

# HHP

## Puffer und Federn Buffers and Springs



**Hydrostatische Komponenten  
HHP Hydrostatic Components**

HHP-Hochleistungspuffer und -Federn sind mit vorgespanntem, hochviskosem Elastomer gefüllt und arbeiten nach dem Prinzip der hydrostatischen Kompression von Flüssigkeiten.

Der besondere Vorteil dieser Technik basiert auf folgenden zwei Eigenschaften:

- \* Das zähflüssige Elastomer erzeugt hohe Flüssigkeitsreibung im Ringspalt bzw. in den Drosselbohrungen des Kolbenkopfes und bewirkt dadurch die Funktion als Dämpfer.
- \* Die hohe Kompressibilität des Elastomers, die 15% erreichen kann, gewährleistet die Funktion als Feder.

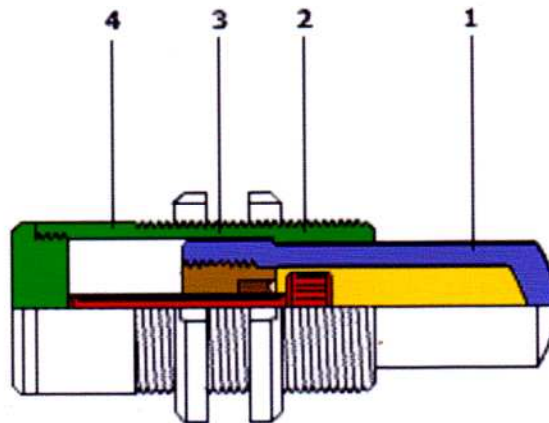
Je nach Auslegung und Konstruktion der einzelnen Bauteile kann die Funktion als Puffer oder als Feder hervorgehoben werden.

HHP-Puffer benötigen weder Gasdruckkammern noch Spiralfedern. Die Rückstellung des Kolbens erfolgt selbsttätig durch das Entspannen des komprimierten Elastomers.

#### Aufbau:

HHP-Puffer und -Federn bestehen aus nur wenigen Bauteilen und zwar:

- 1 Behälter mit flüssigem Elastomer
- 2 Tauchkolben
- 3 Führungslager mit Dichtungssystem
- 4 Führungsgehäuse mit Flansch oder Wellenmuttern bei Pufferausführung



#### Standard-Oberflächenschutz:

Behälter galv. verzinkt, Gehäuse phosphatiert, Kolben hartverchromt

#### Vorteile:

- \* hervorragendes Energie-Masseverhältnis
- \* hoher Dämpfungsgrad
- \* wartungsfrei
- \* lange Lebensdauer als Sicherheitselement
- \* geringe Abmessungen
- \* einfache Montage

#### Allgemeine Einsatzbedingungen:

Temperaturbereich: -20°C bis +60°C

Einbau: Die Einbaulage ist beliebig. Der Pufferstoß muß zentrisch mit einer max. Abweichung von 5° zur Mittelachse erfolgen.

HHP high-performance buffers and springs are filled with a highly viscous, prestressed elastomer and operate on the principle of the hydrostatic compression of liquids.

The special benefits this technology brings are two-fold:

- \* The semi-liquid elastomer produces a high level of fluid friction in the annular gap or in the restrictor bores in the head of the piston and so acts as a damper.
- \* The high compressibility of the elastomer which can reach 15% ensures the spring function.

Depending on the design and construction of the individual components, either the buffer or the spring function can be emphasised.

HHP buffers need neither gas pressure chambers nor helical springs. The piston returns automatically as the compressed elastomer expands.

#### Design:

HHP buffers and springs consist of very few parts. These are as follows:

- 1 Reservoir containing liquid elastomer
- 2 Plunger
- 3 Guide bearing with gasket system
- 4 Guide casing with flange or shaft nuts for buffer type

#### Standard Surface Protection:

Zinc-coated reservoir, phosphate-coated casing, hardchrome-plated piston

#### Benefits:

- \* Exceptional power-to-weight ratio
- \* High degree of damping
- \* Maintenance-free
- \* As safety component with a long service life
- \* Small in size
- \* Easy assembly

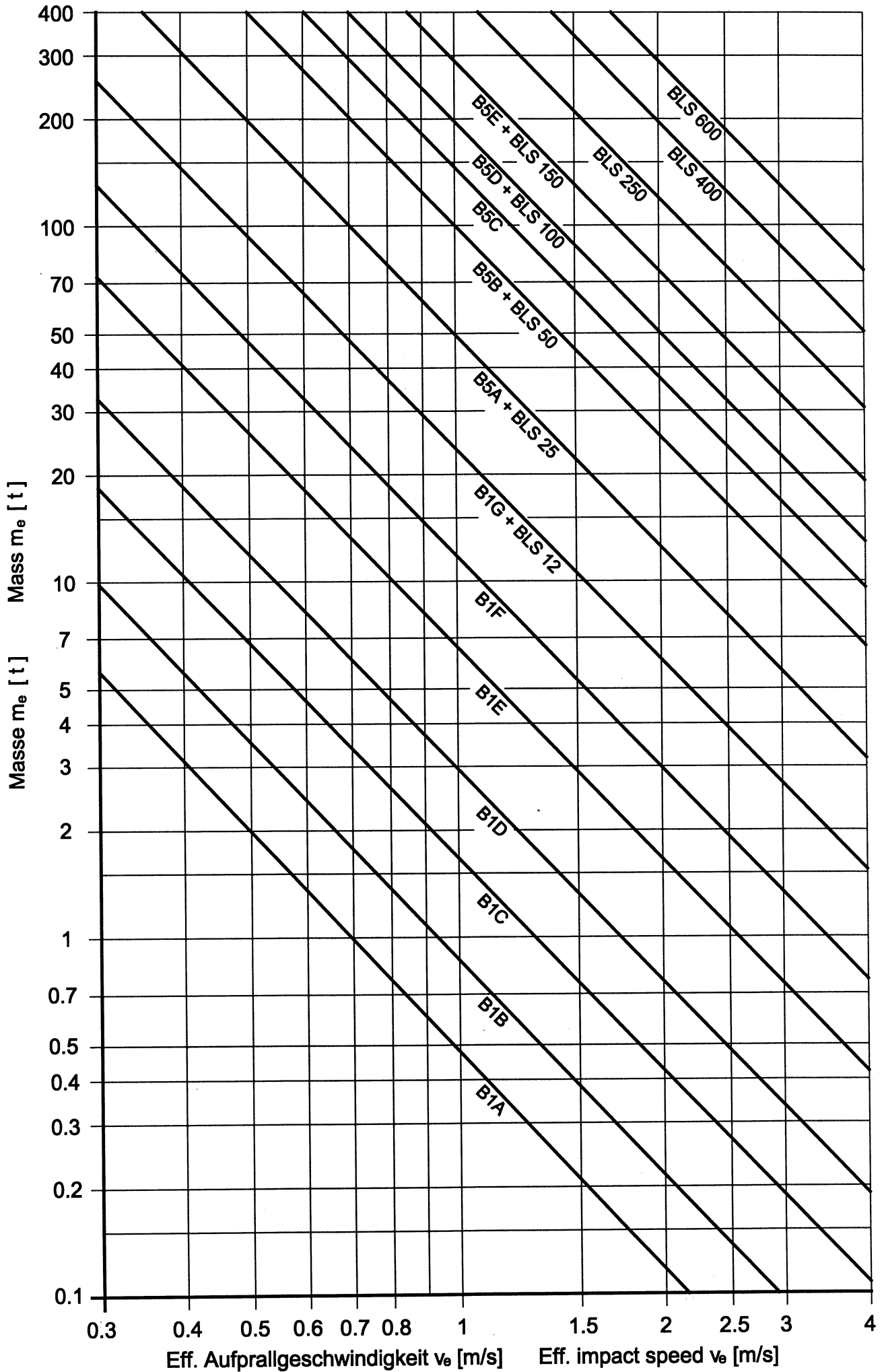
#### General conditions of application:

Temperature range: -20°C to +60°C

Installation: Location as required. The buffer must strike centrally with a maximum variance of 5° relative to the centre axle.

# Auswahldiagramm Standardpuffer

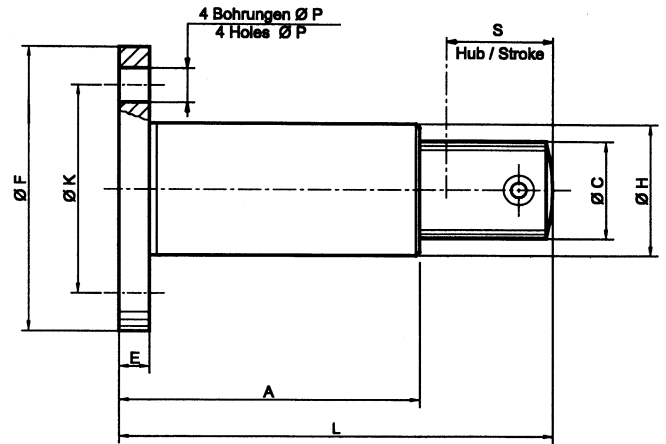
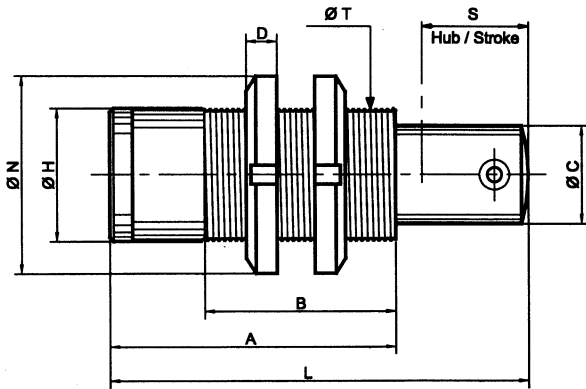
# Selection of standard buffers



# Puffer Serie B 1 / Buffers Series B 1

**B1 - T (Wellenmutter)**  
**B1 - T (Slotted round nuts)**

**B1 - F (Flansch)**  
**B1 - F (Flange)**

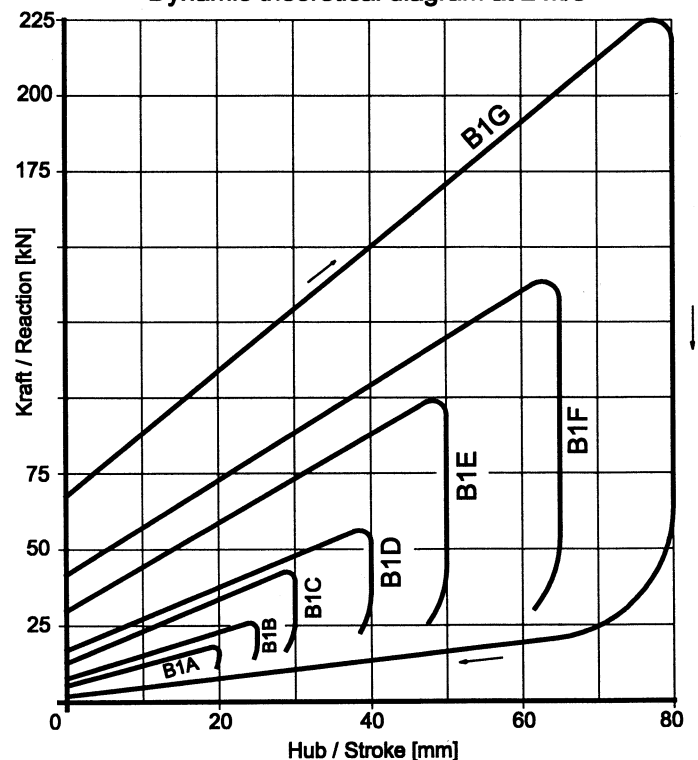
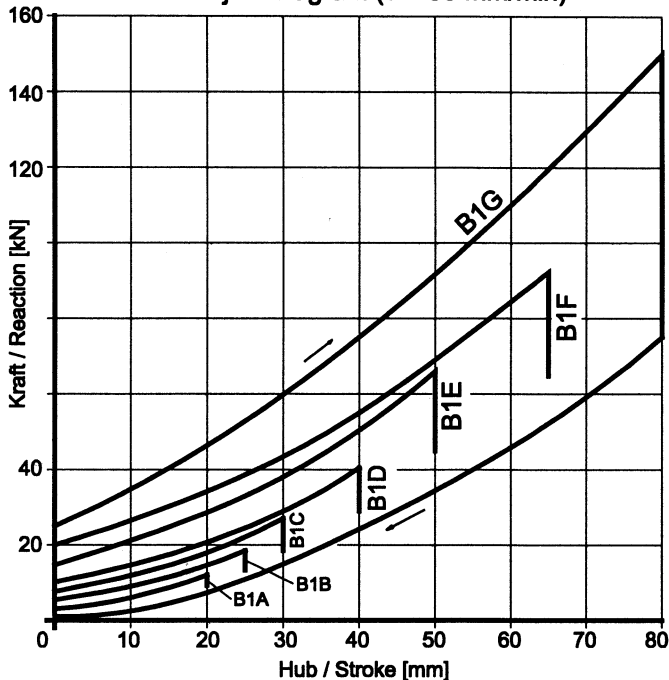


Typ / Type	W * Kapazität Capacity kJ ± 5%	S Hub Stroke mm	Fdyn * Endkraft Reaction kN ± 5%	Gewicht Weight kg	Abmessungen / Dimensions [ mm ]												
					A	B	C	D	E	F	H	K	L	N	P	T	
B1A - T	0,24	20	18	0,75	75	50	26	8	-	-	35	-	110	52	-	M 35 x 1,5	
B1B - T	0,43	25	26	1,1	90	60	29	9	-	-	40	-	130	58	-	M 40 x 1,5	
B1C - T	0,85	30	42	1,85	108	70	36	11	-	-	50	-	158	70	-	M 50 x 1,5	
B1D - T	1,5	40	56	3,0	127	90	44	11	-	-	60	-	188	80	-	M 60 x 2	
B1E - T	3,3	50	99	5,0	145	100	60	13	-	-	75	-	214	98	-	M 75 x 2	
B1F - T	6	65	138	10,5	183	100	74	17	-	-	95	-	265	125	-	M 95 x 2	
B1G - T	12	80	225	17	218	100	91	19	-	-	110	-	337	145	-	M 110 x 2	
B1A - F	0,24	20	18	0,75	79	-	26	-	8	75	35	55	114	-	9	-	
B1B - F	0,43	25	26	1,1	96	-	29	-	8	80	40	60	136	-	9	-	
B1C - F	0,85	30	42	1,85	112	-	36	-	8	90	50	70	162	-	9	-	
B1D - F	1,5	40	56	3,0	127	-	44	-	10	110	60	85	188	-	11	-	
B1E - F	3,3	50	99	5,0	149	-	60	-	10	125	75	100	218	-	11	-	
B1F - F	6	65	138	10,5	183	-	74	-	12	150	95	120	265	-	11	-	
B1G - F	12	80	225	17	218	-	91	-	14	165	110	140	337	-	13	-	

\* v = 2 m / s

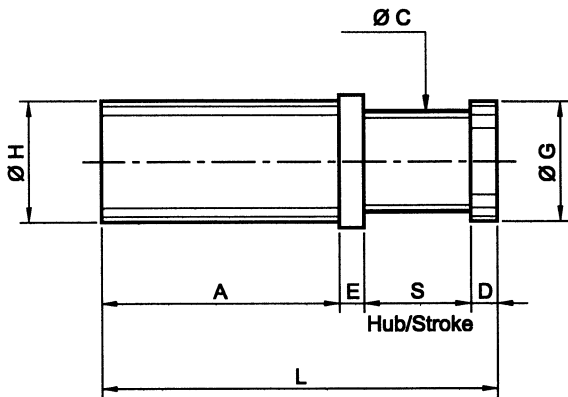
Dynamisch theoretisches Diagramm bei v = 2 m/s  
 Dynamic theoretical diagram at 2 m/s

Statisches Einstelldiagramm (v = 50 mm/min)  
 Static adjust diagram (v = 50 mm/min)

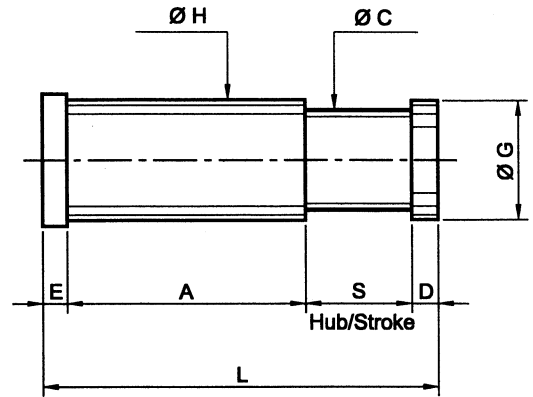


# Puffer Serie B 5 / Buffers Series B 5

**B5 - C, Zentralflansch**  
**B5 - C, Central flange**



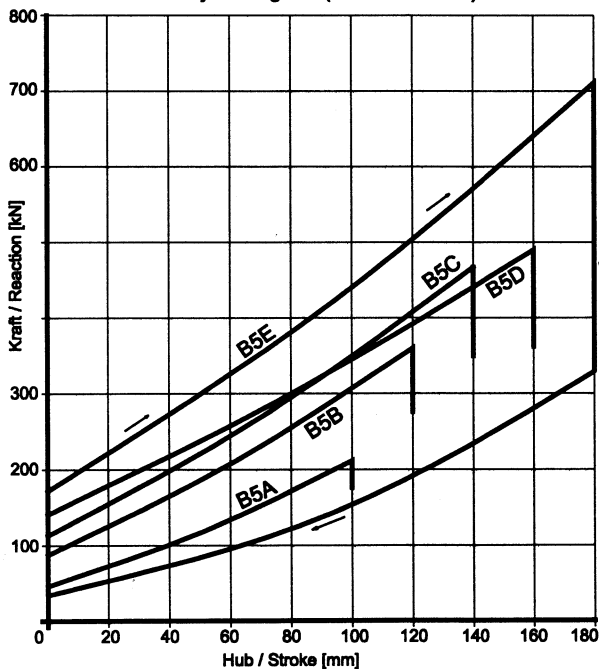
**B5 - R, Bodenflansch**  
**B5 - R, Rear flange**



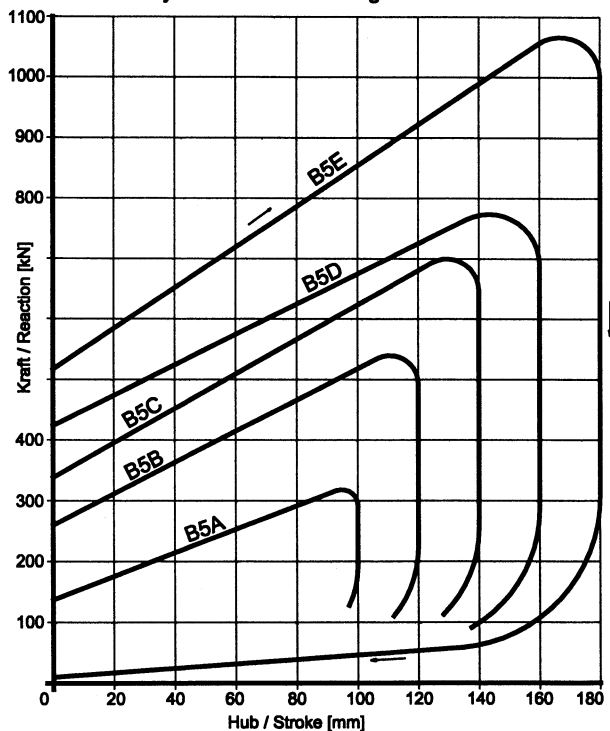
Typ / Type	W * Kapazität Capacity kJ ± 5%	S Hub Stroke mm	Fdyn * Endkraft Reaction kN ± 5%	Gewicht Weight kg	Abmessungen / Dimensions [ mm ]										
					A	C	D	E	F	G	H	K	L	P	
<b>B 5 A - C</b>	25	100	325	22	275	91	20	20	135	115	116	105	415	14	
<b>B 5 B - C</b>	50	120	540	38	325	115	30	25	155	138	142	125	500	15	
<b>B 5 C - C</b>	75	140	700	45	315	133	35	30	175	158	160	140	520	18	
<b>B 5 D - C</b>	100	160	750	73	350	153	40	35	215	185	180	170	585	22	
<b>B 5 E - C</b>	150	180	1100	118	405	182	45	40	250	220	215	195	670	26	
<b>B 5 A - R</b>	25	100	325	22	275	91	20	20	135	115	116	105	415	14	
<b>B 5 B - R</b>	50	120	540	38	325	115	30	25	155	138	142	125	500	15	
<b>B 5 C - R</b>	75	140	700	45	315	133	35	30	175	158	160	140	520	18	
<b>B 5 D - R</b>	100	160	750	73	350	153	40	35	215	185	180	170	585	22	
<b>B 5 E - R</b>	150	180	1100	118	405	182	45	40	250	220	215	195	670	26	

\* v = 2 m / s

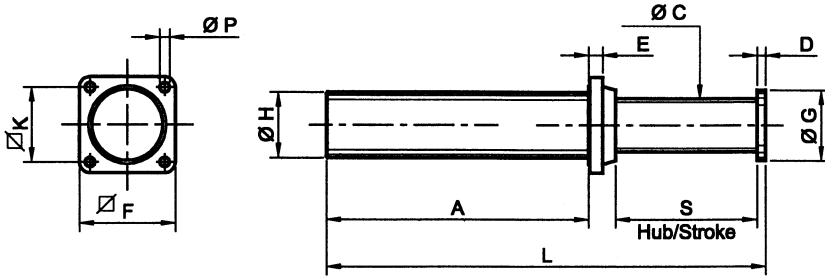
Statisches Einstelldiagramm (v = 50 mm/min)  
 Static adjust diagram (v = 50 mm/min)



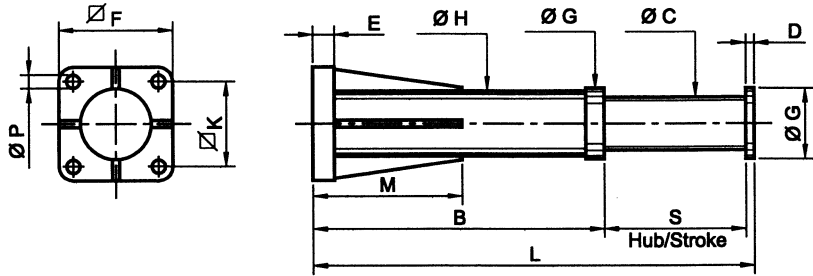
Dynamisch theoretisches Diagramm bei v = 2 m/s  
 Dynamic theoretical diagram at 2 m/s



# Puffer Serie BLS / Buffers Series BLS



BLS - C, Zentralfansch  
BLS - C, Central flange

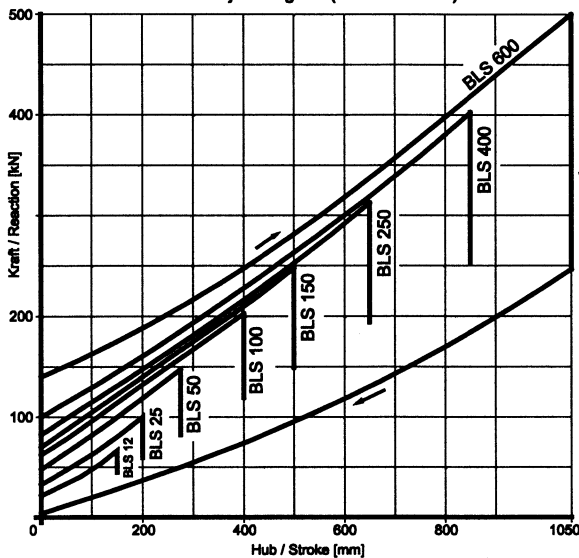


BLS - R, Bodenflansch  
BLS - R, Rear flange

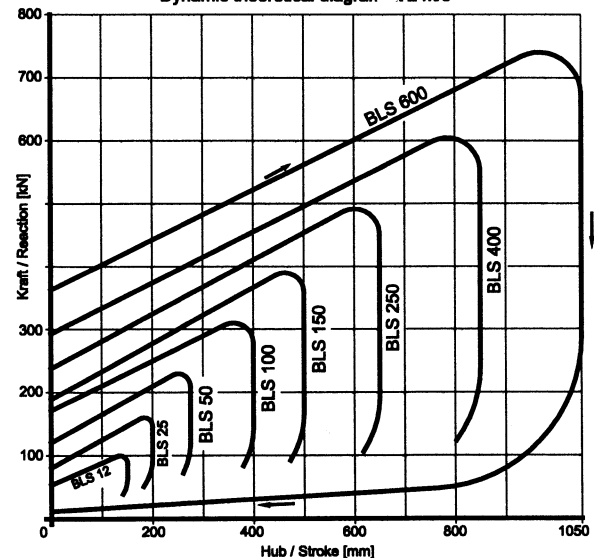
Typ / Type	W * Kapazität Capacity kJ ± 5%	S Hub Stroke mm	Fdyn * Endkraft Reaction kN ± 5%	Gewicht Weight kg	Abmessungen / Dimensions [ mm ]											
					A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	P
BLS 12 - C	12	150	100	11	285	-	60	12	18	110	80	75	85	480	-	11
BLS 25 - C	25	200	160	19	370	-	75	12	20	135	100	92	105	620	-	14
BLS 50 - C	50	275	230	40	520	-	90	15	25	175	120	110	140	855	-	18
BLS 100 - C	100	400	310	63	660	-	110	15	25	175	140	130	140	1120	-	18
BLS 150 - C	150	500	390	90	775	-	120	20	30	215	150	140	170	1350	-	22
BLS 250 - C	250	650	490	135	1025	-	135	20	30	215	170	155	170	1750	-	22
BLS 400 - C	400	850	600	215	1250	-	150	25	35	265	190	175	210	2185	-	27
BLS 600 - C	600	1050	740	295	1420	-	175	25	35	265	215	200	210	2555	-	27
BLS 12 - R	12	150	100	12	-	321	60	12	25	125	80	75	90	483	165	17
BLS 25 - R	25	200	160	20	-	411	75	12	30	160	100	92	120	623	210	19
BLS 50 - R	50	275	230	42	-	568	90	15	30	220	120	110	170	858	280	22
BLS 100 - R	100	400	310	66	-	709	110	15	35	260	140	130	210	1124	350	22
BLS 150 - R	150	500	390	95	-	834	120	20	35	275	150	140	220	1354	410	24
BLS 250 - R	250	650	490	143	-	1085	135	20	45	350	170	155	290	1755	540	26

\* v = 2 m / s

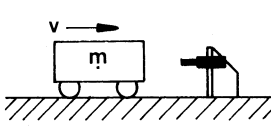
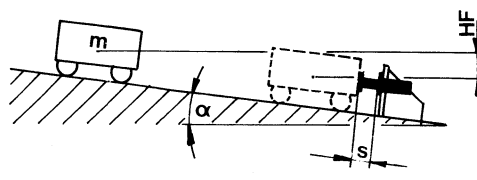
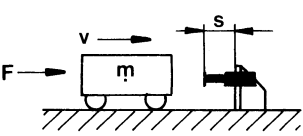
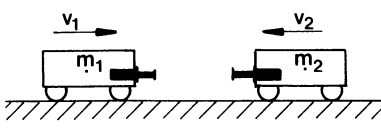
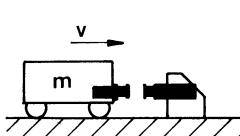
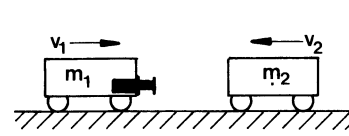
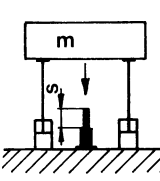
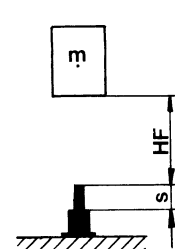
Statisches Einstelldiagramm (v = 50 mm/min)  
Static adjust diagram (v = 50 mm/min)



Dynamisch theoretisches Diagramm bei v = 2 m/s  
Dynamic theoretical diagram at v = 2 m/s



# Formeln / Formulary

<p>Masse ohne Antriebskraft Mass without driving force</p>  $W = W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $m_e = m$ $v_e = v$	<p>Masse ohne Antriebskraft Mass without driving force</p>  $W = W_1 + W_2$ $W_1 = m \cdot g \cdot HF$ $W_2 = m \cdot g \cdot s \cdot \sin \alpha$ $v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot HF}$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2}$
<p>Masse mit Antriebskraft Mass with driving force</p>  $W = W_1 + W_2$ $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = F \cdot s$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2}$ $v_e = v$	<p>Masse ohne Antriebskraft Mass without driving force</p>  $W = W_1 = \frac{m_1 \cdot m_2 \cdot (v_1 + v_2)^2}{4 \cdot (m_1 + m_2)}$ $v_e = \frac{v_1 + v_2}{2}$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2} = \frac{2 \cdot m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$
<p>Masse ohne Antriebskraft Mass without driving force</p>  $W = W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,25$ $v_e = \frac{v}{2}$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2} = 2 \cdot m$	<p>Masse ohne Antriebskraft Mass without driving force</p>  $W = W_1 = \frac{m_1 \cdot m_2 \cdot (v_1 + v_2)^2}{2 \cdot (m_1 + m_2)}$ $v_e = v_1 + v_2$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2} = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$
<p>Abgesenkte Masse ohne Antriebskraft Lowered mass without driving force</p>  $W = W_1 + W_2$ $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = m \cdot g \cdot s$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2}$ $v_e = v$	<p>Frei fallende Masse Freely falling mass</p>  $W = W_1 + W_2$ $W_1 = m \cdot g \cdot HF$ $W_2 = m \cdot g \cdot s$ $m_e = \frac{W \cdot 2}{v_e^2}$ $v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot HF}$

## Zeichenerklärung, Einheiten

W	Gesamtenergie pro Stoß	kJ
W <sub>1</sub>	Kinetische Energie pro Stoß, nur durch Masse	kJ
W <sub>2</sub>	Potentielle Energie d. Antriebskraft bzw. Masse	kJ
m	Masse	t
m <sub>e</sub>	Effektiv abzdämpfende Masse	t
v	Geschwindigkeit der Masse	m/s
v <sub>e</sub>	Effektive Aufprallgeschwindigkeit	m/s
F	Zusätzliche Antriebskraft	kN
g	Erdbeschleunigung = 9,81	m/s <sup>2</sup>
s	Pufferhub	m
HF	Fallhöhe ohne Pufferhub	m

## Explanation, Units

W	Total energy per shock	kJ
W <sub>1</sub>	Kinetic energy per shock, mass loading only	kJ
W <sub>2</sub>	Potential energy of drive force or mass	kJ
m	Mass	t
m <sub>e</sub>	Effective mass to be damped	t
v	Speed of mass	m/s
v <sub>e</sub>	Effective impact speed	m/s
F	Additional drive force	kN
g	Acceleration due to gravity = 9,81	m/s <sup>2</sup>
s	Buffer stroke	m
HF	Falling height without buffer stroke	m

1 kJ = 1000 Nm ≈ 100 kpm

1 kN ≈ 0,1 t

## Anwendungsbeispiele Puffer / Typical examples of buffers



**Puffer in Industrieanlagen. Obiges Bild zeigt den mit einem Puffer bestückten Endprellbock für Lösch- und Schwertransportwagen in einer Kokerei.**

**Buffers in industrial installations. The picture above shows buffer stops that have been fitted with a buffer for fire-fighting and heavy-duty transport carriages in a coking plant.**

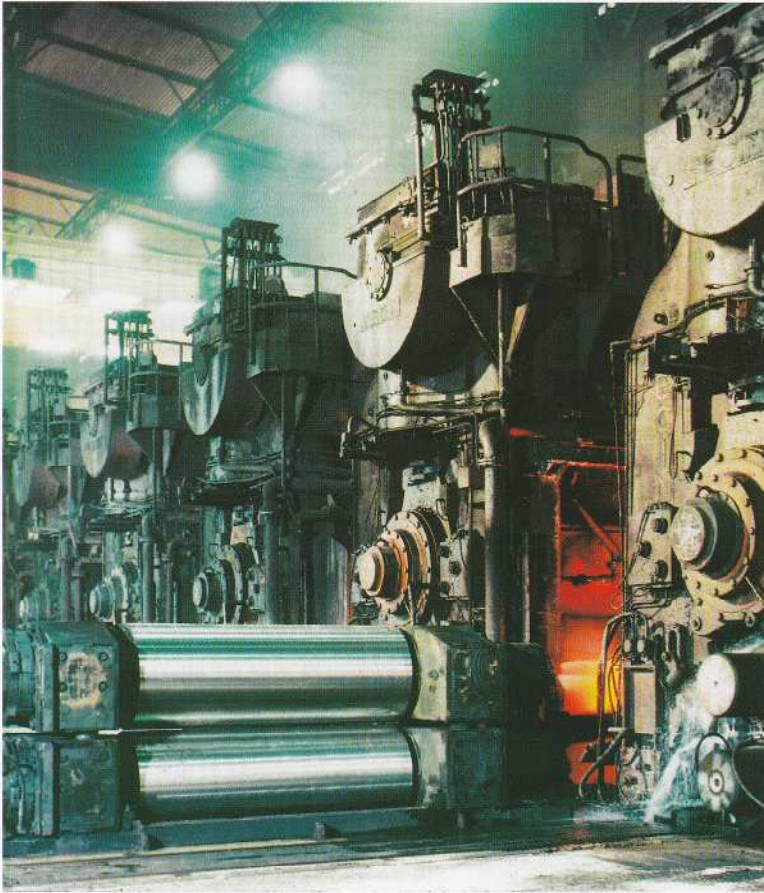


**Puffer als Stossverzehrglieder in Kupplungen und Prallschürzen von Fahrzeugen des Schienenverkehrs.**

**Buffers as impact-consuming links in couplings and baffle aprons of rail vehicles.**



# Anwendungsbeispiele Federn / Typical examples of springs

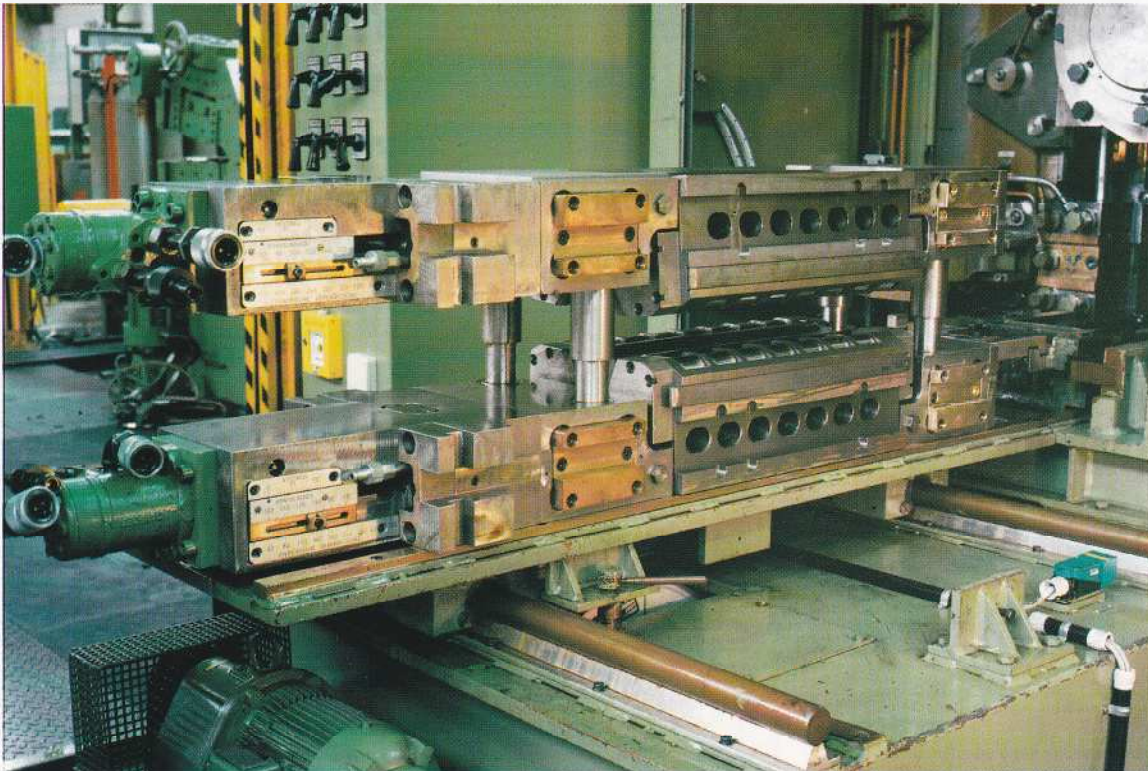


**In Warm- und Kaltwalzwerken  
1000-fach bewährt:**

**Hydrostatische Federn als  
Lastbegrenzer in den Einbau-  
stücken zur selbsttätigen  
Arbeitswalzentrennung.**

**Tried and trusted a thousand  
times over in hot and cold  
rolling mills:**

**Hydrostatic springs as stress  
limiters in the chocks to auto-  
matically separate working rolls.**

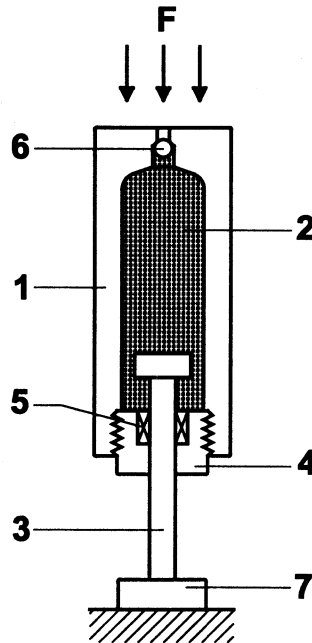


# HHP - Federn / HHP - Springs

**HHP - Federn** sind mit vorgespanntem, hochviskosem Elastomer gefüllt und arbeiten wie **HHP-Puffer** nach dem Prinzip der hydrostatischen Kompression von Flüssigkeiten. Der Unterschied liegt in der Ausführung des Ringspalt zwischen Kolbenkopf und Behälterwand, der bei Federn so gross gewählt wird, dass der Vorrang der Kompressibilität des Elastomers über dessen Viskosität gewährleistet ist.

**HHP - Springs** are filled with a highly viscous, prestressed elastomer and operate, as do **HHP-Buffers**, on the principle of the hydrostatic compression of liquids. The difference lies in the version of the annular gap between the head of the piston and the reservoir wall, which for springs is chosen to be so large that the compressibility of the elastomer is guaranteed to have priority over its viscosity.

Wirkt eine vorbestimmte axiale Kraft **F** auf die Feder, dringt die Kolbenstange **3** in den Behälter **1** ein, wobei das bereits vorgespannte Elastomer **2** noch stärker komprimiert wird. Nach Reduzierung der Kraft **F** kann sich das Elastomer wieder entspannen und drückt dabei den Kolben bis in seine Anfangsposition zurück.



If a predetermined axial force **F** acts on the spring, the piston rod **3** penetrates the reservoir **1** and in this connection the already prestressed elastomer **2** is compressed even further. Once force **F** is reduced, the elastomer expands again and in so doing pushes the piston back to its starting position.

- 1 Behälter
- 2 Flüssiges Elastomer
- 3 Kolben
- 4 Führungslager
- 5 Dichtungssystem
- 6 Füllventil
- 7 Druckstück

- 1 Reservoir
- 2 Liquid elastomer
- 3 Piston
- 4 Guide bearing
- 5 Gasket system
- 6 Filling valve
- 7 Pressure plate

Ein Hauptanwendungsbereich dieser Technik ist der Einbau in Walzgerüste von Warm- und Kaltwalzwerken. Die obere Arbeitswalze und ihre Einbaustücke werden durch 2 oder 4 **HHP-Federn** - auch **Lastbegrenzer** genannt - getragen. Wird die Oberwalze von der Hydraulik auf den gewünschten Walzspalt **d** abgesenkt, fahren auch die Lastbegrenzer entsprechend tief ein und halten diese Position bis die Oberwalze entlastet wird um dann von den Lastbegrenzern selbsttätig wieder in den ursprünglichen Achsabstand **A** gehoben zu werden.

Bei entsprechender Konstruktion können die Federn zusätzlich als Kolben dienen und zur Walzenbiegung verwendet werden.

One main field of application of this technology is the installation in mill stands in hot and cold rolling mills. The upper working roll and its chocks are borne by 2 or 4 **HHP-Springs** - also called **stress limiters**. If the upper roll is lowered by the hydraulic system to the desired mill bite **d**, the stress limiters also enter at an accordingly low position and maintain this until the upper roll is discharged so as to be then automatically lifted by the stress limiters to the original axle base **A**.

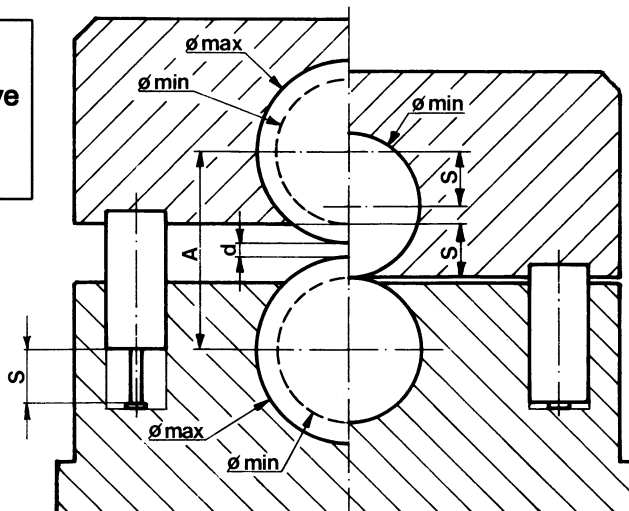
In an appropriate construction the springs can also serve as pistons and be used for roll bending.

$$s = A - \varnothing_{\min} + \text{Reserve}$$

$$s = \varnothing_{\max} - \varnothing_{\min} + d + \text{Reserve}$$

$$F_R = \frac{F}{n} \times 1,1$$

- $s$  = Hub [mm]
- $d$  = Walzspalt [mm]
- $A$  = Achsabstand [mm]
- $F$  = Gewichtskraft der gesamten Oberwalzenkonstruktion [kN]
- $n$  = Anzahl der Federn pro Gerüst
- $F_R$  = Rückstellkraft pro Feder [kN]



$$s = A - \varnothing_{\min} + \text{reserve}$$

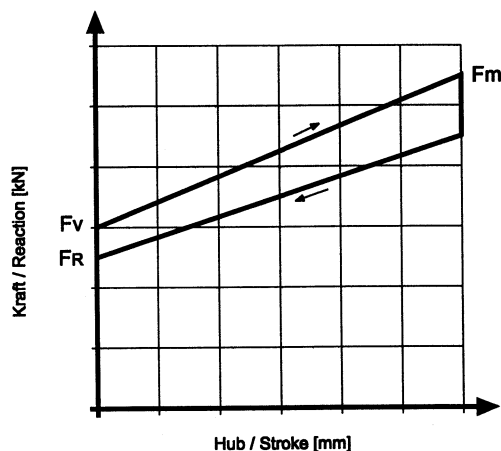
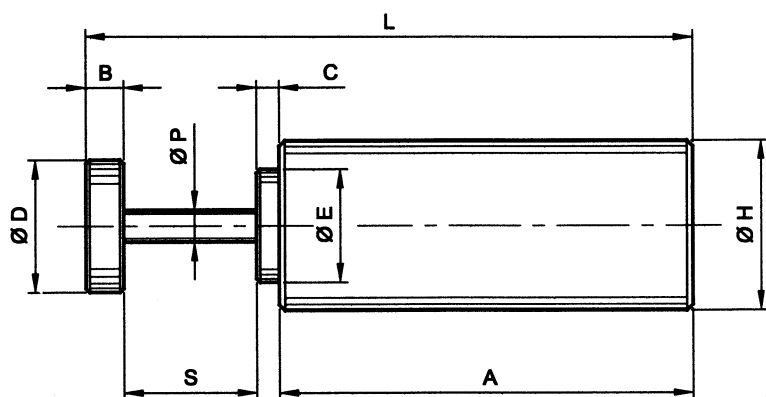
$$s = \varnothing_{\max} - \varnothing_{\min} + d + \text{reserve}$$

$$F_R = \frac{F}{n} \times 1,1$$

- $s$  = Stroke [mm]
- $d$  = Mill bite [mm]
- $A$  = Axle base [mm]
- $F$  = Weight of the entire upper roll construction [kN]
- $n$  = Number of springs per stand
- $F_R$  = Restoring force per spring [kN]

Die unterschiedlichsten Einsatzfälle von **HHP-Federn** erfordern meistens eine Anpassung von Bauform, Werkstoff und Oberfläche, sodass Standardbaureihen bisher nicht gebildet werden konnten. Untenstehende Tabelle enthält daher nur eine Auswahl bereits eingesetzter Federn und dient als Anhaltspunkt für die Konstruktion.

The most varied uses for **HHP-Springs** require to a large extent their adaptation as regards structural shape, material and surface and have therefore to date not made it possible for standard product lines to be established. Thus the table below only contains a selection of springs already in use and serves as reference for design.



Typ / Type	Kraft / Reaction $\pm 5\%$			Hub Stroke S mm	Abmessungen / Dimensions [ mm ]							
	FR kN	Fv kN	Fm kN		A	B	C	D	E	H	L	P
SP3.5 R1	1	1,4	2,1	51	163	14	7	32	27	35	235	5
SP3.5 R5.5	5,5	6,8	12	54	220	-	-	-	-	35	275	7
SP4.5 R2.3	2,3	2,6	8	55	115	10	-	45	-	45	180	6
SP4.5 R7.5	7,5	8,3	18	35	109	10	6	44,5	29,5	45	160	8,5
SP5 R2.75	2,75	3	5	60	314	11	-	34	-	49	385	8
SP5 R3.1	2,8	3,1	8	80	180	12	-	50	-	50	272	8
SP5 R9.9	9	9,9	15,2	65	520	15	-	45	-	50	600	12
SP5.2 R15	15	16,5	34	105	375	-	-	-	-	52	480	12
SP5.5 R6	6	6,6	13	105	212	14	10	35	42	55	341	9
SP5.7 R10	10	11	14	25	270	-	10	-	42	65/57	305	10
SP6 R9	9	11	24	90	210	15	-	30	-	60	315	10
SP6.2 R8.8	8,8	10	17	40	385	-	10	-	47	70/62	435	16
SP6.2 R10	10	11	16	60	390	-	-	-	-	70/62	450	12
SP6.2 R15	15	17	19	30	310	-	10	-	42	70/62	350	10
SP6.2 R20	20	22	28	40	385	-	10	-	45	70/62	435	12
SP6.2R25	25	27,7	33	40	440	-	10	-	47	70/62	490	14
SP7 R18.5	18,5	20,5	56	150	340	20	-	40	-	70	510	14
SP7 R20	20	22	50	95	240	20	-	40	-	70	355	13
SP7.5 R20	20	22	44	80	225	-	10	-	47	75	305	13
SP8 R20	20	23	61	110	250	30	-	140	-	80	390	15
SP8.5 R13	11,7	13	26,3	191	332	17	-	80	-	85	540	13
SP9 R20P	20	22	32	75	265	20	-	40	-	90	360	13
SP9 R20	20	24	34	65/84	348	-	14	-	57	90	446	15
SP9.5 R54	54	63	100	110	503	25	12	58	60	95	650	20
SP10 R23	21	23	56	200	311	17	12	45	62	100	540	15
SP10 R25	25	28	57	210	340	-	-	-	-	100	550	14,5
SP11 R35	35	39	70	110	260	20	3	80	75	110	395	18
SP12 R42	42	48	65	80	413	-	25	-	90	120	543	18
SP12 R73	73	81	136	60	360	30	-	50	-	120	450	25
SP12 R200	180	200	205	1	200	-	10	-	70	120	211	30
SP13 R42	42	50	65	83	438,5	15	-	40	-	138/130	536,5	18
SP14 R50	50	60	95	90	447	-	20	-	98	140	557	25,4
SP15 R60	53	60	110	100	550	40	-	60	-	150	685	22
SP15.5 R110	110	128	180	140/195	830	50	25	95	139	155	1105	30
SP17 R200	200	244	490	6	226	-	10	-	100	220/170	242	48
SP24.4 R380	325	380	780	70	620	-	-	-	-	244	690	60
SP35 R390	390	480	1670	50	620	-	-	-	-	400	620	350

# HHP Puffer und Federn / HHP Buffers and Springs

## Die Technik

Anwendung der hydrostatischen Kompression hochviskoser, flüssiger Elastomere zur Stossdämpfung oder Federung.

Puffer für Energien bis 3000 kJ, Federn für Endkräfte bis 4000 kN.

## Vorteile

- \* Robuste, kompakte Konstruktion
- \* Einfache Montage
- \* Ausgezeichnetes Energie-Masseverhältnis
- \* Betriebssicher, wartungsfrei
- \* Lange Lebensdauer

## Anwendungsbeispiele Puffer:

Stoßschutzanlagen, Endlagendämpfung, Kran- und Bahnpuffer, Stossverzehrglieder in Kupplungen und Prallbügel von Schienenfahrzeugen.

## Anwendungsbeispiele Federn:

Walzenschnellwechsellvorrichtungen, Spannvorrichtungen, Drucksicherungen.

## Technology

Use of the hydrostatic compression of highly viscous, liquid elastomers to absorb impacts or for elastic strain.

Buffers for energy of to 3000 kJ, springs for end forces up to 4000 kN.

## Benefits

- \* Robust, compact construction
- \* Easy assembly
- \* Exceptional power-to-weight ratio
- \* Operationally reliable, maintenance-free
- \* Long service life

## Typical examples of buffers:

Impact protection systems, end-of-travel damping, crane and rail buffer stops, impact-consuming links in couplings and baffle shackles in rail vehicles.

## Typical examples of springs:

Quick-change devices for milling, clamping devices, protection devices against pressure losses.

## Auszug aus unserer Referenzliste / Extract from our list of references

ACHENBACH BUSCHHÜTTEN \* AKAR MAKINE \* ALU NORF \* AMCOR \* AMROS \* BBM S.P.A. \*  
BELOIT \* BMK \* BSA BRANDENBURG \* BUDERUS \* CHENGDU WANBANG \* DEYANG \* DSD \*  
EIFFEL DEUTSCHLAND \* EUMUCO HASENCLEVER \* FUCHS \* GEUEKE \* GMTC \* GRANDBLASE-  
LEROY \* HAGENER FÖRDERTECHNIK \* HAMBURGER HOCHBAHN \* HAUDENSCHILD \* HEGEN-  
SCHEIDT \* HERKULES \* HOESCH \* HKM \* HYDRO ALU \* INTAMIN \* TENOVA ITALIMPIANTI \*  
JAGENBERG \* KANDT \* KTB \* KÜNNETH & KNOECHEL \* LCM \* LDA \* MDH \* MITSUBISHI \* M+W \*  
NDS. HAFENAMT \* NOVELIS DEUSCHLAND \* PARNIS \* PREUSSAG STAHL \* RASSELSTEIN \*  
RITEC AG \* SALZGITTER AG \* SCA PACKAGING \* S.E.H. \* SHAANXI HUADIAN \* SHANGHAI  
FANGYOU \* SIEMENS V.A.I. \* SKW TROSTBERG \* SMS SIEMAG \* SINOTEX UNITED \*  
SCHEUFELN \* STORA ENSO KABEL \* STROJEGRADNJA \* TAKRAF \* THYSSEN KRUPP STEEL \*  
THYSSEN -SCHIENENTECHNIK \* TREFIL \* ULBRICH SLOVENSKO \* VERTEX ANTENNENTECHNIK \*  
VOITH \* WSA BRAUNSCHWEIG \* WSA DUISBURG-MEIDERICH \* WING SHUN \* ZANDERS \* ZDAS \*



# Hitzmann

**HITZMANN GMBH + CO. KG, FELDSTRASSE 36 a**  
**POSTFACH 11 02 48 · D-46122 OBERHAUSEN**  
**☎ (02 08) 65 00 88 · Telefax (02 08) 65 45 53**

Überreicht durch: / Presented to you by: