



WILFRIED BECKER GMBH
Elastomer Service Zentrale

Weilerhöfe 1
41564 Kaarst-Büttgen

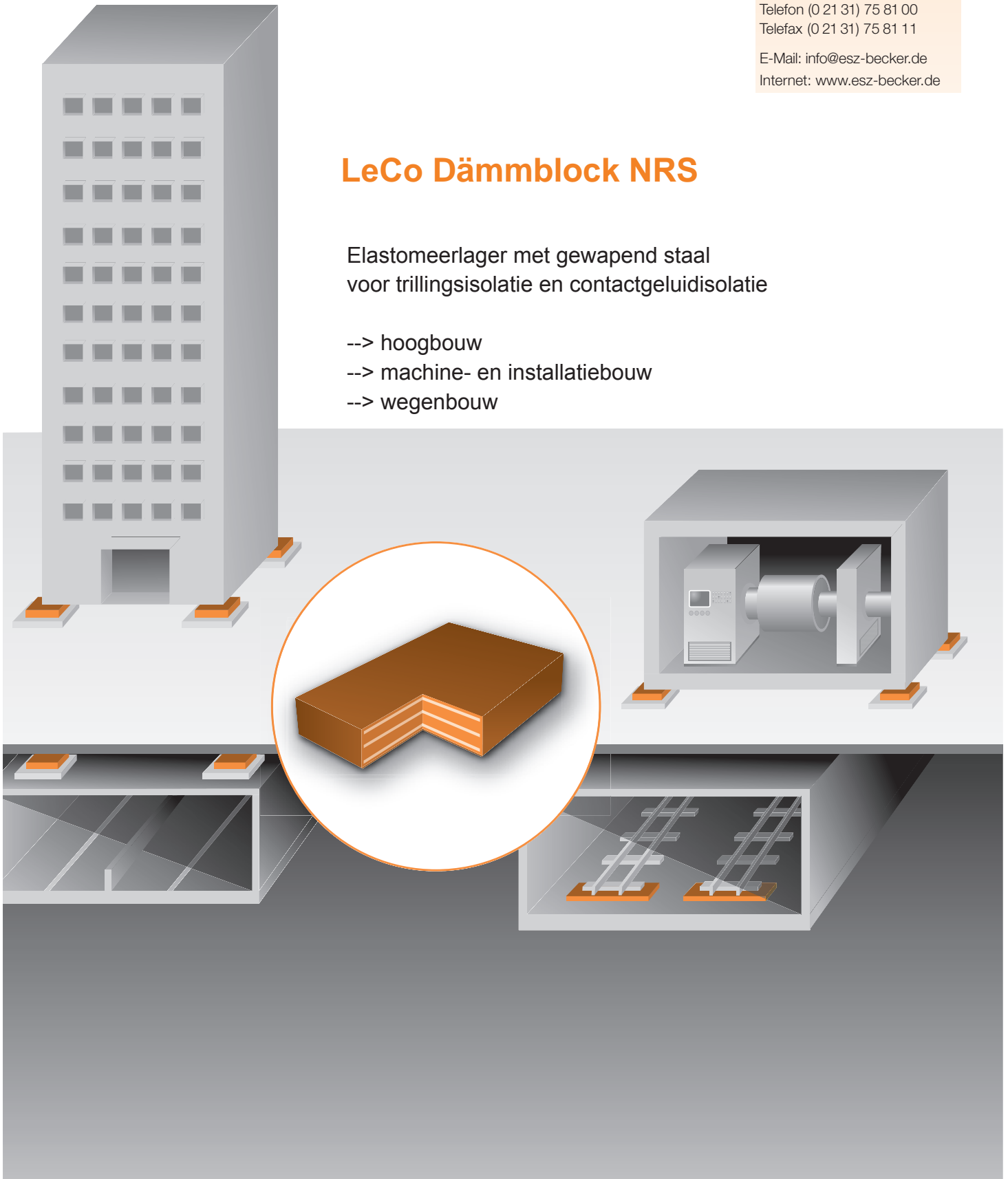
Telefon (0 21 31) 75 81 00
Telefax (0 21 31) 75 81 11

E-Mail: info@esz-becker.de
Internet: www.esz-becker.de

LeCo Dämmblock NRS

Elastomeerlager met gewapend staal
voor trillingsisolatie en contactgeluidisolatie

- > hoogbouw
- > machine- en installatiebouw
- > wegebouw



Klant:
Object: Berekeningsblad

Natuurrubber 47 Shore A

Lagergegevens

Lengte (a)	300,00	(mm)
Breedte (b)	200,00	(mm)
Dikte rubberlaag (t)	22,00	(mm)
Aantal lagen rubber	3,00	
Plaatdikte	2,00	(mm)
Dikte rubber buiten	2,50	(mm)
Lagerhoogte	79,00	(mm)
Hardheid	47,00	(Shore A)
Vormfactor	2,73	
Toelaatbare drukspanning	3,38	(N/mm ²)
Toelaatbare schuifspanning	1,42	(N/mm ²)
Elasticiteitsmodul E _{begin}	27,71	(N/mm ²)

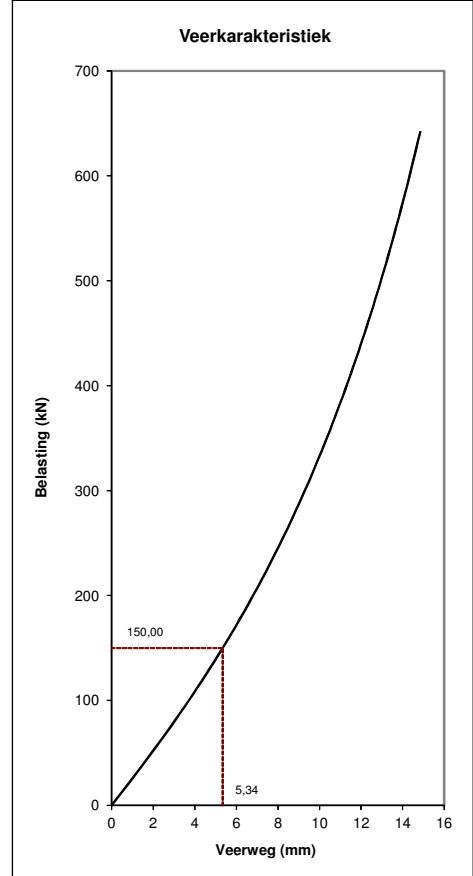
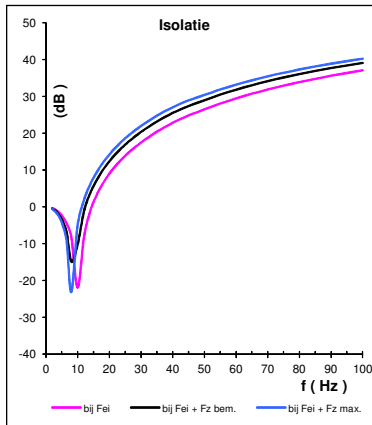
Belasting	Kenveldd	
	E (kN)	s (mm)
F _{ei}	100,00	3,72
F _{ei} + F _Z bem.	150,00	5,34
F _{ei} + F _Z max.	200,00	6,81
F _{toel(druk)}	202,68	6,88
F _{toel(uit dwars trekke)}	301,00	9,31

F_{ei} = last uit eigen gewicht
F_Z bem. = last uit aandeel bijkomende last
F_Z max. = last uit max. bijkomende last

Typische grootheden bij ->	(Fv)	(Fv + Fz dim)	(Fv + Fz max.)
C _{stat.} / (KN/mm)	29,24	32,36	36,07
C _{dyn./C_{stat.}}	1,44	1,44	1,44
C _{dyn.} / (KN/mm)	42,02	46,50	51,83
Eigenfrequentie / (Hz)	10,22	8,78	8,03
Trillingsisol. Vanaf / (Hz)	14,45	12,41	11,35

C _{schuif} (F _{ei} + F _Z bem.)	0,85	(kN/mm)
C _{(F_{ei} - (F_{ei}+F_Z max))}	32,37	(kN/mm)

ESZ W. Becker GmbH
Weilerhöfe 1
41564 Kaarst
Tel. 02131-75810
Fax 02131-758111
www.baulager.de
info@esz-becker.de



Belasting

Het lager wordt op de berekeningslast berekend (F_{ei} + F_Z bem.). De waarden bij eigen gewicht en maximale last worden eveneens aangegeven.

Alle rekenwaarden van de tabel hebben betrekking op deze waarden

Eigenfrequentie

De Eigenfrequentie van de lagers wordt voor de berekeningslasten meegerekend en aangegeven. Daaruit resulteert het beginpunt van de trillingsisolatie (bv. Eigenfrequentie 8,78 Hz - begin isolatie bij opwekfrequenties van 12,41 Hz = √2 x 8,78 Hz).

Montageaanwijzingen

- De lagers moeten precies op de vastgelegde plaatsen worden gelegd.
- De zijdelingse uitzetting van de lagers mag niet worden beperkt.
- Het lager moet volledig op een effen, zuivere ondergrond liggen.

Indien er een **schroefverbinding** nodig is, moet het ontstaan van geluidsbruggen worden vermeden door de plaatsing van tegenbuffers en hulzen. Van hulzen kan worden afgezien, als de boringen voldoende groot gedimensioneerd zijn en er grote aandruk uitgeoefend wordt. Passende hulzen en buffers kunnen worden meegeleverd.

Lagergegevens

Door de variatie van de diktes van de rubberlaag kan voor elke lagerafmeting een optimaal effect worden behaald.

Veerstijfheid

Bij de berekening worden de statische en dynamische veerstijfheden voor de drie maatinschrijvingslasten eigen gewicht, configuratielast en maximale last aangegeven. Voor de configuratielast worden en veerwaarden daarenboven in de schuifrichting voorzien.

Aanbestedingstekst

Leveren en leggen van isolatielagers. De aangeboden lagers moeten de vereiste waarden halen. Dit moet met keuringsattesten worden gedocumenteerd.

Lagertype: LeCo Dämmblock NRS of gelijkwaardig

Afmeting: a x b x d: _____ mm

Berekeningslast F_{pro} + F_Z dim.: _____ kN

Max. toel. last: _____ kN

C_{stat} bij F_{ei} + F_Z bem.: _____ kN/mm

C_{dyn} bij F_{ei} + F_Z bem.: _____ kN/mm

Eigenfrequentie f₀

bij F_{ei} + F_Z bem.: _____ Hz

Antaal lagers: _____ stuks

Algemene informatie over materialen

Materiaal

Het LeCo Dämmblock NRS is een elastomeerlager met gewapend staal. Het elastomeer wordt uit een hoogwaardig natuurrubber (NR) vervaardigd. De receptuur werd met het oog op het toepassingsgebied ontwikkeld en geoptimaliseerd.

Formaten

Er staan standaardformaten in de tabellen van deze productinformatie vermeld. Naargelang de vraag kan het materiaal praktisch in alle willekeurige afmetingen worden vervaardigd. Door variatie van doorsnede en dikte(s) van de elastomeerlaag kan de stijfheid en belastbaarheid van de afgewerkte blokken worden ingesteld.

Productie

De productie gebeurt conform ISO 9001/2000. Er gebeurt een externe controle door TU München, Prüfamf für Bau von Landverkehrswegen (in navolging van DIN 4141-14/140).

Controles

Alle gegevens zijn door omvangrijke controles hardgemaakt. Het materiaal is volledig geschikt voor de gebruik in een maasaveerssysteem in de spoorwegbovenbouw. Dat toonden proeven van de statische en dynamische kenwaarden evenals de vermoeiingssterkte aan. (Keuringsrapport nr. 1962 van TU München. Prüfamf für Bau von Landverkehrswegen).

Veer karakteristiek

Het verloop van de veer karakteristiek op de pagina hiernaast is als voorbeeld voor een lager voorgesteld. De lagers worden binnen het optimale bereik van de veer karakteristiek berekend.

Kruipen

Bij permanente belasting vertonen alle kunststoffen een plastisch vervormingsaandeel. Het kruipen van materiaal verloopt in de logaritmische tijdschaal en is in de eerste plaats een functie van de koppelingsgraad. Voor het LeCo Dämmblock NRS betaagt de krimpvervorming per tijsdecade 2,4%. De toename van de veerweg naar aanleiding van kruipen wordt voor het LeCo Dämmblock NRS als volgt berekend; als voorbeeld voorgesteld met het voorbeeldlager van het berekeningsblad:

Beginvervorming na 10 seconden:	5,34 mm
Vervorming na 10 ⁹ seconden (30 jaar):	6.92 mm
Kruipen per tijsdecade in %:	2,4
Tijsdecades:	8
Bijkomende vervorming:	8 x 2,4% = 19%

(1,58 mm met betrekking tot 5,34 mm beginvervorming). De statische en dynamische eigenschappen van het LeCo Dämmblock NRS worden praktisch niet beïnvloed door het kruipen van het materiaal.

Meer informatie zie blad: *Gedrag LeCo Dämmblock NRS op lange termijn - Proefresultaten*

Dynamische eigenschappen

Er zijn diepfrequente afstemmingen tot en met een eigenfrequentie van ca. 6 Hz mogelijk. Afstemmingen op eigenfrequenties van ca. 8 Hz zijn reeds met standaardlagers mogelijk. De dynamische versterking van het materiaal ligt bij ca. 1,2-1,5

C_{dyn}/C_{stat} .

Schuifbelasting

De schuifmodulus G van het materiaal bedraagt ca. 0,65 - 0,70 N/mm². De toelaatbare schuine positie bedraagt 0,7 x laagdikte in mm; voorbeeld: Voor het berekende lager op het berekeningsblad hiernaast met de afmetingen 200 x 300 x 79 mm is een horizontale vervorming van ± 46,2 mm toegelaten. (3 rubberlagen à 22 mm dikte = 66 mm; totale laagdikte: 0,7 x 66 mm = 46,2 mm).

Temperatuurbereik

Het LeCo Dämmblock NRS is bestemd voor het temperatuurbereik van - 25°C tot + 50°C, kortstonding tot + 70°C (voldoet aan DIN EN 1337-3). In dit temperatuurbereik treden slechts geringe afwijkingen in de statische en dynamische eigenschappen op die onbeduiden zijn voor het gebruiksdoel.

Brandgedrag

De lagers zijn brandbaar en moeten tegen inwerking van brand worden beschermd.

Toleranties

De tolerantiesbreedte van de Shore-hardheid bedraagt 47° ± 2° A. Daaruit komen toleranties in de statische stijfheden van ca. ± 10% en zodoende in de eigenfrequenties van ± 5% voort. De maatafwijking van de lagers is conform DIN ISO 3302-1, klasse M3.

Demping

Als richtwaarden voor rubberveren gelden verlieshoeken δ_h van 3 tot 7 graden, overeenkomstige dempingsgraden zijn 0,025 tot 0,065. Metingen met opwekfrequenties van 3-8 Hz op LeCo Dämmblock leveren verlieshoeken van δ_h 1-7 graden. Met hogere opwekfrequenties (tot 20,0 Hz) konden echter ook verlieshoeken tot 20 graden worden gehaald. Algemeen geldige dempingswaren, ongeveer naargelang de Shore-hardheid, kunnen niet worden aangegeven, aangezien de demping van veel parameters (rubberkwaliteit, temperatuur, opwekfrequentie, versnelling, vormgeving en soort spanning) afhangt.

Chemische eigenschappen

Goede bestendigheid tegen water, alkaliën en zuren, geringe bestendigheid tegen olie en vetten. Incidenteel contact met olie en vetten, bv. Door spatten, leidt tot lichte littekens in het oppervlak. Deze beïnvloeden de statische en dynamische eigenschappen van het materiaal doorgaans niet. In veeleisende gevallen is een verandering van de bestendigheid door aanvulknissatie van resitente deklagen mogelijk.

Voor alle lageringsgevallen stellen wij een lageringsvoorstel met berekeningsblad voor u op, zoals op de pagina hiernaast.

Gedrag LeCo Dämmblock NRS op lange termijn - Proefresultaten

De duurzame functionaliteit van elastische materialen wordt gewaarborgd, als ze een geringe kruipneiging vertonen en bij sterke dynamische belasting (hoge proeffrequenties bij tegelijkertijd grote wegamplitudes) hun dempende en isolerende eigenschappen behouden.

1.) Vermoeiingsproef van lange duur

Tijdens de vermoeiingsproef van lange duur vertoont het LeCo Dämmblock na een korte aanlooffase (ca. 5000 lastcycli) een constant dynamische gedrag.

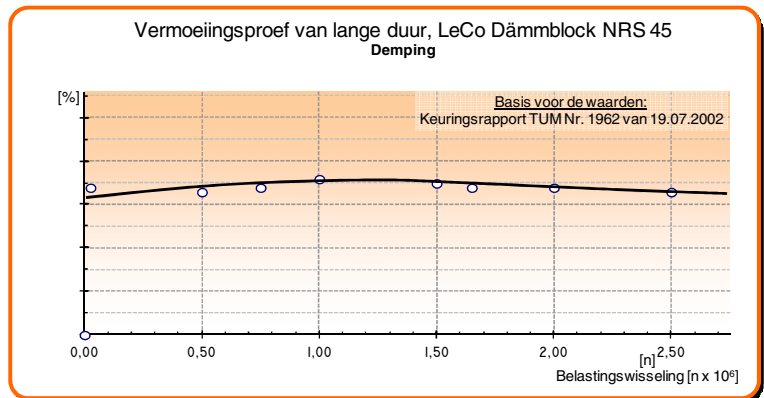
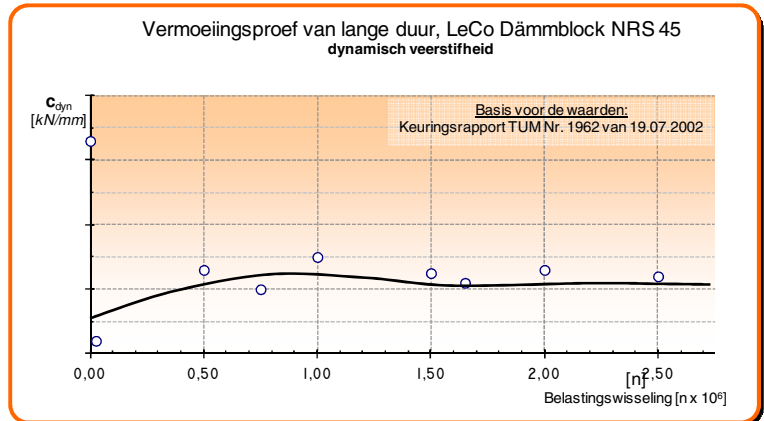
Als voorbeeld staat proef nr. 1962 van TU München, Prüfamt für Bau von Landverkehrswegen vermeld.

Hier wird bij een bovenlast van 250 kN, een onderlast van 85 kN en een opwekfrequentie van 3,0 Hz na 2,6 miljoen belastingswisselingen praktisch geen verandering van de dynamische eigenschappen vastgesteld:

De verwerking van de gegevens voor de dynamische stijfheid voor en na de vermoeiingsproef van lange duur leverde een afwijking van 0,8% op.

De proef werd uitgevoerd de richtlijnen van de Duitse spoorwegen voor lagers voor een zwaar massaveersysteem in de spoorbovenbouw.

De eisen werden in ruime mate vervuld.



2.) Kruipgedrag op lange termijn

Tijdens de kruipproef vertoont het LeCo Dämmblock NRS een geringe beginvervorming en een zeer geringe kruipmaat.

Hier worden de resultaten van de kruipproef aan de vakhogeschool FH Koblenz, Amtliche Prüfstelle für nichtmetallische Bau- und Werkstoffe, nr. 32/2005 voorgesteld.

Hier wird een LeCo Dämmblock gedurende 1 jaar (!) met een statische belasting van $2,0 \times \sigma_{toel}$ (veiligheids-afstand) belast en het kruip- en vervormingsgedrag gemeten.

Aan de hand van de vastgestelde gegevens kan men zo het kruipgedrag mathematisch extrapoleren op 100 jaar.

Ook na extreem lange periodes zijn derhalve geen wijzigingen van het dynamische gedrag door vervormings- of kruipinvloeden te verwachten.

