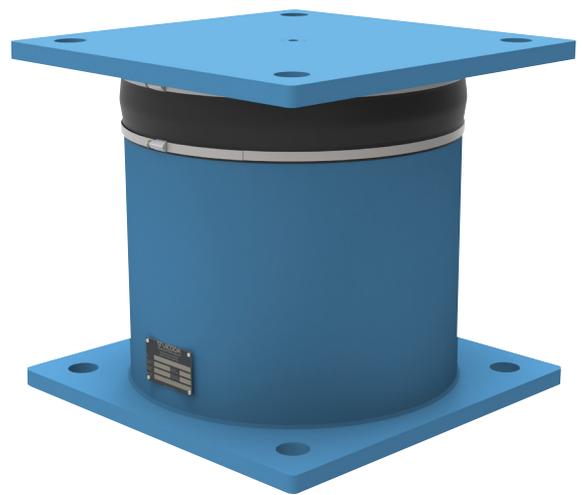


Produktkatalog



VICODA®

VISKOELASTISCHE DÄMPFER

Über unser Produkt

Viskoelastische Dämpfer mindern hochwirksam Schwingungen, indem sie kinetische Energie in Wärme umwandeln und so die Bewegung des Systems dämpfen. Auf Grund ihres Konstruktionsprinzips sind die Dämpfer über einen breiten Frequenzbereich einsetzbar. Die Art des viskoelastischen Dämpfers hängt von dem geplanten Einsatzbereich ab. Die Anwendung erstreckt sich über die Verfahrenstechnik, das Bedämpfen einzelner Maschinen oder kompletter Rohrleitungssysteme. Umgebungstemperaturen von -30°C bis $+110^{\circ}\text{C}$, wie auch äußerst fordernde Umweltbedingungen (z. B. Chemikalien, staub- oder salzbelastete Atmosphäre) stellen keinen Hindernisgrund dar. Bei hohen Rohrleitungstemperaturen kann der viskoelastische Dämpfer um eine spezielle Isolierung ergänzt werden.

Die viskoelastischen Dämpfer sowie Dämpfungsparameter werden sowohl in unserem Inhouse-Prüflabor als auch bei externen Prüflaboren in Anlehnung an die KTA 3205.3 geprüft und überwacht.

Design

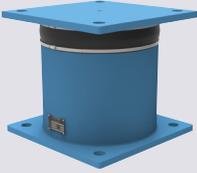
Die viskoelastischen Dämpfer bestehen aus einem Metallgehäuse, das mit einem hochviskosen Medium gefüllt ist. Ein mit der oberen Anschlussplatte verbundener Stempel kann sich innerhalb des Mediums in alle Richtungen bewegen. Die obere oder die untere Anschlussplatte des Dämpfers können mit dem schwingenden System verbunden werden. Die jeweils andere Anschlussplatte muss auf ein festes Widerlager montiert werden. Die Dämpfer können keine statischen Lasten aufnehmen.

Standardmäßig erhalten die Dämpfer einen Korrosionsschutz nach ISO 12944 C3 (M). Höherwertige Anforderungen können nach Kundenwünschen geliefert werden.



Produkteigenschaften

In den viskoelastischen Dämpfern werden drei Typen von viskosen Medien eingesetzt, deren Eigenschaften für unterschiedliche Temperatur und Umgebungsanforderungen konzipiert sind.

PRODUKTEIGENSCHAFTEN		
	Dämpfertyp	Beschreibung
	Viskoelastische Dämpfer – Typ VD	Auf Bitumen basierenden Medien für große Dämpfungsparameter (bis zu $d = 554$ kNs/m bei 5 Hz) und für Betriebstemperaturen von $+10^{\circ}\text{C}$ bis $+40^{\circ}\text{C}$ in einem Arbeitsbereich von ΔT bis zu 20°C (abhängig von der Bitumenart) 20°C Bitumen 30°C Bitumen 40°C Bitumen Weitere Bitumentypen bis zu 80°C auf Anfrage
	Viskoelastische Dämpfer – Typ VM	Auf Polybuten basierenden Medien für mittlere Dämpfungsparameter (bis zu $d = 438$ kNs/m bei 5 Hz) und für Betriebstemperaturen von -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$.
	Viskoelastische Dämpfer – Typ VI	Auf Silikonöl basierenden Medien für niedrige Dämpfungsparameter und für Betriebstemperaturen von -30°C bis $+110^{\circ}\text{C}$.

Die Nennlast ist die Last, die bei Betriebstemperatur als maximale dynamische Dämpfungskraft zugelassen wird bzw. vom Dämpfer übertragen werden kann. Sie wird in den Maßblättern für jede Dämpfergröße angegeben und gilt als Betrag des Kraftvektors. In der Regel werden die Dämpfer nicht nach Nennlast, sondern nach dem notwendigen Dämpfungsparameter ausgelegt.

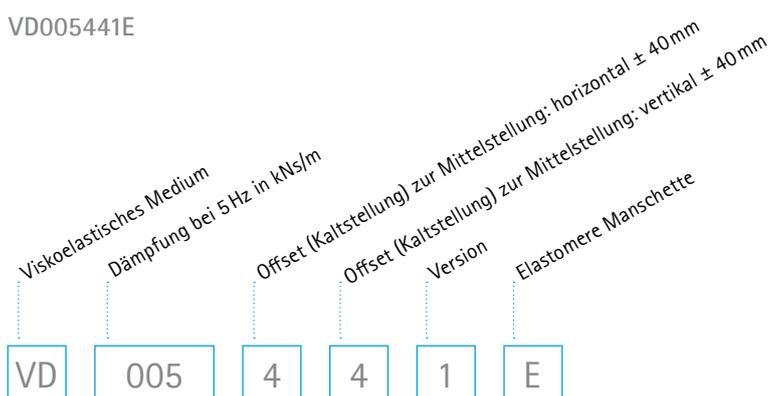
Die angegebenen Dämpfungsparameter beziehen sich auf die operative Mittelstellung des Dämpfer [XIYIZ] = [OIIOI].

Beim Einsatz von mehreren viskoelastischen Dämpfern addiert sich die angegebene typenspezifische Nennlast.

Bei der Auslegung der viskoelastischen Dämpfer ist darauf zu achten, dass eine aufzunehmende Stoßkraft die Nennlast des viskoelastischen Dämpfers nicht überschreitet.

Beispiel: VM- und VD-Typenbezeichnung

VD005441E



Für Kernkraftwerke gelten gesonderte Typen, bitte diese separat anfragen.

Auslegung

Wesentliche Parameter, die für die Definition einer Dämpfungslösung benötigt werden, sind:

- Betriebstemperaturen [°C], d. h. die niedrigste und höchste zu erwartende Temperatur des schwingenden Systems und der Umgebung
- Resonanzfrequenzen [Hz] des schwingenden Systems
- Amplitude [mm] des schwingenden Systems
- Masse [kg] des schwingenden Systems zwischen zwei Festpunkten
- Kalt-/Warm-Verschiebung

Es sind nicht zwingend alle Angaben erforderlich. LISEGA unterstützt gerne bei der Auswahl der viskoelastischen Dämpfer. Schwingungsmessungen oder Simulationen zur Eingrenzung der Schwingungsursache sind weitere Serviceleistungen, die LISEGA anbietet.

Vereinfachte Auslegung

In der Regel ist eine vereinfachte Auslegung nach der unten aufgeführten Berechnung konservativ. Durch Messungen der Rohrleitung z. B. durch den LISEGA Service kann die Auswahl der entsprechenden Dämpfer jedoch optimiert werden.

Für eine vereinfachte Auslegung benötigen Sie folgende Werte:

- Frequenz der Schwingung (Resonanzfrequenz) [f]
- Masse des Schwingenden Systems [m]
- Kalt/Warm Verschiebung [mm]
- Temperatur der Umgebung (min./max.) und des schwingenden Systems

Für die erste Auswahl werden mindestens 40% Dämpfung als erforderlich angesehen.

Hieraus ergibt sich folgende Formel:

$$\text{Dämpfungsparameter} = \frac{40\% \cdot m \cdot 2\pi \cdot f}{1000}$$

Beispiel: Vertikale Schwingung an einer Rohrleitung mit 10 mm Kalt/Warm Verschiebung.

- Rohrtemperatur: ca. 75°C
- Umgebungstemperatur: 10°C – 30°C
- Masse der Rohrleitung inkl. Isolierung, Fluid zwischen zwei statischen Lagern: 1750 kg
- Frequenz der schwingenden Rohrleitung: 5 Hz

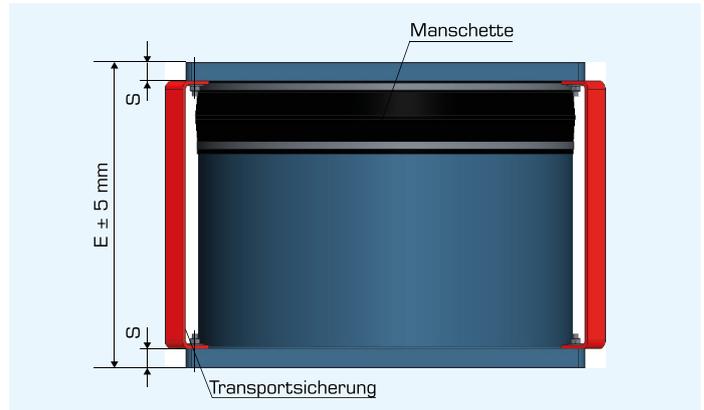
$$\text{Dämpfungsparameter} = \frac{0,4 \cdot 1750 \cdot 2\pi \cdot 5}{1000} = 22 \text{ kNs/m (z. B. VM 030 331E)}$$

Dynamische Lasten auf die Struktur

Bei der Dämpfung von Betriebsschwingungen betragen die auf die Struktur übertragenden Kräfte einen Bruchteil der Nennlast. Bei Stoßanregung werden die Kräfte bis zur Nennlast übertragen. Es ist zu beachten, dass die angegebenen Nennlasten Mindestwerte sind, die innerhalb der angegebenen Betriebstemperaturen garantiert werden. Die Nennlast kann beim Unterschreiten der Betriebstemperatur um ein Vielfaches ansteigen. Besonders bei den VD-Typen ist dieses zu beachten.

VD 441E: Nennlast, Maße, Gewicht

Typ	Nennlast [kN]	E [mm]	B [mm]	C [mm]	s [mm]	d [mm]	Gewicht ca. [kg]
VD005441E	0,3	240	175	125	8	14	9
VD015441E	2,5	240	195	145	8	14	11
VD025441E	5	240	210	160	8	14	14
VD045441E	10	240	260	200	10	18	23
VD085441E	20	280	315	245	12	22	42
VD140441E	30	320	375	290	15	26	70
VD160441E	40	335	400	310	18	26	90
VD185441E	60	350	435	330	20	33	103
VD225441E	80	390	490	365	25	39	165
VD340441E	100	405	510	395	30	39	203



VD 441E: Kenngrößen vertikale Dämpfung [kNs/m]

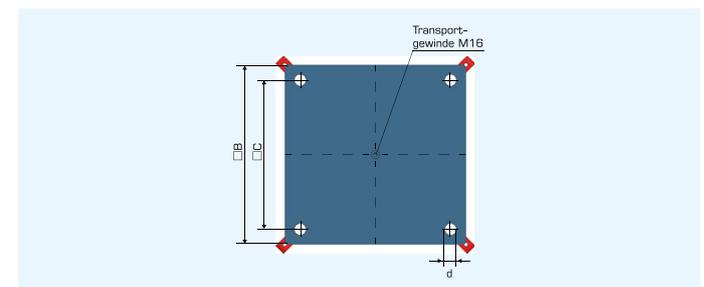
Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VD005441E	0,3	6,2	4,7	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9
VD015441E	2,5	15,7	12,0	10,2	9,1	8,3	7,7	7,3
VD025441E	5	27,8	21,1	18,0	16,0	14,7	13,7	12,9
VD045441E	10	47,3	36,0	30,7	27,4	25,0	23,3	21,9
VD085441E	20	89,3	67,9	57,9	51,6	47,3	44,0	41,4
VD140441E	30	143,9	109,4	93,2	83,2	76,2	70,9	66,7
VD160441E	40	162,7	123,7	105,4	94,1	86,1	80,1	75,4
VD185441E	60	189,4	144,0	122,7	109,5	100,3	93,3	87,8
VD225441E	80	229,9	174,8	148,9	132,9	121,7	113,2	106,5
VD340441E	100	340,2	258,7	220,4	196,7	180,1	167,6	157,7

VD 441E: Kenngrößen horizontale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VD005441E	0,3	5,9	4,5	3,6	3,0	2,5	2,2	2,1
VD015441E	2,5	14,0	10,8	8,6	7,0	6,0	5,4	5,1
VD025441E	5	23,7	18,3	14,6	12,0	10,2	9,1	8,6
VD045441E	10	37,4	28,8	22,9	18,9	16,1	14,4	13,6
VD085441E	20	94,0	72,5	57,8	47,5	40,6	36,3	34,2
VD140441E	30	148,7	114,5	91,3	75,1	64,2	57,4	54,1
VD160441E	40	229,9	177,1	141,2	116,2	99,2	88,7	83,6
VD185441E	60	293,0	225,8	180,0	148,1	126,5	113,1	106,6
VD225441E	80	367,3	283,0	225,6	185,6	158,5	141,8	133,7
VD340441E	100	554,1	427,0	340,4	280,0	239,2	214,0	201,7

VM 331E: Nennlast, Maße, Gewicht

Typ	Nennlast [kN]	E [mm]	B [mm]	C [mm]	s [mm]	d [mm]	Gewicht ca. [kg]
VM010331E	5	270	220	150	10	18	17
VM020331E	10	270	260	190	10	18	26
VM030331E	15	290	310	230	20	24	50
VM055331E	25	290	390	300	20	28	87
VM100331E	40	300	500	390	25	42	157
VM175331E	50	380	540	430	30	42	243



VM 331E: Kenngrößen vertikale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010331E	5	10,2	7,7	6,6	5,9	5,4	5,0	4,7
VM020331E	10	19,5	14,9	12,7	11,4	10,4	9,7	9,1
VM030331E	15	29,7	22,7	19,4	17,3	15,8	14,8	13,9
VM055331E	25	54,9	41,9	35,8	32,0	29,3	27,3	25,7
VM100331E	40	103,1	78,7	67,2	60,0	55,0	51,2	48,3
VM175331E	50	174,8	133,4	113,8	101,8	93,3	86,9	81,8

VM 331E: Kenngrößen horizontale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010331E	5	11,6	8,7	7,3	6,5	5,9	5,5	5,2
VM020331E	10	24,0	18,1	15,3	13,6	12,4	11,5	10,8
VM030331E	15	41,0	30,8	26,1	23,2	21,1	19,6	18,4
VM055331E	25	100,0	75,3	63,7	56,6	51,7	47,9	45,0
VM100331E	40	217,3	163,5	138,5	123,1	112,3	104,2	97,8
VM175331E	50	436,3	329,9	279,4	248,3	226,6	210,2	197,4

VM 551E: Nennlast, Maße, Gewicht

Typ	Nennlast [kN]	E [mm]	B [mm]	C [mm]	s [mm]	d [mm]	Gewicht ca. [kg]
VM010551E	5	390	235	180	10	18	28
VM020551E	10	390	300	230	10	24	42
VM030551E	15	410	360	270	20	28	85
VM055551E	25	410	430	340	20	28	125
VM100551E	40	490	540	420	25	42	216
VM175551E	50	500	650	540	30	42	393

VM 551E: Kenngrößen vertikale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010551E	5	10,2	7,7	6,6	5,9	5,4	5,0	4,7
VM020551E	10	19,5	14,9	12,7	11,4	10,4	9,7	9,1
VM030551E	15	29,7	22,7	19,4	17,3	15,8	14,8	13,9
VM055551E	25	54,9	41,9	35,8	32,0	29,3	27,3	25,7
VM100551E	40	103,1	78,7	67,2	60,0	55,0	51,2	48,3
VM175551E	50	174,8	133,4	113,8	101,8	93,3	86,9	81,8

VM 551E: Kenngrößen horizontale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010551E	5	11,6	8,7	7,3	6,5	5,9	5,5	5,2
VM020551E	10	24,0	18,1	15,3	13,6	12,4	11,5	10,8
VM030551E	15	41,0	30,8	26,1	23,2	21,1	19,6	18,4
VM055551E	25	100,0	75,3	63,7	56,6	51,7	47,9	45,0
VM100551E	40	217,3	163,5	138,5	123,1	112,3	104,2	97,8
VM175551E	50	438,3	329,9	279,4	248,3	226,6	210,2	197,4

VM 771E: Nennlast, Maße, Gewicht

Typ	Nennlast [kN]	E [mm]	B [mm]	C [mm]	s [mm]	d [mm]	Gewicht ca. [kg]
VM010771E	5	440	300	220	10	24	43
VM020771E	10	444	355	270	12	28	62
VM030771E	15	460	430	340	20	28	127
VM055771E	25	460	540	430	20	28	186
VM100771E	40	480	710	580	30	42	395
VM175771E	50	590	790	650	30	42	555

VM 771E: Kenngrößen vertikale Dämpfung [kNs/m]

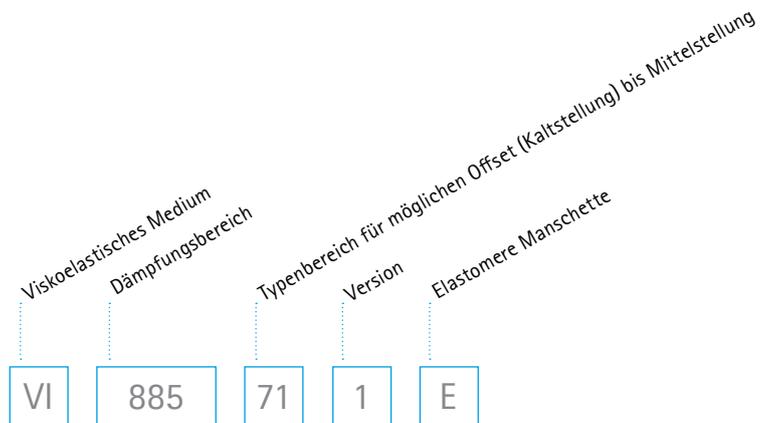
Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010771E	5	10,2	7,7	6,6	5,9	5,4	5,0	4,7
VM020771E	10	19,5	14,9	12,7	11,4	10,4	9,7	9,1
VM030771E	15	29,7	22,7	19,4	17,3	15,8	14,8	13,9
VM055771E	25	54,9	41,9	35,8	32,0	29,3	27,3	25,7
VM100771E	40	103,1	78,7	67,2	60,0	55,0	51,2	48,3
VM175771E	50	174,8	133,4	113,8	101,8	93,3	86,9	81,8

VM 771E: Kenngrößen horizontale Dämpfung [kNs/m]

Typ	Nennlast [kN]	5 [Hz]	10 [Hz]	15 [Hz]	20 [Hz]	25 [Hz]	30 [Hz]	35 [Hz]
VM010771E	5	11,6	8,7	7,3	6,5	5,9	5,5	5,2
VM020771E	10	24,0	18,1	15,3	13,6	12,4	11,5	10,8
VM030771E	15	41,0	30,8	26,1	23,2	21,1	19,6	18,4
VM055771E	25	100,0	75,3	63,7	56,6	51,7	47,9	45,0
VM100771E	40	217,3	163,5	138,5	123,1	112,3	104,2	97,8
VM175771E	50	436,3	329,9	279,4	248,3	226,6	210,2	197,4

Beispiel: VI - Typenbezeichnung

VI885711E



Für Kernkraftwerke gelten gesonderte Typen, diese bitte separat anfragen.

Typ	Nennlast [kN]	E [mm]	B [mm]	C [mm]	d [mm]	s [mm]	Gewicht ≈ [kg]	Zul, Verlagerungen [±] aus der Neutralstellung	
								Horizontal [mm]	Vertikal [mm]
VI005111E	1,8	152	130	106	14	8	7	13	13
VI005231E	3,8	197	180	150	18	10	14	27	25
VI010221E	8,1	197	180	150	18	10	15	25	25
VI010251E	7,2	236	238	200	22	15	31	41	24
VI015241E	15,5	236	238	200	22	15	33	39	24
VI115211E	10	236	238	200	22	15	35	15	24
VI015461E	16	333	342	286	33	20	78	67	40
VI030451E	34	333	342	286	33	20	83	64	40
VI055431E	68	333	342	286	33	20	88	58	40
VI160421E	21	333	342	286	33	20	87	37	40
VI285411E	46	333	342	286	33	20	90	34	40
VI020551E	27	378	434	368	39	25	144	87	45
VI035541E	58	378	434	368	39	25	144	84	45
VI070531E	120	378	434	368	39	25	158	78	45
VI205521E	36	378	434	368	39	25	160	34	45
VI365511E	80	378	434	368	39	25	165	31	45
VI030761E	60	556	646	542	60	35	431	134	74
VI055751E	130	556	646	542	60	35	444	130	74
VI100741E	260	556	646	542	60	35	470	122	74
VI260731E	80	556	646	542	60	35	457	84	74
VI505721E	175	556	646	542	60	35	472	80	74
VI885711E	350	556	646	542	60	35	502	72	74

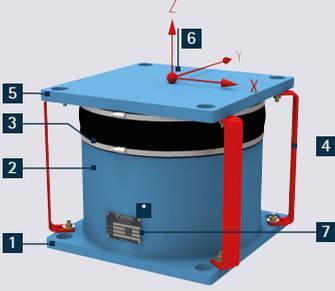
Kenngrößen vertikale Dämpfung

Typ	Nennlast [kN]	2 Hz [kN*s/m]	5 Hz [kN*s/m]	10 Hz [kN*s/m]	15 Hz [kN*s/m]	20 Hz [kN*s/m]	30 Hz [kN*s/m]
VI005111E	1,8	6,0	3,5	2,3	1,8	1,6	1,2
VI005231E	3,8	7,8	4,5	3,0	2,4	2,0	1,6
VI010221E	8,1	11,8	6,9	4,5	3,6	3,0	2,4
VI010251E	7,2	11,5	8,0	6,1	5,2	4,6	3,9
VI015241E	15,5	17,5	12,2	9,2	7,9	7,0	6,0
VI115211E	10	150,8	69,9	39,1	27,8	21,8	15,5
VI015461E	16	15,5	9,0	5,9	4,7	3,9	3,1
VI030451E	34	27,1	15,7	10,4	8,1	6,9	5,4
VI055431E	68	48,6	28,0	18,5	14,5	12,2	9,6
VI160421E	21	207,6	96,2	53,8	38,3	30,0	21,4
VI285411E	46	373,0	172,8	96,5	68,7	54,0	38,4
VI020551E	27	19,2	11,1	7,3	5,8	4,8	3,8
VI035541E	58	33,5	19,4	12,8	10,0	8,5	6,6
VI070531E	120	60,0	34,6	22,9	17,9	15,1	11,9
VI205521E	36	266,2	123,3	68,9	49,0	38,5	27,4
VI365511E	80	478,3	221,5	123,8	88,1	69,2	49,2
VI030761E	60	32,3	22,4	17,0	14,5	12,9	11,0
VI055751E	130	56,5	39,2	29,7	25,3	22,5	19,2
VI100741E	260	101,2	70,2	53,2	45,2	40,3	34,3
VI260731E	80	334,1	154,8	86,5	61,5	48,3	34,4
VI505721E	175	660,4	305,9	170,9	121,6	95,5	67,9
VI885711E	350	1162,7	538,6	300,9	214,0	168,1	119,6

Kenngrößen horizontale Dämpfung

Typ	Nennlast [kN]	2 Hz [kN*s/m]	5 Hz [kN*s/m]	10 Hz [kN*s/m]	15 Hz [kN*s/m]	20 Hz [kN*s/m]	30 Hz [kN*s/m]
VI005111E	1,8	10,9	6,3	4,2	3,3	2,8	2,2
VI005231E	3,8	14,2	8,2	5,4	4,3	3,6	2,8
VI010221E	8,1	29,5	17,1	11,3	8,8	7,5	5,9
VI010251E	7,2	20,9	14,5	11,0	9,3	8,3	7,1
VI015241E	15,5	43,8	30,4	23,0	19,6	17,5	14,9
VI115211E	10	274,1	127,0	71,0	50,5	39,7	28,2
VI015461E	16	25,8	14,9	9,9	7,7	6,5	5,1
VI030451E	34	54,2	31,3	20,7	16,2	13,7	10,7
VI055431E	68	121,3	70,0	46,2	36,3	30,5	23,9
VI160421E	21	362,0	158,7	85,1	59,1	45,6	31,7
VI285411E	46	894,5	392,1	210,2	145,9	112,7	78,2
VI020551E	27	31,9	18,4	12,2	9,6	8,0	6,3
VI035541E	58	67,0	38,7	25,5	20,0	16,9	13,2
VI070531E	120	149,9	86,5	57,1	44,8	37,7	29,6
VI205521E	36	464,2	203,5	109,1	75,8	58,5	40,6
VI365511E	80	1146,9	502,8	269,5	187,1	144,4	100,3
VI030761E	60	50,2	31,8	22,5	18,4	15,9	13,0
VI055751E	130	105,4	66,7	47,2	38,5	33,4	27,3
VI100741E	260	236,0	149,3	105,6	86,2	74,7	61,0
VI260731E	80	668,2	309,5	172,9	123,0	96,6	68,7
VI505721E	175	1583,6	694,3	372,1	258,3	199,4	138,5
VI885711E	350	3717,8	1629,8	873,4	606,4	468,1	325,0

INSTALLATIONSSCHRITTE FÜR DIE TYPEN VD, VM UND VI (KURZANLEITUNG)

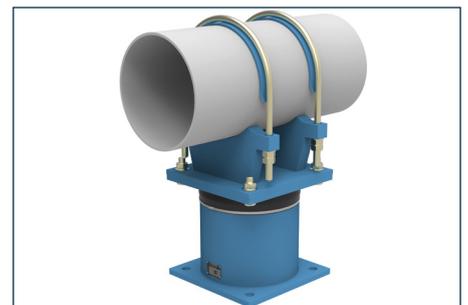
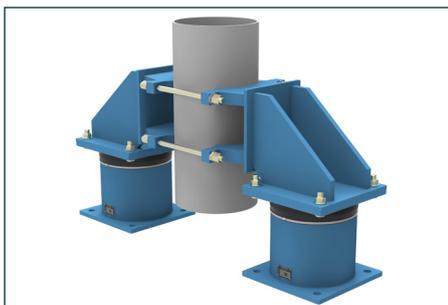
	Abläufe	Beschreibung
 <ul style="list-style-type: none"> 1 Untere Anschlussplatte 2 Gehäuse 3 Manschette 4 Transportsicherung 5 Obere Anschlussplatte 6 Anschlussgewinde M16 für Hebezug 7 Typenschild 	I. Lieferzustand	Die viskoelastischen Dämpfer können auf die Kaltposition voreingestellt (Offset-Position) geliefert werden. Dies wird durch die Transportsicherungen gewährleistet, die den Versatz zwischen dem oberen und unteren Teil des Dämpfers fixieren. Wenn nicht anders bestellt, wird die Blockierstellung (Offset-Position $x=0$; $y=0$; $z=0$) geliefert.
	II. Montage	Die obere und untere Anschlussplatte wird mit dem Rohrleitungssystem und dem Stahlbau kraftschlüssig verbunden. Anschließend müssen die Transportsicherungen entfernt werden.
	III. Inbetriebnahme	Während der Inbetriebnahme verändert sich die Relativposition der oberen und unteren Anschlussplatte auf die Warmlastposition, wie vorab berechnet. Im Betrieb sollte der Dämpfer ungefähr in Mittelstellung arbeiten.

Kontrolle und Wartung

Viskoelastische Dämpfer sind wartungsfrei!

Eine jährliche Sichtkontrolle im Rahmen der normalen Anlagenwartung ist zu empfehlen.

Einbaumöglichkeiten





PROJEKTE

Dämpfung einer Rohrleitung, Offshore Bereich

Kurzbeschreibung Minimierung von Schwingungen an einer Rohrleitung unterhalb einer Offshore-Plattform.

Land Norwegen

Produktdaten Anzahl: 2 Polybutendämpfer inkl. Rohrhalterung

Resonanzfrequenz: 3 Hz

Ø Rohre: DN900

Projektbeschreibung Eine vibrierende Rohrleitung unterhalb einer Förderplattform in der Nordsee soll mit einem viskoelastischen Dämpfer gedämpft werden. Dabei stellten die klimatischen Bedingungen (Wellen und Salznebel) höchste Ansprüche an den Korrosionsschutz und damit an die einwandfreie Funktionsfähigkeit der einzusetzenden Dämpfer während ihrer Lebensdauer. Typische Standardstahlwerkstoffe können nicht verwendet werden, da diese nicht den notwendigen Anforderungen entsprechen.

Lösung Durch die Position des Dämpfers in extrem korrosiver Umgebung unterhalb einer Offshore-Plattform war es notwendig, Dämpfer und Rohrhalterungen aus Duplex-Stahl zu fertigen. Eine Berechnung der Umgebungsbedingungen hat ergeben, dass der Dämpfer in diesem Bereich zusätzlich von Wellen getroffen werden kann. Um das Eindringen von Wasser in die Dämpfer zu verhindern, wurden sie mit einer zusätzlichen Manschette ausgestattet.





LISEGA SE | DEUTSCHLAND

Gerhard-Liesegang-Straße 1

27404 Zeven

P. O. Box 1357

27393 Zeven

T. | +49 (0) 42 81 – 713-0

M. | info@de.lisega.com

www.lisega.com