



LeCo **Dämmblock** NRS

leistungsstarke Schwingungsisolierung





Anwendung: Stahlbewehrtes Elastomerlager für die Schwingungs-
isolation und Körperschalldämmung.

Hochbau | Maschinen - und Anlagenbau | Verkehrswegebau



Werkstoff: Stahlbewehrtes Elastomerlager, basierend auf unver-
schnittenen NR-Polymer. Die Rezeptur wurde im Hinblick auf den
Anwendungsbereich entwickelt und optimiert.



Format: Die Standardformate sind in den Bemessungsdatenblät-
tern für jede Lagerhöhe aufgeführt. Die gängigen Lagerhöhen be-
tragen 30, 41, 63 und 96 mm. Je nach Bedarf können die Elastomer-
lager in nahezu allen gewünschten Abmessungen gefertigt wer-
den. Abhängig vom Format sind Lagerhöhen zwischen 30 mm und
etwa 250 mm möglich.

Temperatureinsatzbereich: Die Lager sind für einen Temperaturein-
satzbereich von -25°C bis $+50^{\circ}\text{C}$, kurzzeitig bis $+70^{\circ}\text{C}$, bestimmt. In
diesem Bereich bleiben die statischen und dynamischen Eigen-
schaften weitgehend konstant, sodass keine relevanten Beein-
trächtigungen für den Einsatz entstehen.

Brandverhalten: Das Brandverhalten wurde nach
EN 13501-I :2007+AI :2009 geprüft. Die Lager werden in die Baustoff-
klasse E klassifiziert. Je nach Brandschutzanforderung müssen die
Lager gegen Brandeinwirkung geschützt werden.



Prüfungen: Alle folgenden Angaben sind durch umfangreiche Prü-
fungen abgesichert. Der Werkstoff ist für den Einsatz in einem Mas-
se-Feder-System im DB-Oberbau voll gebrauchstauglich. Das
ergaben Prüfungen der statischen und dynamischen Kennwerte
sowie der Dauerschwellfestigkeit (Prüfbericht Nr. 1962 der TU Mün-
chen, Prüfamts für Bau von Landverkehrswegen). Weitere Prüferge-
bnisse u.a. zum Kriechverhalten finden Sie im PDF Langzeitverhalten
LeCo Dämmblock NRS.

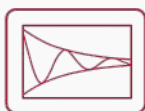
Technische Daten || Werkstoffprüfungen



Federkennlinie: Die statische Federkennlinie ist die Basis für viele dynamische Eigenschaften. Sie wird von der Lagergeometrie beeinflusst und bei der Auslegung speziell für jedes Lager bestimmt und ausgewiesen.



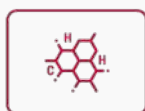
Dynamische Eigenschaften: Es sind tieffrequente Abstimmungen bis zu einer Eigenfrequenz von ca. 6 Hz möglich. Abstimmungen auf Eigenfrequenzen von ca. 8 Hz sind bereits mit Standardlagern möglich. Die dynamische Versteifung des Werkstoffs liegt bei ca. $1,2-1,5 \cdot c_{dyn}|c_{stat}$.



Dämpfung: Als Richtwerte für Gummifedern gelten Verlustwinkel δ_n von 3 bis 7 Grad; entsprechende Dämpfungsgrade sind 0,025 bis 0,065. Messungen mit Erregerfrequenzen von 3–8 Hz am LeCo Dämmblock ergaben Verlustwinkel δ_n von 1–7 Grad. Mit höheren Erregerfrequenzen (bis 20,0 Hz) konnten jedoch auch Verlustwinkel bis 20 Grad erreicht werden. Allgemeingültige Dämpfungswerte, etwa in Abhängigkeit von der Shore-Härte, lassen sich nicht angeben, da die Dämpfung von vielen Parametern (Gummiqualität, Temperatur, Erregerfrequenz, Beschleunigung, Formgebung und Spannungsart) abhängt.



Schubbeanspruchung: Der Schubmodul G des Werkstoffs beträgt ca. $0,65 - 0,70 \text{ N/mm}^2$. Die zulässige Schiefstellung beträgt $0,7 \times$ Schichtdicke in mm, Beispiel: Für ein Lager mit den Abmessungen $200 \times 300 \times 79 \text{ mm}$ ist eine Horizontalverformung von $\pm 46,2 \text{ mm}$ zulässig. (3 Gummischichten je 22 mm Dicke = 66 mm Gesamtschichtdicke: $0,7 \times 66 \text{ mm} = 46,2 \text{ mm}$).



Chemische Eigenschaften: Gute Beständigkeit gegen Wasser, Alkalien und Säuren, geringe Beständigkeit gegen Öle und Fette. Gelegentlicher Kontakt mit Ölen und Fetten, z. B. durch Spritzer, führt zu einer leichten Oberflächenvernabung. Diese beeinflusst die statischen und dynamischen Eigenschaften des Werkstoffs in der Regel nicht. Bei anspruchsvollen Bedarfsfällen ist eine Veränderung der Beständigkeit durch Anvulkanisation von resistenten Deckschichten möglich.

Berechnung II Lagernachweis

Belastung	Kennfeld F (kN)	s (mm)
F_G	100,00	3,72
$F_G + F_{z \text{ bem.}}$	150,00	5,34
$F_G + F_{z \text{ max.}}$	200,00	6,81
$F_{zul}(\text{Druck})$	202,68	6,88
$F_{zul}(\text{aus Querkzug})$	301,00	9,32

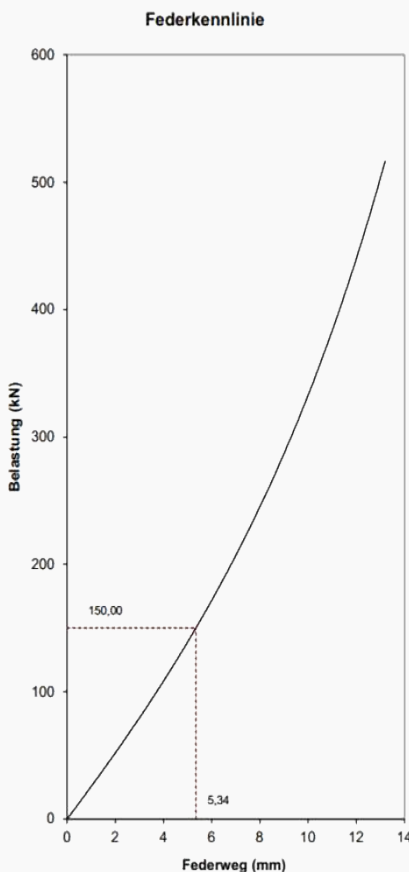
F_G = Last aus Eigengewicht
 $F_{z \text{ bem.}}$ = Last aus Anteil Zusatzlast
 $F_{z \text{ max.}}$ = Last aus max. Zusatzlast

Belastung: Das Lager wird auf die Bemessungslast ausgelegt ($F_G + F_{z \text{ bem.}}$). Die Werte bei Eigengewicht und Maximalast werden ebenfalls angegeben.

Eigenfrequenz: Die Eigenfrequenz der Lager wird für die Bemessungslasten ermittelt und angegeben. Daraus resultiert der Anfangspunkt der Schwingungsisolation (z.B. Eigenfrequenz 8,78 Hz – Beginn der Isolation bei Erregerfrequenzen ab 12,41 Hz).

Lagerdaten: Durch die Variation der Gummischichtdicken lässt sich für jede Lagerabmessung ein optimaler Wirkungsgrad erzielen.

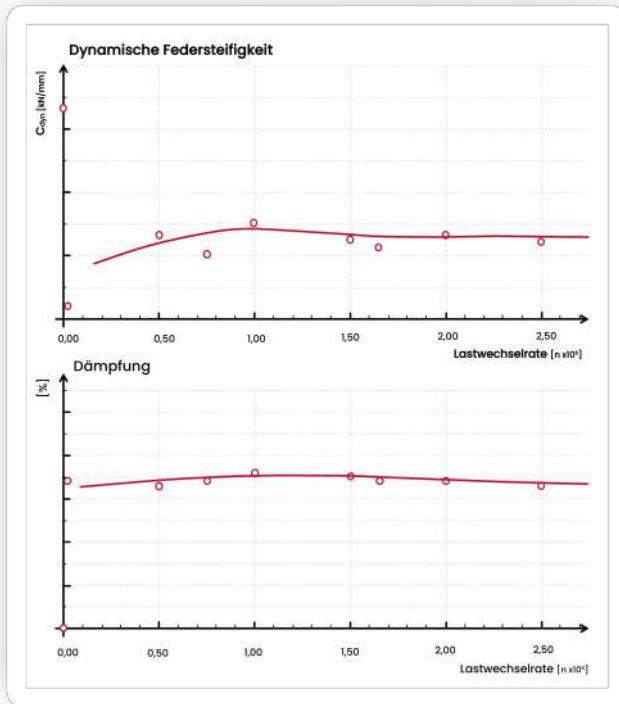
Federsteifigkeiten: Bei Berechnungen werden die statischen und dynamischen Federsteifigkeiten für die drei Bemessungslasten Eigengewicht, Auslegungslast, Maximalast angegeben. Für die Auslegungslast werden darüber hinaus die Federwerte in Schubrichtung ausgewiesen.



Kenngrößen bei ----->	(Fei.)	(Fei.+ Fz bem.)	(Fei.+ Fz max.)
$C_{\text{stat.}} / (\text{KN/mm})$	29,24	32,37	36,07
$C_{\text{dyn.}}/C_{\text{stat.}}$	1,44	1,44	1,44
$C_{\text{dyn.}} / (\text{KN/mm})$	42,02	46,51	51,84
Eigenfrequenz / (Hz)	10,22	8,78	8,03
Schwingungsisol. ab/ (Hz)	14,45	12,41	11,35

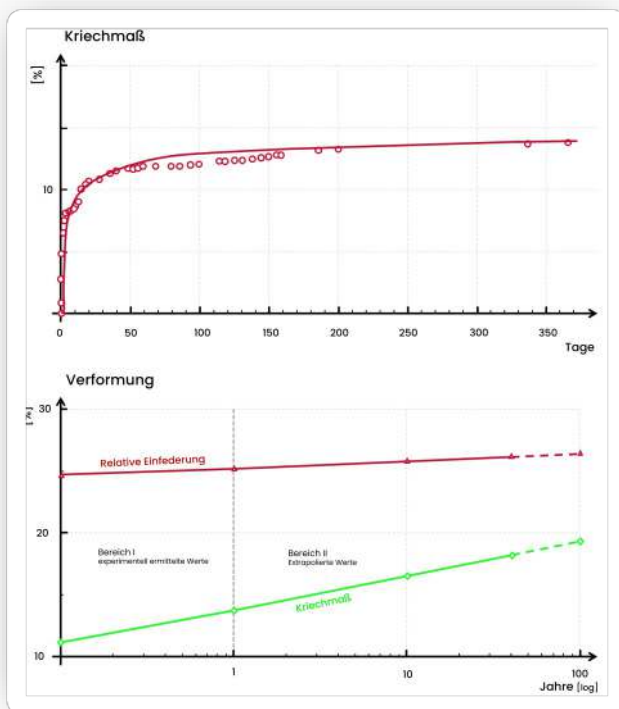
Lagernachweis: Für alle Lagerungsfälle erstellen wir Ihnen einen Lagerungsvorschlag mit Bemessungsblatt.

Die dauerhafte Funktionsfähigkeit von elastischen Werkstoffen wird gewährleistet, wenn sie eine geringe Kriechneigung aufweisen und bei starker dynamischer Beanspruchung (hohe Prüffrequenzen bei gleichzeitig großen Wegamplituden) ihre dämpfenden und isolierenden Eigenschaften beibehalten.



Dauerschwellversuch: Der LeCo Dämmblock zeigt nach kurzer Anlaufphase (ca. 5000 Lastzyklen) ein konstantes dynamisches Verhalten. In der Prüfung an der TU München (Prüfung Nr.: 1962) wurde bei einer Oberlast von 250 kN, einer Unterlast von 85 kN und einer Erregerfrequenz von 3,0 Hz nach 2,6 Millionen Lastwechseln praktisch keine Veränderung der dynamischen Eigenschaften festgestellt. Die dynamische Steifigkeit vor und nach dem Dauerschwellversuch ergab eine Abweichung von 0,8%. Der Versuch erfolgte gemäß DB-Vorgaben für schwere Masse-Feder-Systeme im Gleisoberbau und übertraf die Anforderungen deutlich.

Prüfbericht TUM Nr. 1962 19/07/2002



Langzeitkriechversuch: Der LeCo Dämmblock zeigt eine geringe Anfangsverformung und ein minimales Kriechmaß. Im Langzeitkriechversuch der FH Koblenz (Prüfbericht Nr. 32/2005) wurde ein Dämmblock ein Jahr lang mit einer statischen Auflast von $2,0 \times \sigma_{zul}$ beansprucht, um das Kriech- und Verformungsverhalten zu analysieren. Die Daten erlauben eine mathematische Extrapolation auf 100 Jahre, die keine relevanten Änderungen des dynamischen Verhaltens durch Kriech- oder Verformungseinflüsse erwarten lässt.

Prüfbericht FH Koblenz Nr. 32/2005 18/11/2005

- Die Umgebungseinflüsse sind im Hinblick auf mögliche Schäden an den Lagern zu prüfen.
- Elastomerlager und Auflagerflächen sollten sauber und frei von losen Teilchen sein. Zudem müssen Eis, Schnee, Fette, Lösemittel, Öle oder Trennmittel auf den Auflagerflächen vermieden werden. Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.
- Zum Schutz der Lager sollten die Auflagerflächen sorgfältig entgratet werden.
- Die Lager sind an den vorgesehenen Lagerpunkten zu platzieren. Bei der Montage des zu lagernden Bauteils darf die maximal zulässige Belastung nicht überschritten werden.
- Falls eine Verschraubung erforderlich ist, sollte die Anordnung von Gegenpuffern und Hülsen so erfolgen, dass keine Schallbrücken entstehen.
- Die Ausrichtung der Auflagerflächen ist zu überprüfen und gegebenenfalls durch Nacharbeit in den planmäßigen Zustand zu bringen.
- Die Lagerungsbereiche müssen entsprechend den technischen Spezifikationen und Normen ausgeführt werden.



- Punktuelle Überlastungen des Elastomerlagers sind zu vermeiden, ebenso wie Einschränkungen der planmäßigen Verformung der Seitenflächen.
- Jedes Bauteil ist horizontal und vertikal so durch Fugen von angrenzenden Bauteilen zu trennen, dass die vorgesehene Lagerung statisch wirksam bleibt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Fugenfüllungen wie Fugenmassen, Schaumstoffprofile oder Mineralwoll- und Schaumstoffplatten die Verformbarkeit beeinflussen können. Bei Ortbetonausführungen muss eine fachgerechte Herstellung der Lagerfuge gewährleistet sein.
- Bei horizontal verschiebbar gelagerten Bauteilen sollte geprüft werden, ob Festpunkte oder Festzonen erforderlich sind, um den Bewegungsnulldpunkt festzulegen. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass unbeabsichtigte Festpunkte die Lagerfunktion nicht beeinträchtigen.



Planung || Bemessungstabellen

Last	Bauhöhe*	Länge	Breite	Eigenfrequenz	Einfederung	C _{stat} **	C _{dyn}	C _{schub}	C _{dyn} /C _{stat}
kN	mm	mm	mm	Hz	mm	kN/mm	kN/mm	kN/mm	[/]
10	30	100	100	11	3,2	3,9	5,2	0,4	1,32
	41	100	100	8	6,4	2,0	2,8	0,3	1,31
15	30	100	100	10	4,3	5,0	6,6	0,4	1,32
	41	100	100	8	8,4	3,0	3,9	0,3	1,31
20	30	100	100	10	5,2	6,3	8,3	0,4	1,32
	41	100	150	8	6,9	4,0	5,7	0,4	1,31
25	30	100	150	11	3,8	9,0	11,8	0,6	1,32
	41	100	150	8	7,9	5,0	6,8	0,4	1,31
30	30	100	150	11	4,3	10,2	13,5	0,6	1,32
	41	150	150	9	5,6	7,0	9,6	0,6	1,32
40	30	150	150	12	3,0	16,7	22,5	0,8	1,35
	41	150	150	9	6,8	9,0	11,8	0,6	1,32
	63	150	150	7	8,5	6,5	8,6	0,5	1,32
50	30	150	150	11	3,6	19,0	25,6	0,9	1,35
	41	150	200	9	5,7	12,0	16,1	0,8	1,32
	63	150	150	7	10,0	7,6	10,0	0,5	1,32
60	30	150	200	13	2,7	27,3	37,8	1,1	1,38
	41	150	200	9	6,4	14,0	18,4	0,8	1,32
	63	150	200	8	7,8	10,3	13,8	0,6	1,34
70	30	150	200	12	3,0	29,4	40,7	1,1	1,30
	41	200	200	9	4,8	19,0	25,0	1,1	1,33
	96	200	200	6	16,0	6,6	8,7	0,6	1,32
80	30	150	200	12	3,3	31,7	43,9	1,1	1,30
	63	200	200	8	6,2	15,9	22,0	0,7	1,38
	96	200	200	5	17,4	7,3	9,6	0,6	1,32
90	30	200	200	13	2,3	45,6	64,2	1,4	1,41
	41	200	200	9	5,8	22,0	29,4	1,1	1,33
	96	200	300	6	11,6	10,0	13,2	0,7	1,32
100	30	200	200	13	2,5	47,6	66,9	1,5	1,41
	41	200	200	9	6,2	24,0	31,8	1,1	1,33
	96	200	300	6	12,6	10,6	14,1	0,8	1,32
110	30	200	200	13	2,7	49,6	69,9	1,5	1,41
	63	200	300	10	4,3	28,7	40,5	1,0	1,41
	96	200	300	6	13,5	11,3	15,0	0,8	1,32
120	30	200	200	12	2,9	51,9	73,0	1,5	1,41
	41	200	300	10	4,1	36,1	49,6	1,5	1,38
	96	200	300	6	14,4	12,0	15,9	0,8	1,32
130	30	150	300	12	2,8	57,2	80,5	1,7	1,41
	63	200	300	9	5,0	30,3	42,7	1,0	1,41
	96	200	300	6	15,2	12,7	16,8	0,8	1,32
140	30	200	300	15	1,7	88,9	127,8	2,1	1,44
	41	200	300	10	4,6	39,1	53,7	1,6	1,38
	96	200	300	6	16,0	13,5	17,8	0,9	1,32



Planung II Bemessungstabellen

Last	Bauhöhe*	Länge	Breite	Eigenfrequenz	Einfederung	C _{stat} **	C _{dyn}	C _{schub}	c _{dyn} /c _{stat}
kN	mm	mm	mm	Hz	mm	kN/mm	kN/mm	kN/mm	[/]
150	30	200	300	15	1,9	90,6	130,1	2,1	1,44
	63	200	300	9	5,7	32,1	45,2	1,0	1,41
	96	200	400	6	12,0	16,6	22,1	1,0	1,34
160	30	200	300	14	2,0	92,3	132,6	2,1	1,44
	41	200	300	10	5,1	42,0	58,2	1,6	1,38
	96	200	400	6	12,6	17,2	23,0	1,0	1,34
170	30	200	300	14	2,1	94,1	135,2	2,1	1,44
	63	200	300	8	6,3	34,0	47,8	1,1	1,41
	96	200	400	6	13,1	17,9	23,9	1,0	1,34
180	30	200	300	14	2,2	95,9	137,8	2,2	1,44
	63	200	300	8	6,6	34,9	49,2	1,1	1,41
	96	200	400	6	13,7	18,6	24,8	1,0	1,34
190	30	200	300	14	2,3	97,8	140,6	2,2	1,44
	41	200	400	10	4,0	58,0	80,8	2,0	1,39
	96	200	400	6	14,2	19,3	25,8	1,1	1,34
200	30	200	300	13	2,4	99,8	143,5	2,2	1,44
	63	200	400	9	4,8	48,8	69,5	1,3	1,43
	96	200	400	6	14,7	20,0	26,8	1,1	1,34
225	41	300	400	13	2,1	113,6	163,0	2,9	1,43
	63	200	400	9	5,3	50,9	72,6	1,4	1,43
	96	300	400	7	8,2	32,2	44,8	1,2	1,39
250	41	300	400	13	2,3	116,1	166,5	2,9	1,43
	63	200	400	9	5,7	53,2	75,9	1,4	1,43
	96	300	400	7	9,0	33,6	46,8	1,3	1,39
275	41	300	400	12	2,6	118,8	170,3	2,9	1,43
	63	300	400	12	3,0	100,2	147,0	1,8	1,47
	96	300	400	7	9,7	35,0	48,8	1,4	1,39
300	41	300	400	12	2,8	121,6	174,4	2,9	1,43
	63	300	400	11	3,2	101,8	149,5	1,9	1,47
	96	300	400	6	10,4	36,5	50,9	1,4	1,39
350	41	300	400	11	3,2	127,8	183,3	3,0	1,43
	63	300	400	10	3,7	105,4	154,6	1,9	1,47
	96	300	400	6	11,7	39,8	55,5	1,5	1,39
400	41	300	400	11	3,6	134,6	193,0	3,0	1,43
	63	300	400	10	4,1	109,2	160,3	2,0	1,47
	96	300	500	7	9,5	51,7	72,9	1,7	1,41
500	41	300	500	12	3,1	185,3	268,1	3,7	1,45
	63	300	500	11	3,6	153,9	228,7	2,4	1,49
	96	300	600	7	8,9	68,2	96,6	2,0	1,42

* Individuelle Zwischenabmessungen sind möglich. Die Werte können für eine erste Einschätzung interpoliert werden. Bei speziellen Anforderungen, wie beispielsweise Elastomerlager für Masse-Feder-Systeme im Verkehrswegebau, erfolgt die Lagerauslegung stets objektspezifisch.

** Tangentensteifigkeit bei angegebener Last