $v$ - Geschwindigkeit                       | $\text{m/s}$ |
| $v$ - Geschwindigkeit                       | $v_{1/2}$ - Geschwindigkeit Körper 1 bzw. 2 | $\text{m/s}$ |
| $v_{1/2}$ - Geschwindigkeit Körper 1 bzw. 2 | $W$ - kinetische Energie                    | $\text{J}$   |
| $W$ - kinetische Energie                    | $W_1$ - kinetische Energie                  | $\text{J}$   |
| $W_1$ - kinetische Energie                  | $W_2$ - durch F geleistete Arbeit           | $\text{J}$   |
| $W_2$ - durch F geleistete Arbeit           | $W_{zul}$ - zulässige Energieaufnahme       | $\text{J}$   |