



Gummi- und Zellstoffpuffer

Industriebremsen · Hubgeräte · Drucköl-Pumpen · Kupplungen · Hydraulikpuffer · Zellstoffpuffer
Schienenzangen · Seilrollen · Unterflaschen · Kranlaufräder · Schienenklemmen · Reparaturen · Service

Um gefährliche Deformationen an den Tragwerken von Kranen beim Zusammenprall bzw. beim Anstoßen an den Endanschlag der Fahrbahn zu vermeiden, sind Puffer mit großem Arbeitsaufnahmevermögen notwendig. Hierfür werden Zellstoffpuffer verwendet.

Solche Puffer sind nicht nur im Kranbau, sondern überall dort einsetzbar, wo Stoßenergien bei begrenzter Maximalkraft elastisch umzusetzen sind.

Der zellige Werkstoff aus Polyurethan® ist wegen seiner hochwertigen physikalischen Eigenschaften bezüglich Federung und Dämpfung sowie eines Arbeitsaufnahmevermögens als Pufferwerkstoff hervorragend geeignet.

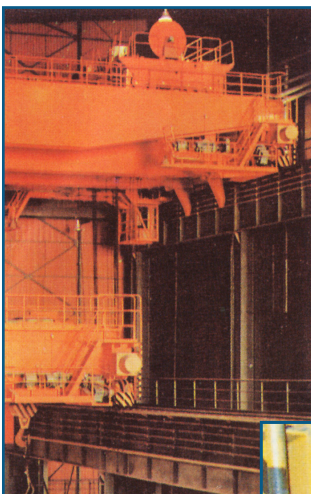
Mit steigender Aufprallgeschwindigkeit wächst die Arbeitsaufnahme der Zellstoffpuffer. Dies erklärt sich aus den Eigenschaften des verwendeten Werkstoffes sowie durch die in den Zellen eingeschlossenen Gase.



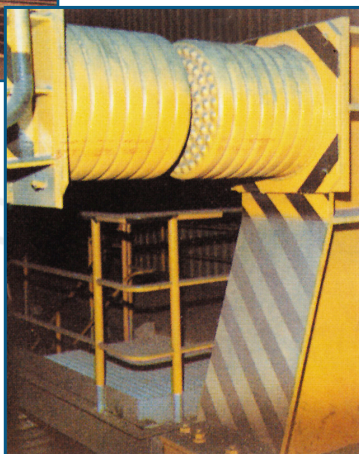
Zellstoffpuffer am Fahrwerk eines 900t Bockkranes



Zellstoffpuffer am Fahrwerk eines 200t Werftkranes



Zellstoffpuffer an den Fahrwerken von zwei 175t Gießkranen



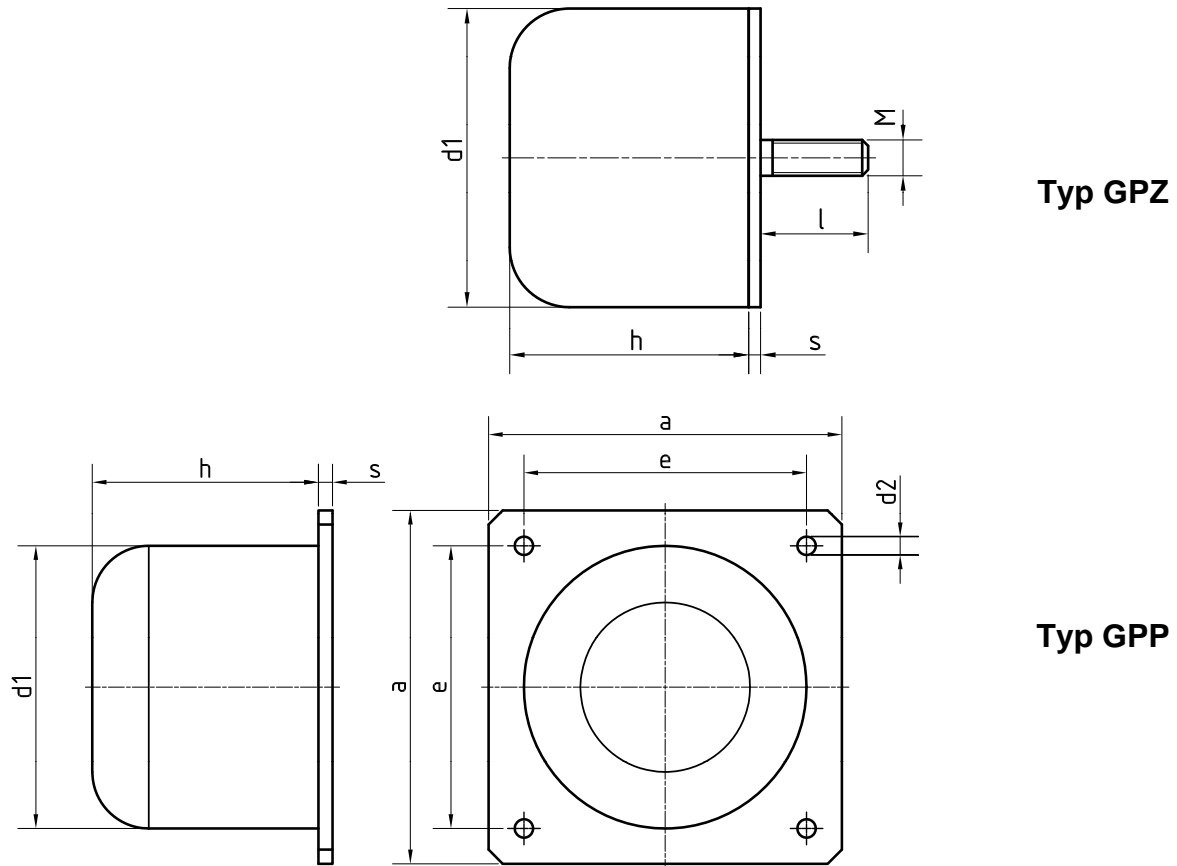
Zellstoffpuffer am Fahrwerk eines 250t Gießkranes und am Endanschlag der Kranbahn

Kein Endanschlag begrenzt den Federweg, so dass selbst bei Katastrophenbelastung ein Kunststoffpolster erhalten bleibt. Es tritt daher kein metallisch harter Schlag auf.

Das gesamte Puffervolumen ist arbeitsfähig, da sich die Druckschwingungen bei Belastung über den ganzen Pufferquerschnitt verteilen. Die Querdehnung bleibt selbst bei größtmöglicher Stauchung gering.

Das günstige Durchmesser-Längenverhältnis des Zellstoffpuffers in Verbindung mit der strukturierten Stirnfläche bewirkt, dass Pufferversetzungen, die sich aus dem Führungsspiel der Krane auf den Fahrschienen ergeben, ohne weiteres aufgenommen werden können.

Das Puffermaterial ist chemisch beständig gegen Ozon, Sauerstoff, Wasser, Benzin und die meisten Öle und Industriefette. Der Puffer arbeitet geräuschlos. Er ist bei Betriebstemperaturen von -40° bis $+80^{\circ}\text{C}$ voll arbeitsfähig.



Nenngröße	Abmessungen							Arbeitsaufnahme	Federweg	Endkraft	Gewicht	
	d ₁	a	d ₂	e	h	l	s				M	mm ¹⁾
40	50	5,5	40	32	28	2	M 8	0,05	16	10	0,07	0,08
50	63	6,5	50	40	33	2	M10	0,10	20	16	0,14	0,15
63	80	6,5	63	50	32	3	M10	0,20	25	25	0,26	0,31
80	100	9,0	80	63	37	3	M12	0,39	32	39	0,50	0,59
100	125	9,0	100	80	36	4	M12	0,78	40	62	0,98	1,20
125	160	11,0	125	100	46	4	M16	1,57	50	98	1,90	2,30
160	200	11,0	160	125	44	6	M16	3,14	63	157	4,10	4,90
200	250	13,0	200	160	49	6	M20	6,18	80	245	7,80	9,50
250	315	13,0	250	200	47	8	M20	12,30	100	392	16,40	19,40
315	400	-	315	250	-	-	-	24,50	125	618	-	-

¹⁾ Diese Werte gelten nur für Stöße, wie sie beim Kranbetrieb auftreten

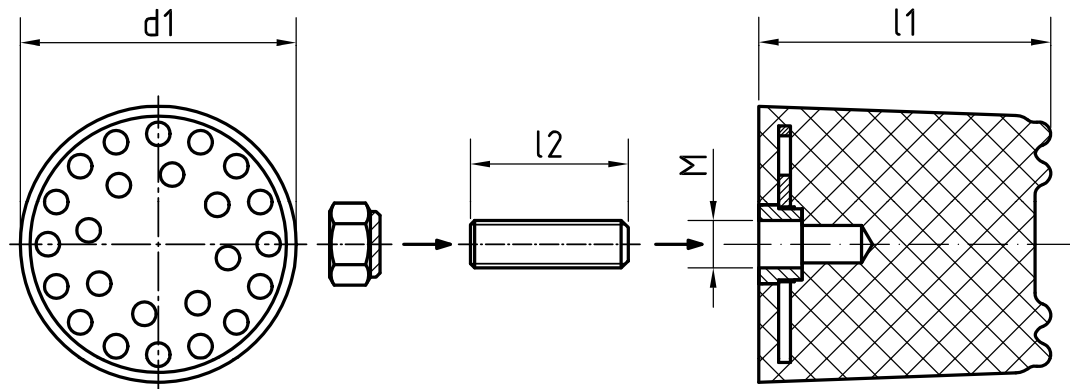
Gummipuffer mit Gewinde:

Gummiqualität: NK/SBR 70 +/-5 Shore A
andere Qualitäten auf Anfrage
Metallteile weiß verzinkt

Gummipuffer mit Grundplatte:

Werkstoff Platte: S 235 JR

Kundenspezifische Auslegung auf Anfrage



Größe	Abmessungen			Arbeitsaufnahme	Federweg	Endkraft		Gewicht	
	d ₁	l ₁	l ₂			M	kN**		kN (max)***
KPZ 70	70			M 12	0,9	46,2	18	37	0,4
KPZ 100	105	45			2,6	70,0	27	70	0,8
KPZ 130	125				5,1	84,0	45	105	1,2
KPZ 160	155	55			9,2	105,0	95	150	1,8
KPZ 210	205	85	M 20		20,0	140,0	120	270	4,1

* empfohlene maximale Verformung (70% von H)

** bei empfohlener max. Verformung und 120 m/min

*** Daten für Aufprallgeschwindigkeit von 240 m/min

Bei kleinerer Geschwindigkeit reduziert sich die max. Energieaufnahme
Werte können den Kennlinien entnommen werden

Beständigkeiten:

Polyetherurethan ist im Temperaturbereich -40°C bis +80°C einsetzbar.

Kurzzeitige Temperaturspitzen bis +110 °C sind möglich.

Polyetherurethan ist beständig gegen Öle, Fette, sowie andere Chemikalien und weist eine gute Hydrolysebeständigkeit auf.

Werkstoff Puffer:

gemischtzelliges Polyetherurethan 500 – 600 kg/m³

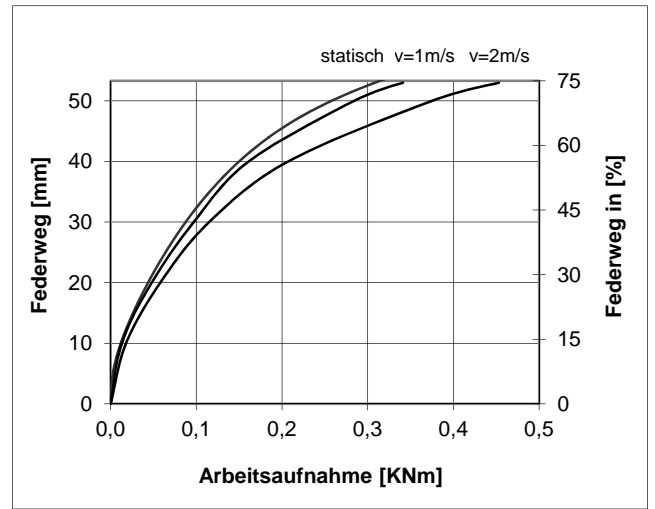
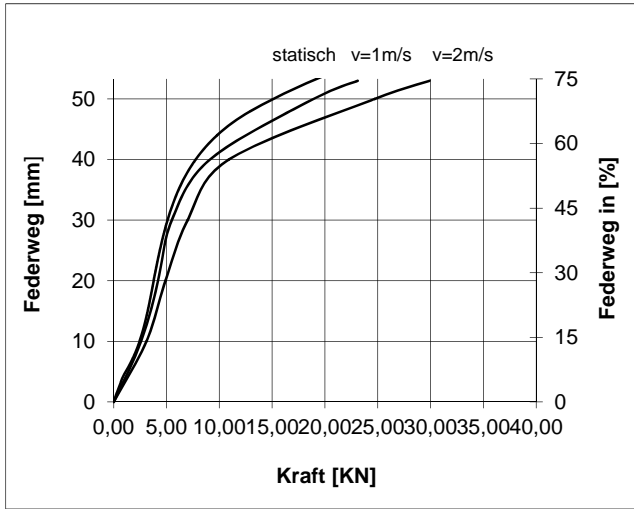
Werkstoffkurzzeichen >PUR<

Zapfen: 8.8

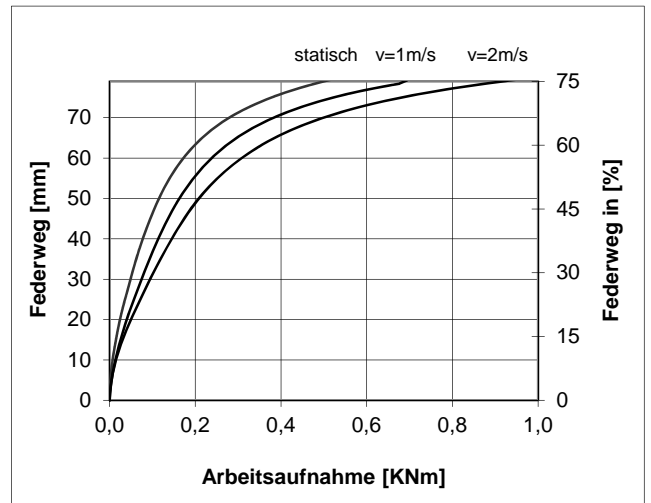
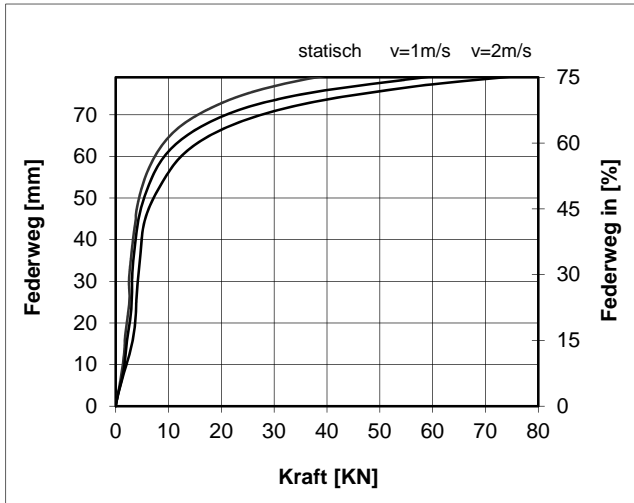
Diese Puffer sind nicht als Federn verwendbar.

Anwendungen Puffer gegen Puffer H max. ≤ 1,5 x D

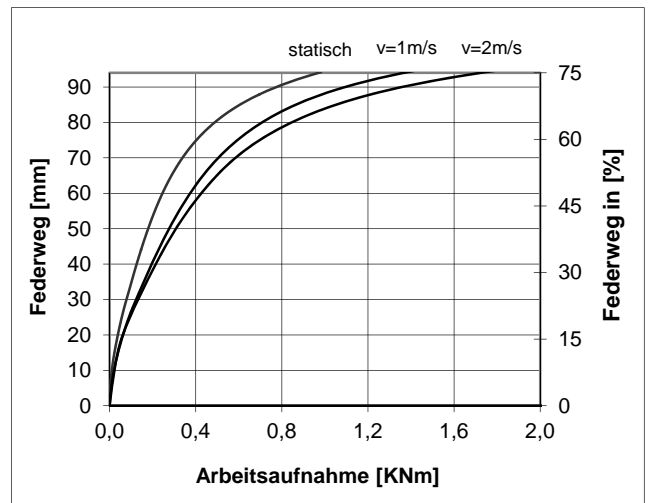
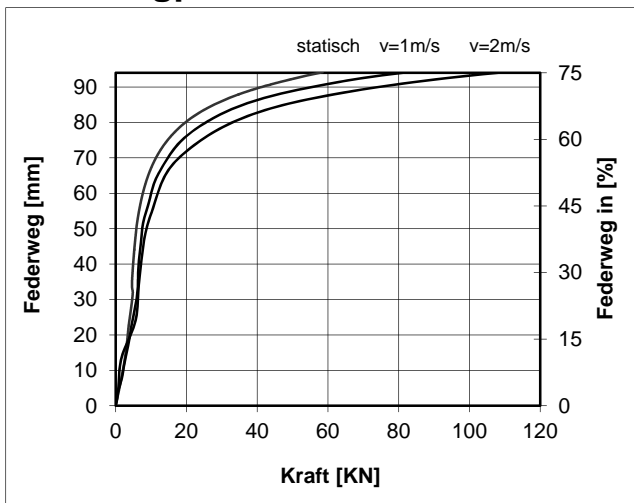
Anschlagpuffer KPZ 70



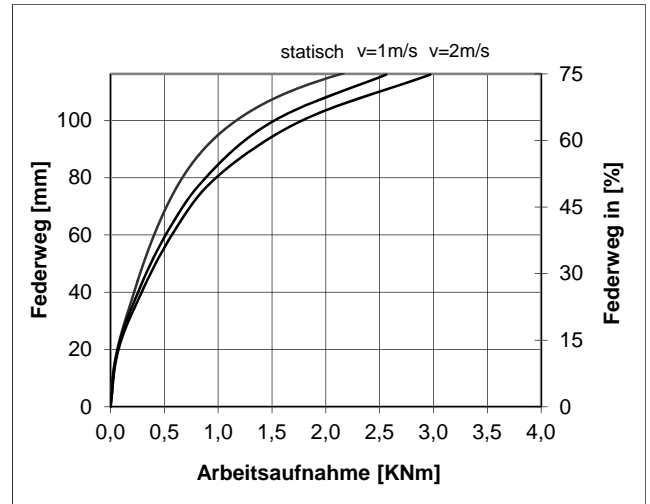
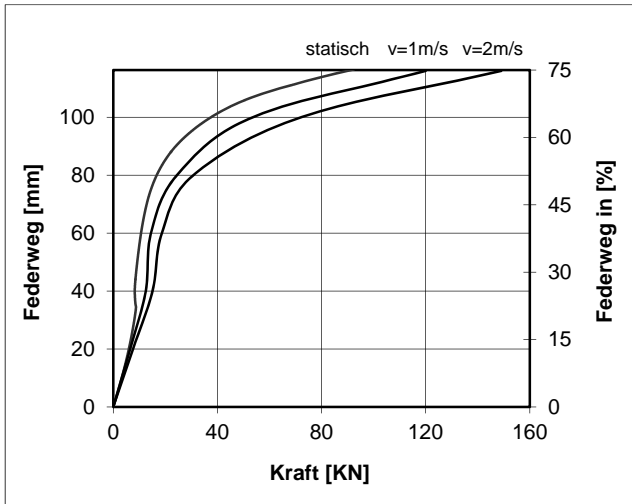
Anschlagpuffer KPZ 100



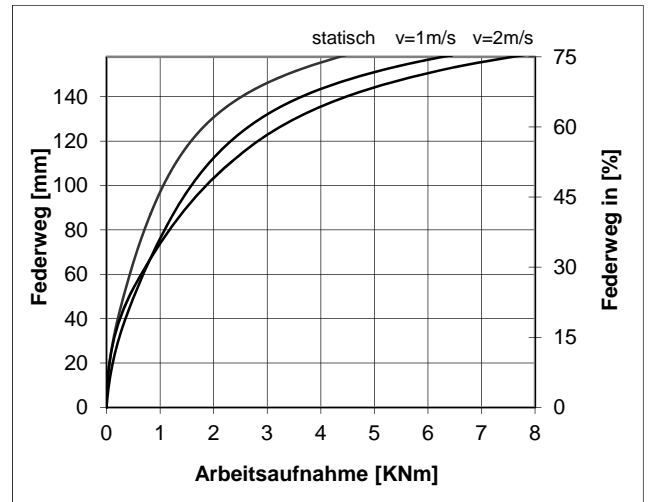
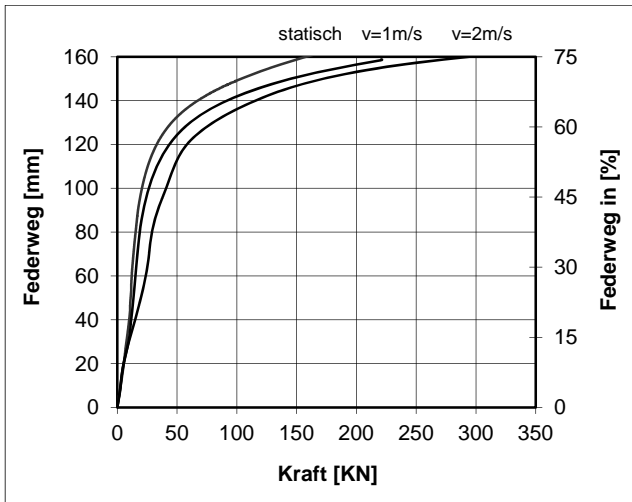
Anschlagpuffer KPZ 130



Anschlagpuffer KPZ 160



Anschlagpuffer KPZ 210



Beispiel für die Berechnung der kinetischen Energie [KNm] und das Auswahlverfahren für einen Anschlagpuffer

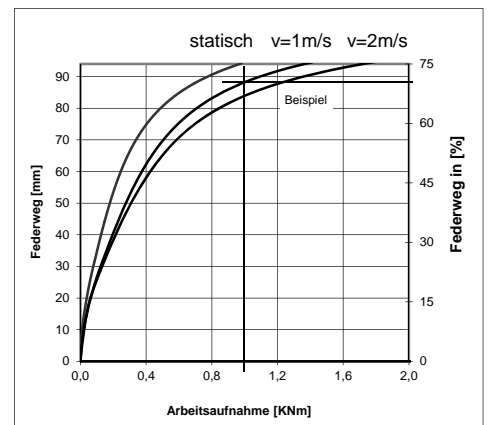
Anwendung: Masse gegen Anschlag

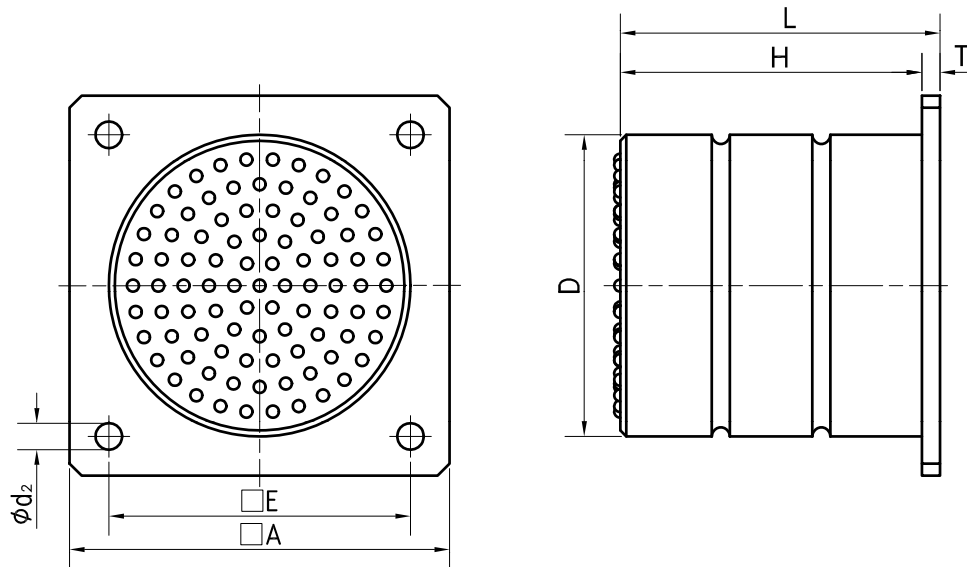
Berechnungsformel: $W = \frac{1}{2} m v^2$

Kennwerte: Masse m = 2000 Kg
Geschwindigkeit v = 1.0 m/s
Verformung % = 70%

Berechnung: $W = \frac{1}{2} \times 2000 \times 1.0$
= 1000 Nm
= 1.0 KNm

Auswahl: Anschlagpuffer KPZ 130





Bezeichnung: ZPP D x H/L

Größe	Abmessungen						Arbeitsaufnahme		Federweg	Endkraft	Gewicht
	D	H	L	E	A	d2	T	kJ**	kJ (max)	mm*	kN*
80	80	90	80	110	12,5	10	1,4	1,5	56,0	43	1,3
100	100	110	100	125	12,5	10	2,6	3,2	70,0	70	2,0
	150	160					3,8	4,6	105,0		3,8
125	125	137	125	160	17,0	12	5,5	6,6	87,5	118	3,1
160	160	172	160	200	17,0	12	10,7	12,4	112,0	180	5,5
	240	252					16,0	18,5	168,0		6,4
200	200	214	200	250	21,0	14	20,0	25,0	140,0	270	10,0
	300	314					30,0	37,0	210,0		11,8
250	250	265	250	320	21,0	15	43,0	49,0	175,0	460	16,5
315	315	330	315	400	21,0	15	86,0	96,0	220,5	730	27,5
	475	490					128,0	142,0	332,5		49,0
400	400	420	400	500	25	20	188,0	190,0	300,0	1250	66,0
	600	620					282,0	290,0	450,0		81,0

* empfohlene maximale Verformung

** bei empfohlener max. Verformung

Beständigkeiten:

Polyetherurethan ist im Temperaturbereich -40°C bis +80°C einsetzbar.

Kurzzeitige Temperaturspitzen bis +110 °C sind möglich.

Polyetherurethan ist beständig gegen Öle, Fette, sowie andere Chemikalien und weist eine gute Hydrolysebeständigkeit auf.

Werkstoff Puffer:

gemischtzelliges Polyetherurethan 500 – 600 kg/m³

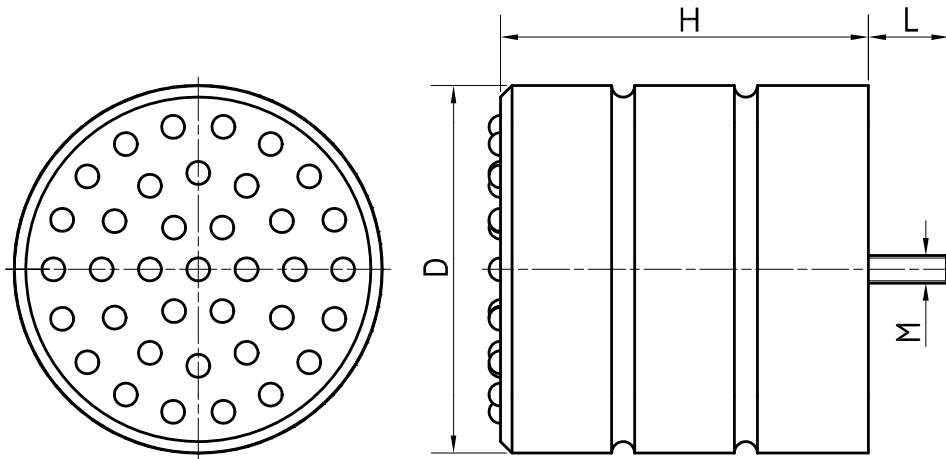
Werkstoffkurzzeichen >PUR<

Werkstoff Platte:

S 235 JR

Diese Puffer sind nicht als Federn verwendbar.

Anwendungen Puffer gegen Puffer H max. <= 1,5 x D



Bezeichnung: ZPZ D x H

Größe	Abmessungen			Arbeitsaufnahme		Federweg	Endkraft	Gewicht
	D	H	L	M	kJ**	kJ (max)	mm*	kN*
80	80	35	M12	1,4	1,5	56,0	43	0,35
100	100			2,6	3,2	70,0	70	0,55
	150			3,8	4,6	105,0	70	0,80
125	125			5,5	6,6	87,5	118	1,00
160	160			10,7	12,4	112,0	180	1,90
	240			16,0	18,5	168,0		2,80
200	200	20,0	25,0	140,0	270	3,50		
	300	30,0	37,0	210,0		5,20		
250	250	80	M24	43,0	49,0	175,0	460	8,60
315	315			86,0	96,0	220,5	730	14,80
	475			128,0	142,0	332,5		21,00
400	400			M30	188,0	190,0	300,0	1250
	600	282,0	290,0		450,0	41,60		

* empfohlene maximale Verformung

** bei empfohlener max. Verformung

Beständigkeiten:

Polyetherurethan ist im Temperaturbereich -40°C bis +80°C einsetzbar.

Kurzzeitige Temperaturspitzen bis +110 °C sind möglich.

Polyetherurethan ist beständig gegen Öle, Fette, sowie andere Chemikalien und weist eine gute Hydrolysebeständigkeit auf.

Werkstoff Puffer:

gemischtzelliges Polyetherurethan 500 – 600 kg/m³

Werkstoffkurzzeichen >PUR<

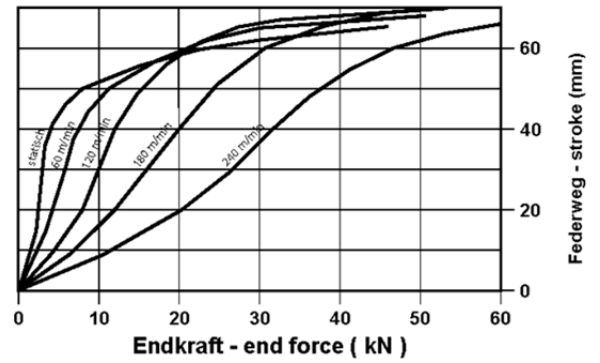
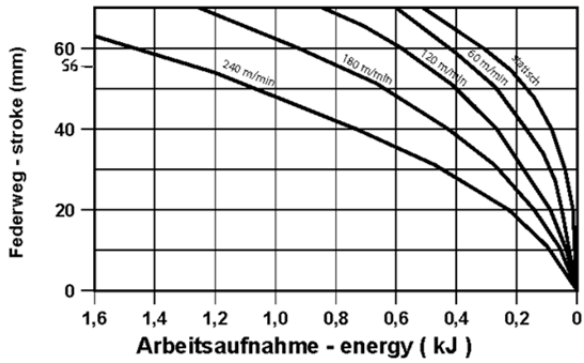
Zapfen: 8.8

Diese Puffer sind nicht als Federn verwendbar.

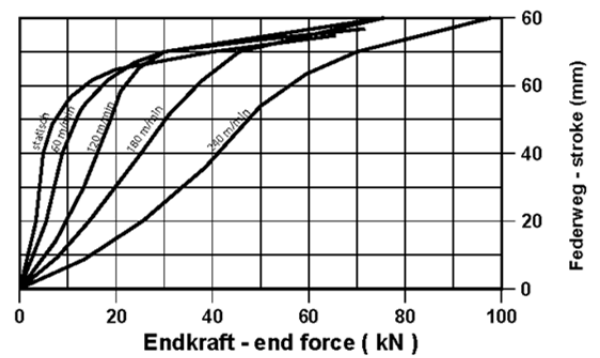
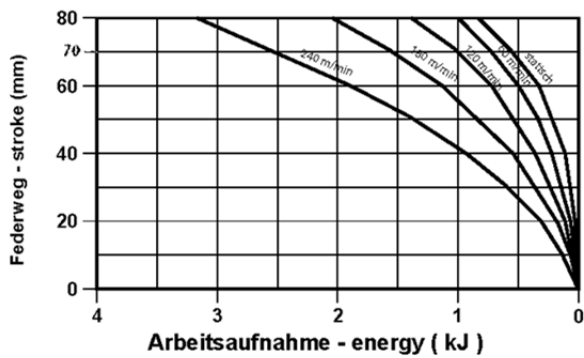
Anwendungen Puffer gegen Puffer H max. <= 1,5 x D



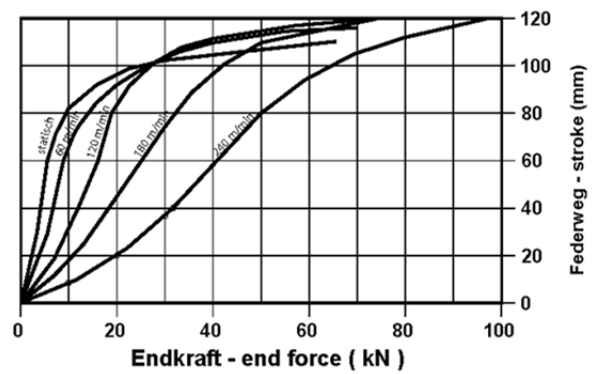
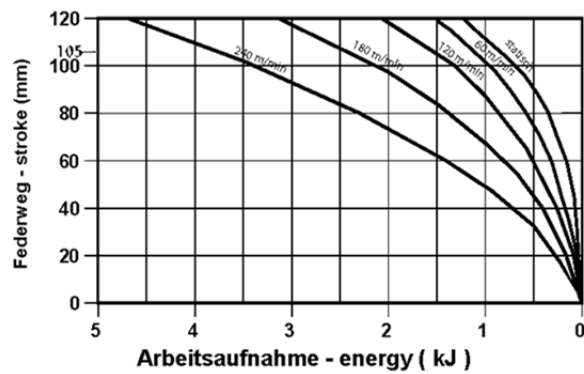
ZPP/ZPZ 80x80/90



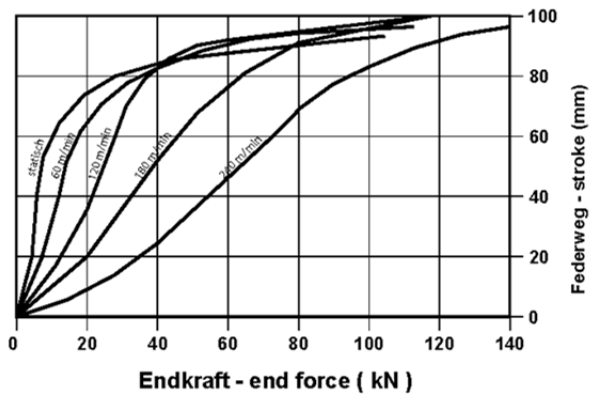
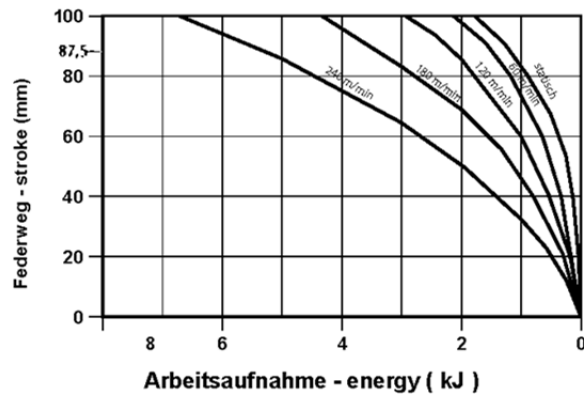
ZPP/ZPZ 100x100/110



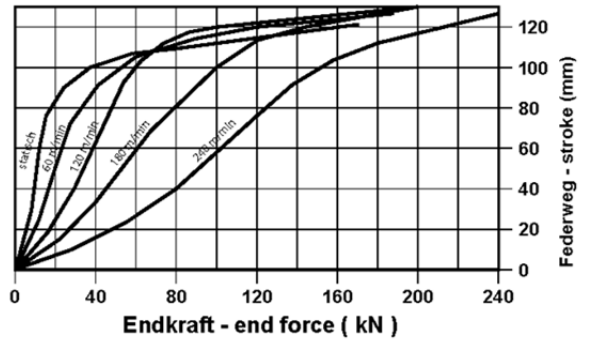
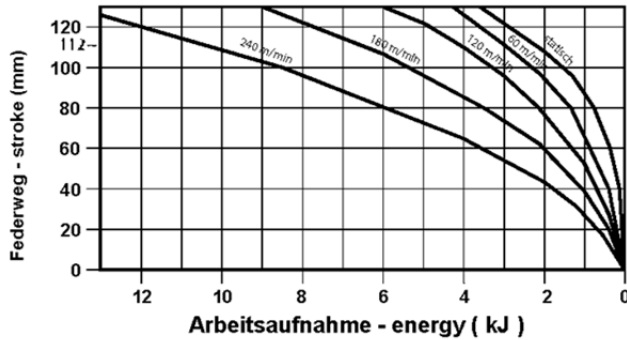
ZPP/ZPZ 100x150/160



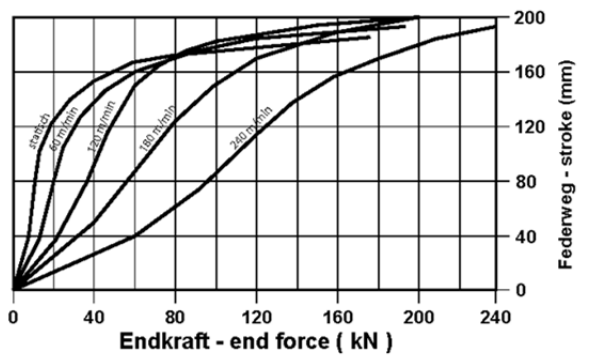
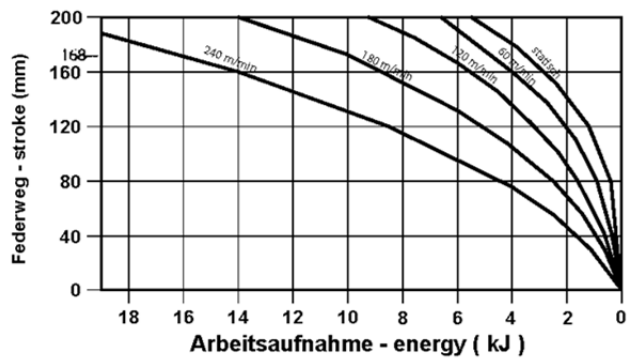
ZPP/ZPZ 125x125/137



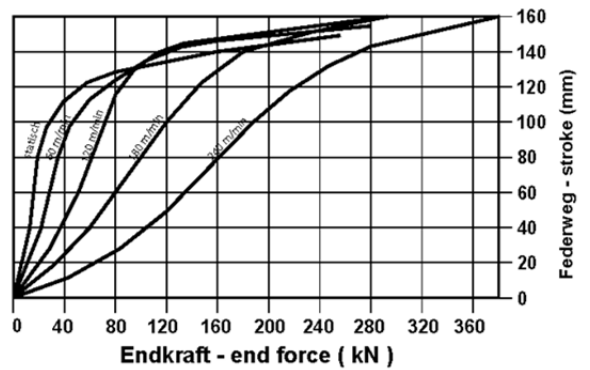
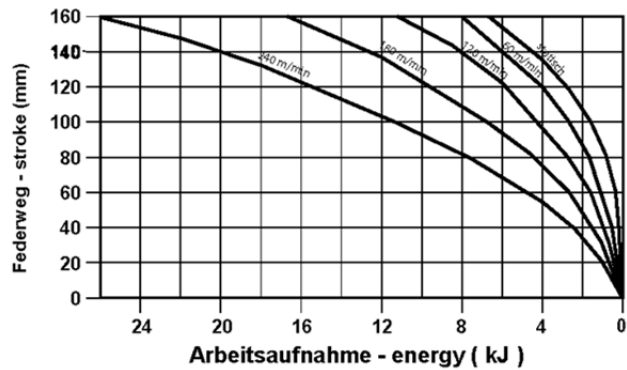
ZPP/ZPZ 160x160/172



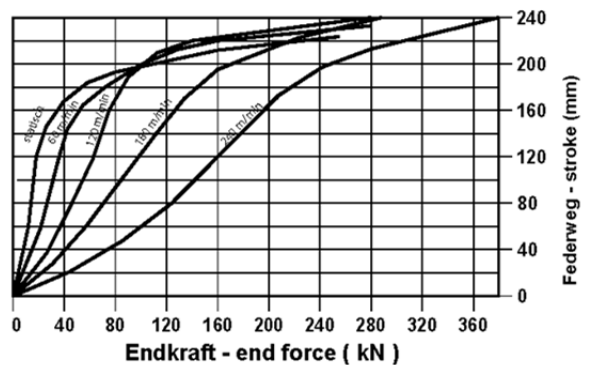
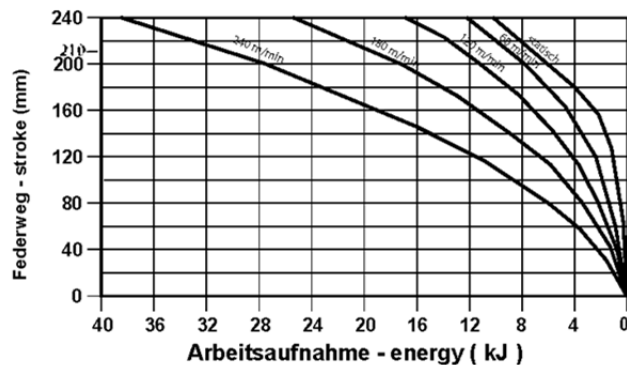
ZPP/ZPZ 160x240/252



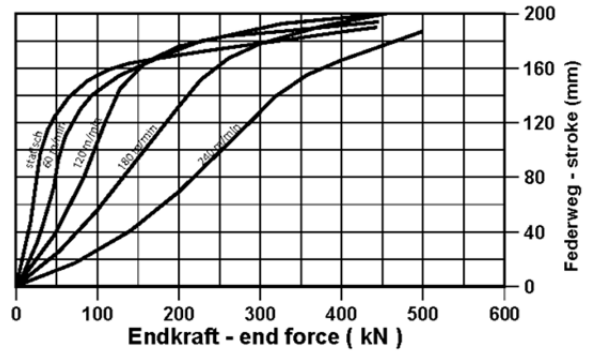
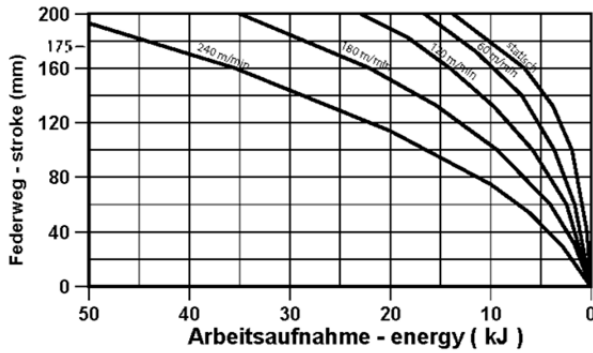
ZPP/ZPZ 200x200/214



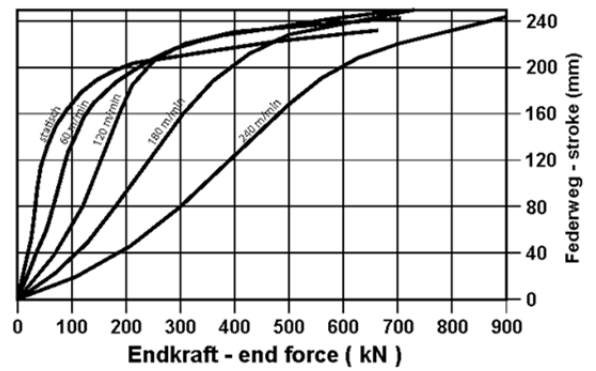
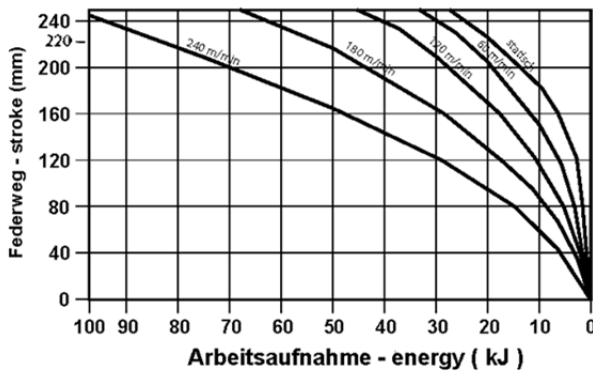
ZPP/ZPZ 200x300/314



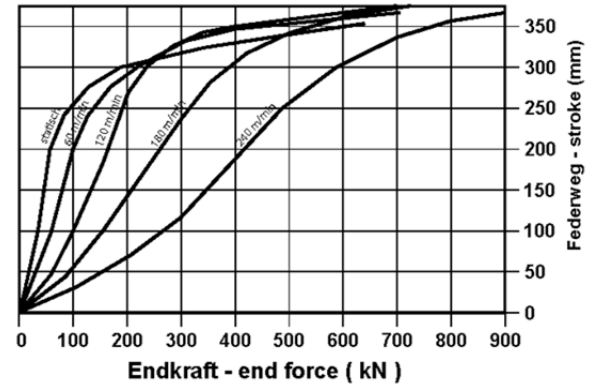
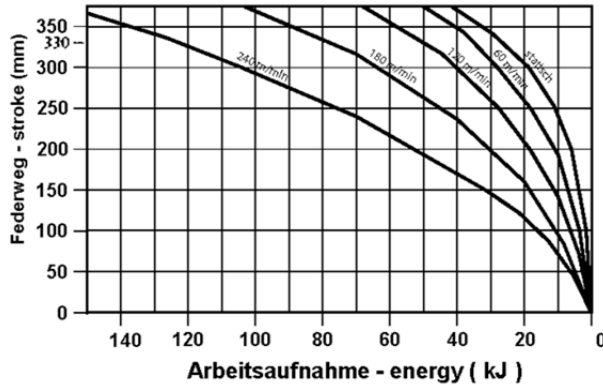
ZPP/ZPZ 250x250/265



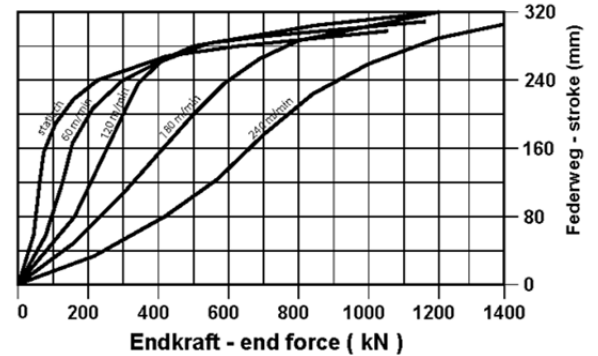
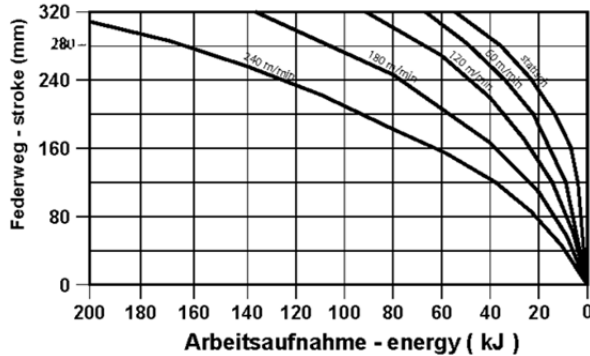
ZPP/ZPZ 315x315/330



ZPP/ZPZ 315x475/490



ZPP/ZPZ 400x400/420



Werkstoff:

gemischtzelliges Polyetherurethan

Werkstoffkurzzeichen >PUR<

Das Integralschaumsystem wird eingesetzt zur Herstellung von weichelastischen

Integralschaumteilen mit Formteildichten von 500 – 600 kg/m³

Härten von 25 – 75 Shore A können erzielt werden

Beständigkeiten:

Polyetherurethan ist im Temperaturbereich -40°C bis +80°C einsetzbar.

Kurzzeitige Temperaturspitzen bis +110 °C sind möglich.

Polyetherurethan ist beständig gegen Öle, Fette, sowie andere Chemikalien und weist eine gute Hydrolysebeständigkeit auf.

Sicherheitshinweise:

Unsere Empfehlung für die zulässige maximale Verformung der Aufsetzpuffer liegt bei ca. 70% der Pufferhöhe. Bei Überschreitung der jeweils zulässigen maximalen Lastbereiche, sind die Puffer vorsorglich auszutauschen. Energiespeichernde Puffer sind nicht für Anwendungen geeignet, deren Nenngeschwindigkeit größer 4 m/s beträgt.

Die Puffer sind Sicherheitsbauteile und unterliegen einem natürlichem Alterungsprozess. Sie sind daher regelmäßig z.B. im Rahmen der jährlich stattfindenden Kranprüfung nach BGV D6 bzw. UVV/VBG 9 und 9a zu überprüfen (siehe auch VDI 3575)

Sicherheit und Umwelt:

Die Puffer enthalten keine Stoffe mit Gefährlichkeitsmerkmalen gemäß Chem/GefStoffV und können nach Entfall der Nutzung oder Verwendung über den normalen Abfallweg entsorgt werden. Länderspezifische Vorschriften sind ggf. zu beachten.

Die Angaben in diesem technischen Datenblatt basieren auf unserem derzeitigen Kenntnisstand und gelten jedoch als unverbindliche Hinweise und befreien somit den Anwender nicht, eine Prüfung auf ihre Eignung für den beabsichtigten Anwendungszweck durchzuführen. Daher obliegt die anwendungstechnische Möglichkeit ausschließlich im Verantwortungsbereich des Empfängers unserer Produkte. Auch etwaige Schutzrechte Dritter, sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen liegen im Verantwortungsbereich des Empfängers. Ansonsten gelten die Maßgaben unserer allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

1 Allgemeines Pufferberechnung nach DIN 15 018

Die Bestimmung von Puffern für Kran- und Katzbetrieb erfolgt für eine Anlagenseite. Es muss jeweils die ungünstigste Lastposition angesetzt werden.

Es gilt für:

Kran => Katze im kleinsten Anfahrmaß

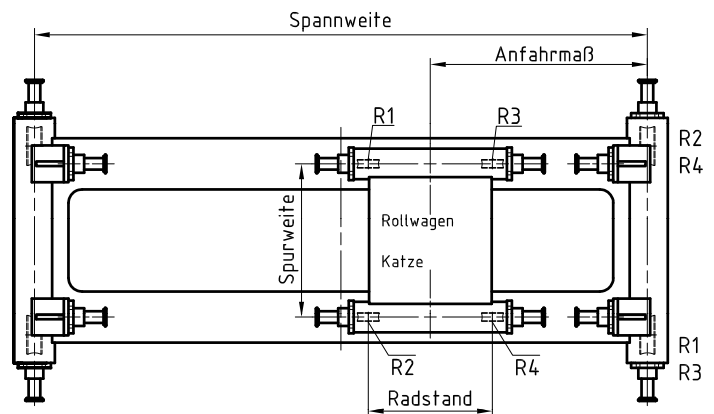
Katze => Berücksichtigung des Massenschwerpunktes S

- | | | |
|---|----------------|---|
| 2 Benennung, Formelzeichen, Einheiten und Berechnungen | R1 ... R4 [kg] | Radlasten aus Eigengewicht und fest mitgeführten Lasten |
| | m_{pu} [kg] | auf einen Puffer wirkende Masse |
| | v [m/s] | max. Fahrgeschwindigkeit |
| | E_{pu} [Nm] | für einen Puffer wirksame Energie |
| | F_{pu} [kN] | Pufferendkraft |

2.1 Ermittlung der auf den Puffer wirkenden Massen m_{pu}

Für Krane :
 $m_{pu} = R1 + R2 + (R3 + R4 + \dots Rn)^1$

Für Katze:
 $m_{pu} = \max. \text{ aus } (R1 + R3) \text{ oder } (R2 + R4)$



1) Bei Kranen mit mehr als 4 Räder/Seite
For cranes with more than 4 wheels/side

2.2 Ermittlung der an einen Puffer wirkenden Energie E_{pu}

System	Einrichtung zur Reduzierung der Geschwindigkeit	an einem Puffer wirkende Energie E_{pu}		
		Stoß gegen starren Anschlag	Stoß gegen Anschlag mit Puffer ²⁾	Zusammenstoß von zwei Anlagen mit gleichen Puffern
Kran	ohne	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{2,768}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{5,536}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu1} \cdot m_{pu2} \cdot (v_1 + v_2)^2}{5,536 \cdot (m_{pu1} + m_{pu2})}$
	mit	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{4,082}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{8,164}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu1} \cdot m_{pu2} \cdot (v_1 + v_2)^2}{5,536 \cdot (m_{pu1} + m_{pu2})}$
Katze	ohne	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{2}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{4}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu1} \cdot m_{pu2} \cdot (v_1 + v_2)^2}{5,536 \cdot (m_{pu1} + m_{pu2})}$
	mit	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{4,082}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu} \cdot v^2}{8,164}$	$E_{pu} = \frac{m_{pu1} \cdot m_{pu2} \cdot (v_1 + v_2)^2}{5,536 \cdot (m_{pu1} + m_{pu2})}$

²⁾ gilt für gleich große Puffer

gemischtzelliger Polyetherurethanintegralschaum (Polyetegral)

SYSTEMBESCHREIBUNG	Polyol - Komponente: (A-Komponente)	Gemisch aus Polyolen, Aktivatoren, Stabilisatoren und ggf. Farbstoffen	
ANWENDUNGSZWECK	Isocyanat - Komponente: (B-Komponente)	Zubereitung aus Diphenylmethandiisocyanat (MDI)	
LABORWERTE	Das Integralschaumsystem wird eingesetzt zur Herstellung von weich-elastischen Integralschaumteilen mit Formteildichten von 250 - 700 Kg/m ³ und Shore A Härten von 25 – 70. Einlegeteile können umschäumt werden.		
	Die Prüfkörper wurden mit einer Hochdruckreaktionsgießanlage im Mischungsverhältnis 100 : 48 hergestellt. Die Prüfkörper wurden in einer Stahlform der Abmessungen 200x200x40 mm bei einer Formtemperatur von 40°C gefertigt. Die verschäumte Rohdichte betrug: 1) 250 Kg/m ³ und 2) 500 kg/m ³ .		
PRÜFUNG	Messwert	Dimension	Prüfvorschrift
am Probekörper	1) 2)		
Rohdichte gesamt	250 500	kg/m ³	DIN 53 420
Shore Härte	50 70	A	DIN 53 505
Druckverformungsrest (Raumtemperatur, 72h, 30 Min. nach Entlastung)	1,9 1,7	%	DIN 53572
an der Haut (d=1 mm)			
Dichte	950 970	kg/m ³	DIN 53 479
Zugfestigkeit	6,5 7,6	N/mm ²	DIN 53 504
Dehnung	145 175	%	DIN 53 504
Weiterreißfestigkeit	3,5 6	N/mm	DIN 53 515
am Schaum			
Rohdichte	172 430	kg/m ³	DIN 53 420
Zugfestigkeit	48 125	N/cm ²	DIN 53 571
Dehnung	110 145	%	DIN 53 571
Weiterreißfestigkeit	17,2 32	N/cm	DIN 53 575