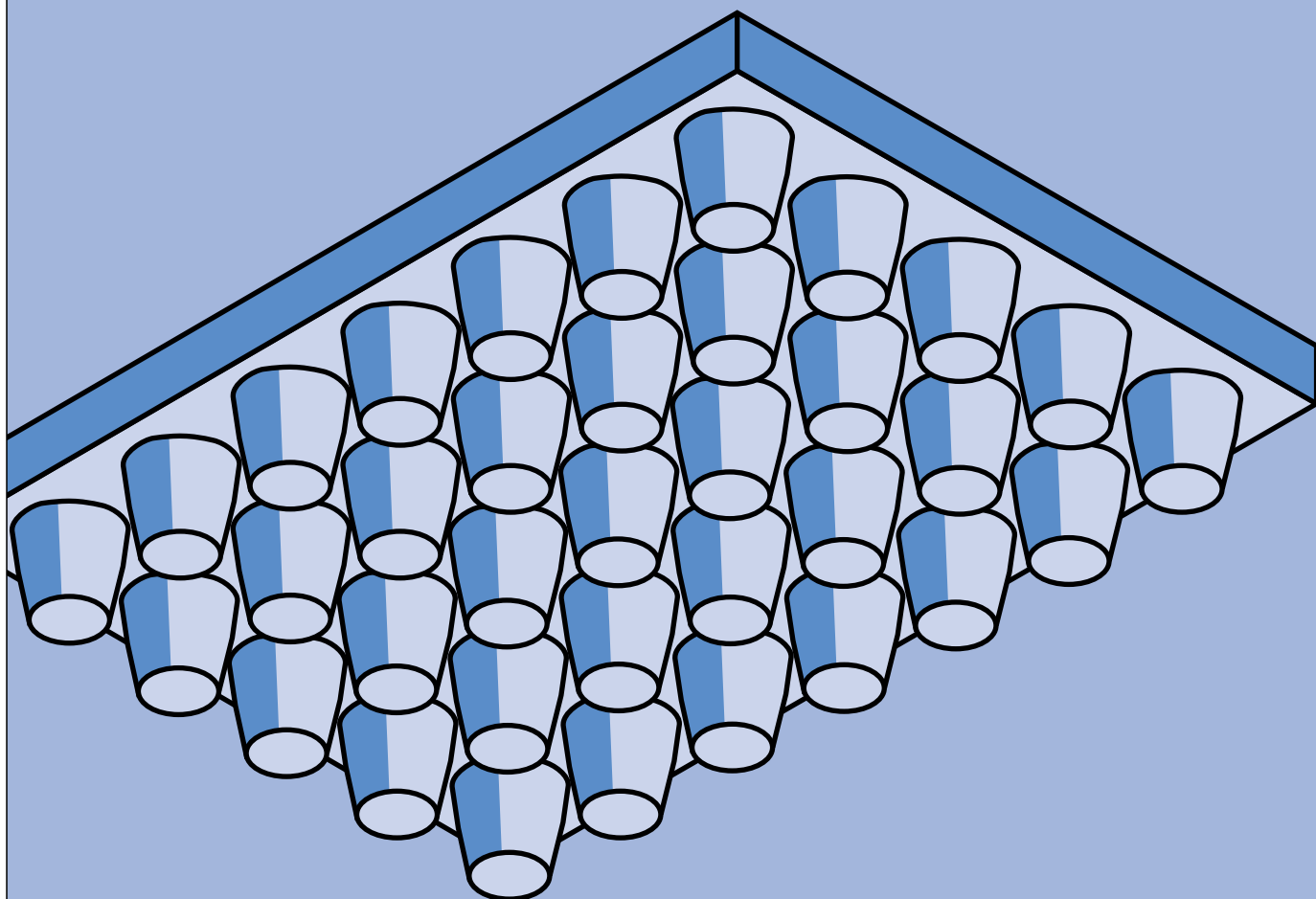


Produktinformation

CALENBERGER COMPRESSION-NOPPENMATTE

Biegeelastische homogene Trägerplatte mit einseitig reihenparallel angeordneten Kegelstumpfpuffern



Inhalt

	Seite
Produktbeschreibung	2
Funktionstechnische Merkmale, Bemessungswerte	2
Tafel 1: Bemessungswerte	4
Anwendung, Einsatzgebiete	4
Anwendungsbeispiel	5
Werkstoff	6
Tafel 2: Werkstoffeigenschaften	6
Prüfzeugnisse, Eignungsnachweise	6
Abmessungen, Lieferform	7
Noppen-Rastergeometrie	7
Montagetechnische Hinweise	7
Referenzobjekte	7-8

Produkt- beschreibung

Calenberger Compression-Noppenmatten bestehen aus einer homogenen durchgehenden Trägerplatte, auf der einseitig reihenparallel Kegestumpfpuffer angeordnet sind (Bild 1).

Funktions- technische Merkmale, Bemessungswerte

Grund für eine Schwingungsdämm-Maßnahme kann die Verminderung der Weiterleitung von Schwingungen an die Umgebung (**Aktive Schwingungsisolierung, Emissionsschutz**) oder die Reduzierung von außen einwirkender Schwingungen (**Passive Schwingungsisolierung, Immissionsschutz**) sein.

Compression-Noppenmatten unterbrechen die Übertragung hoch- bis niederfrequenter Schwingungen, die sich sonst bei schallharten Bauteilen aus Beton, Stahl, Glas usw. fast dämpfungsfrei in einem Baukörper ausbreiten.

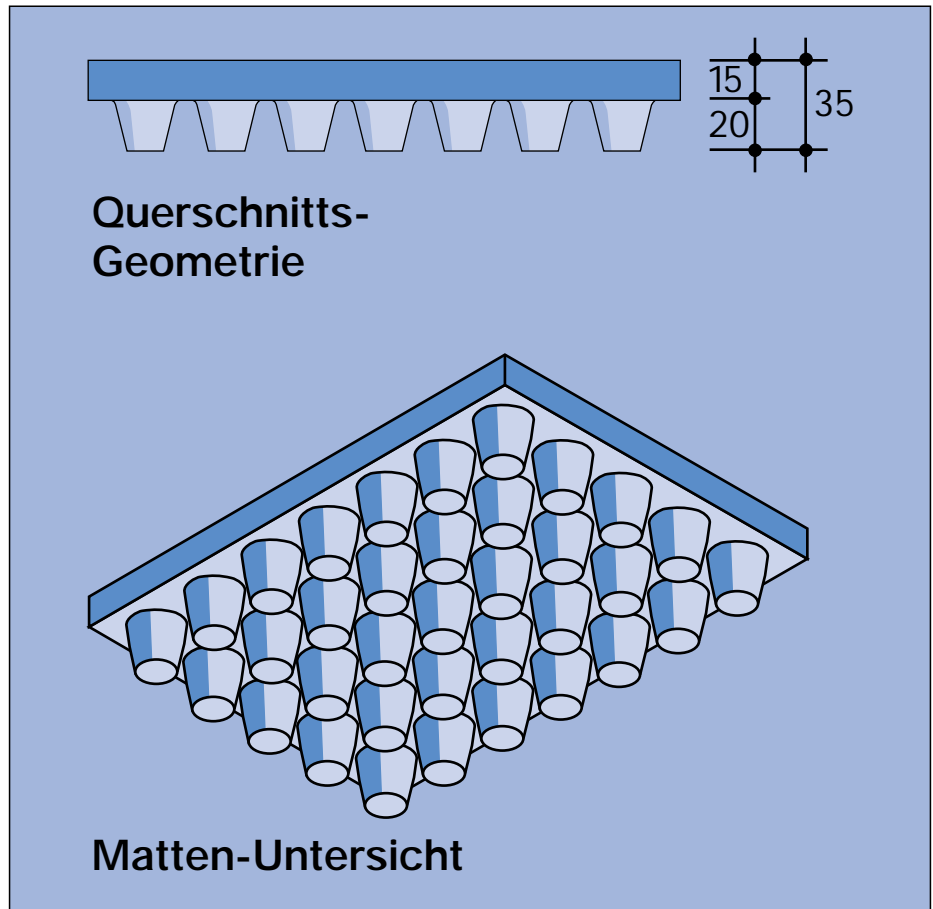


Bild 1: Calenberger Compression-Noppenmatte; Querschnittsgeometrie und Matten-untersicht

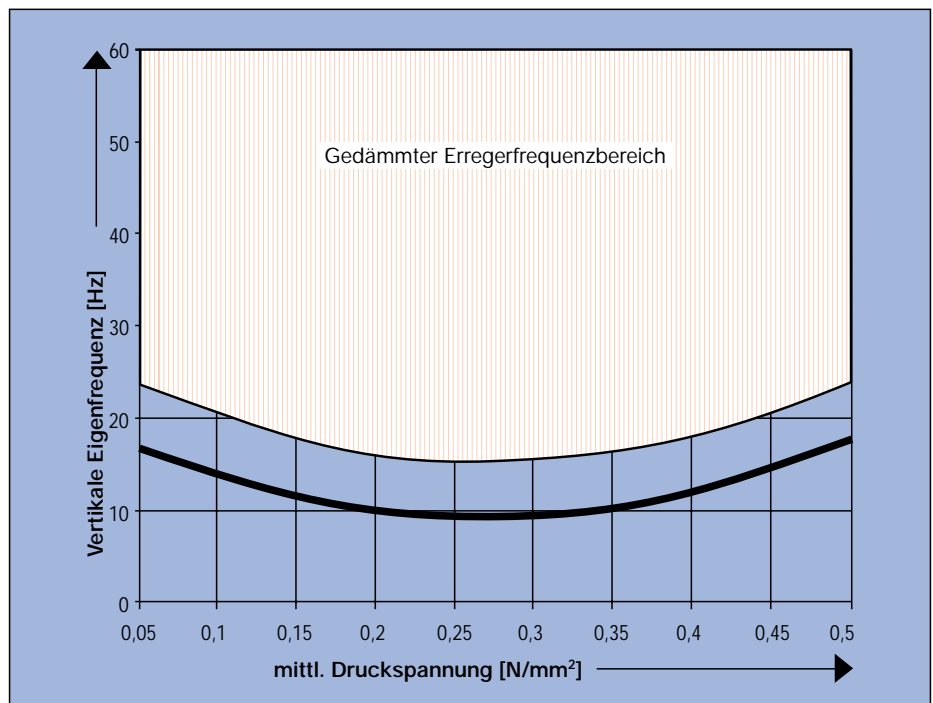


Bild 2: Calenberger Compression-Noppenmatte; Eigenfrequenz- und gedämmter Erregerfrequenzbereich als f (Druckspannung aus Bauteilgewicht). Voraussetzung: Einsatzfall läßt sich auf Ersatzsystem eines linearen Ein-Massen-Schwingers zurückführen.

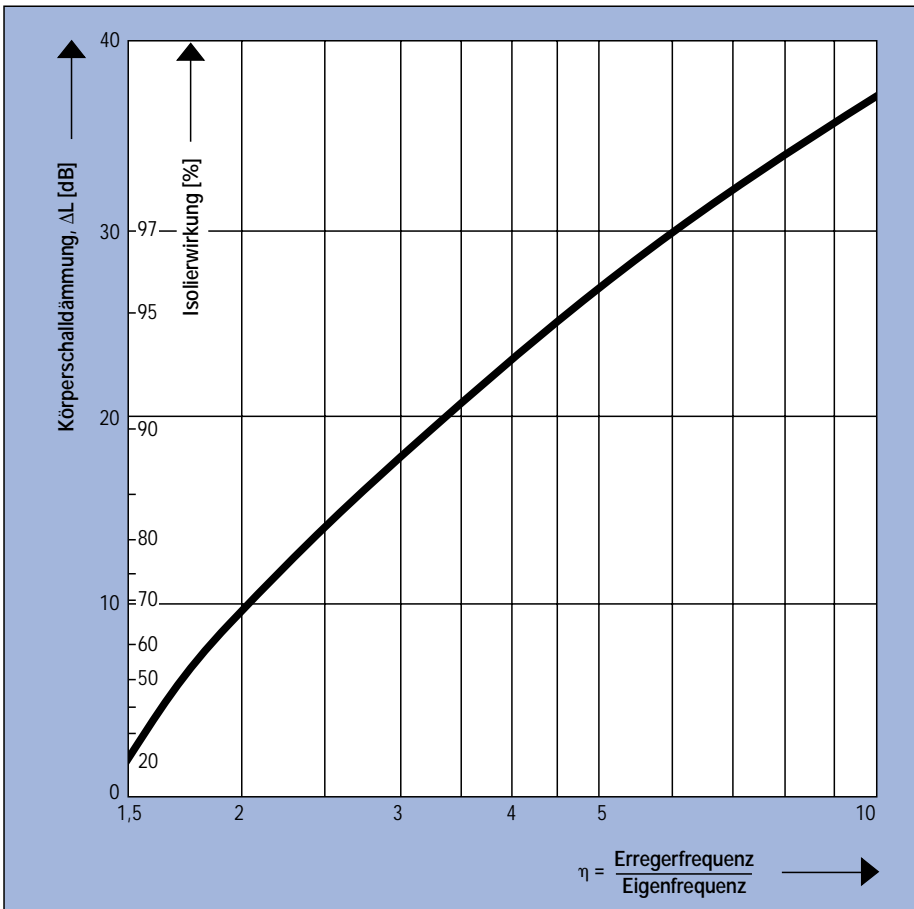


Bild 3: Calenberger Compression-Noppenmatte; Isolierwirkung und Körperschalldämmung als f (Frequenzverhältnis). Voraussetzung: Einsatzfall läßt sich auf Ersatzsystem eines linearen Ein-Massen-Schwingers zurückführen.

Sie können schwingungstechnisch gezielt für punkt-, streifen- und flächenförmige elastische Lagerungen, lastabhängig bis zu einer vertikalen Eigenfrequenz von 8 Hz eingesetzt werden (Bild 2). Mehrlagig können noch niedrigere Eigenfrequenzen erreicht werden.

Im Druckspannungsbereich von 0,05 – 0,5 N/mm³ werden die niedrigsten Eigenfrequenzen erreicht.

Gegenüber den besonders störenden Körperschall-Erregerfrequenzen von > 25 Hz wird eine hohe Dämmwirkung von > 90% bzw. > 20 dB erzielt (Bild 2 + 3).

Der Wirkungsgrad (η) der elastischen Lagerung wird vom Verhältnis der Erregerfrequenz (f) zur Eigenfrequenz (f_0), $\eta = f/f_0$, bestimmt.

Alle Erregerfrequenzen ($f_1 \dots f_n$), die mindestens um das 1,5fache höher liegen als die Eigenfrequenz (f_0), werden mit zunehmendem Abstand asymptotisch gedämmt (Bild 3).

Eine besondere Form des Körperschalls ist der sogenannte Trittschall.

Compression-Noppenmatten, entsprechend der DIN 52210 auf einer Rohdecke verlegt und mit dem Normhammerwerk angeregt, erreichen hohe Trittschallschutzwerte, die weit über den Anforderungen der DIN 4109 liegen (Bild 5 und 6).

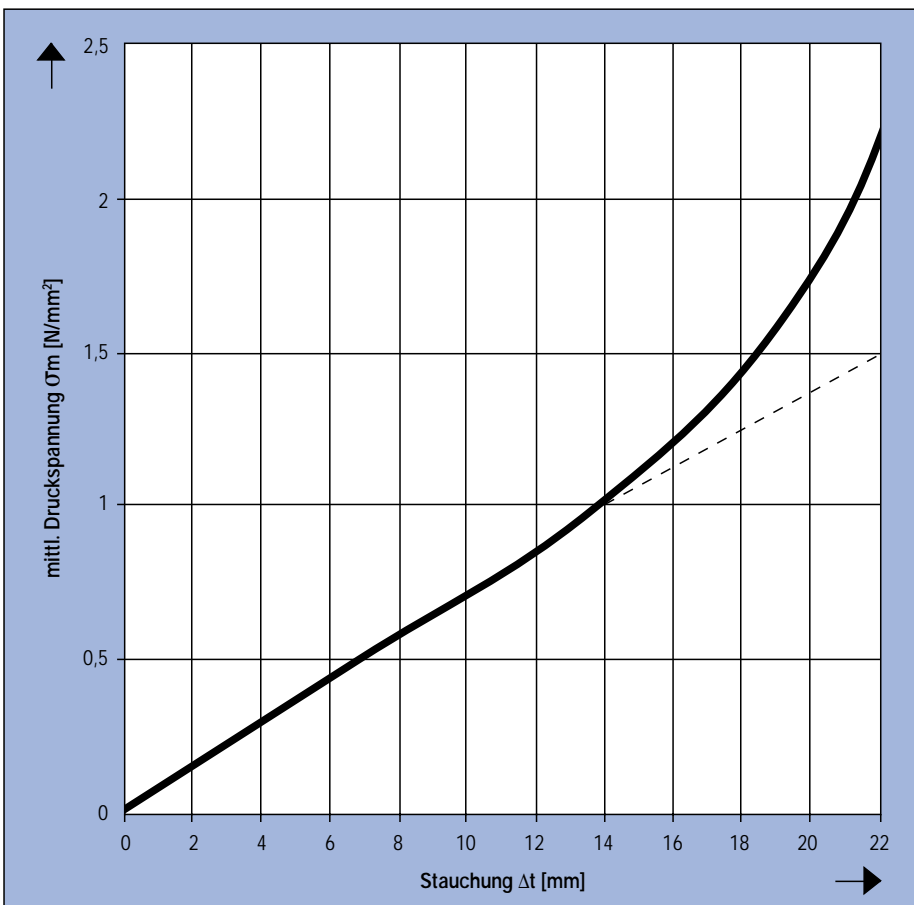


Bild 4: Calenberger Compression-Noppenmatte; Ausgleichskurve des Druckspannungsverlaufes; Steigung der Tangente im 0-Punkt rd. 0,068 N/mm³.

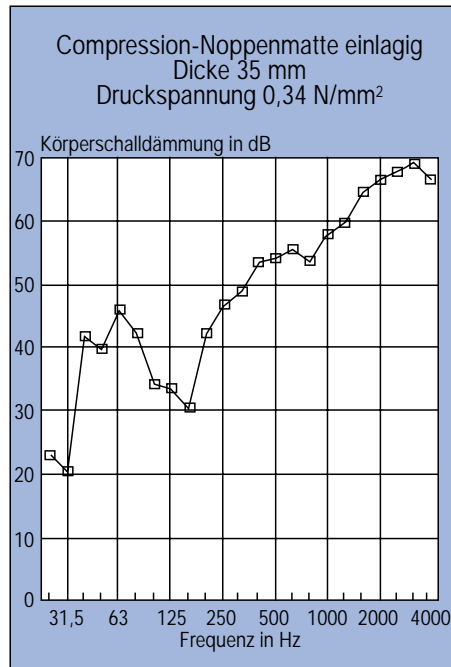


Bild 5: Trittschalldämmung mit 35 mm Compression-Noppenmatte zwischen massiven Betonplatten und einer Stahlbetondecke. Prüfung nach DIN 52 210-P-D, Bewertung nach DIN 4109.

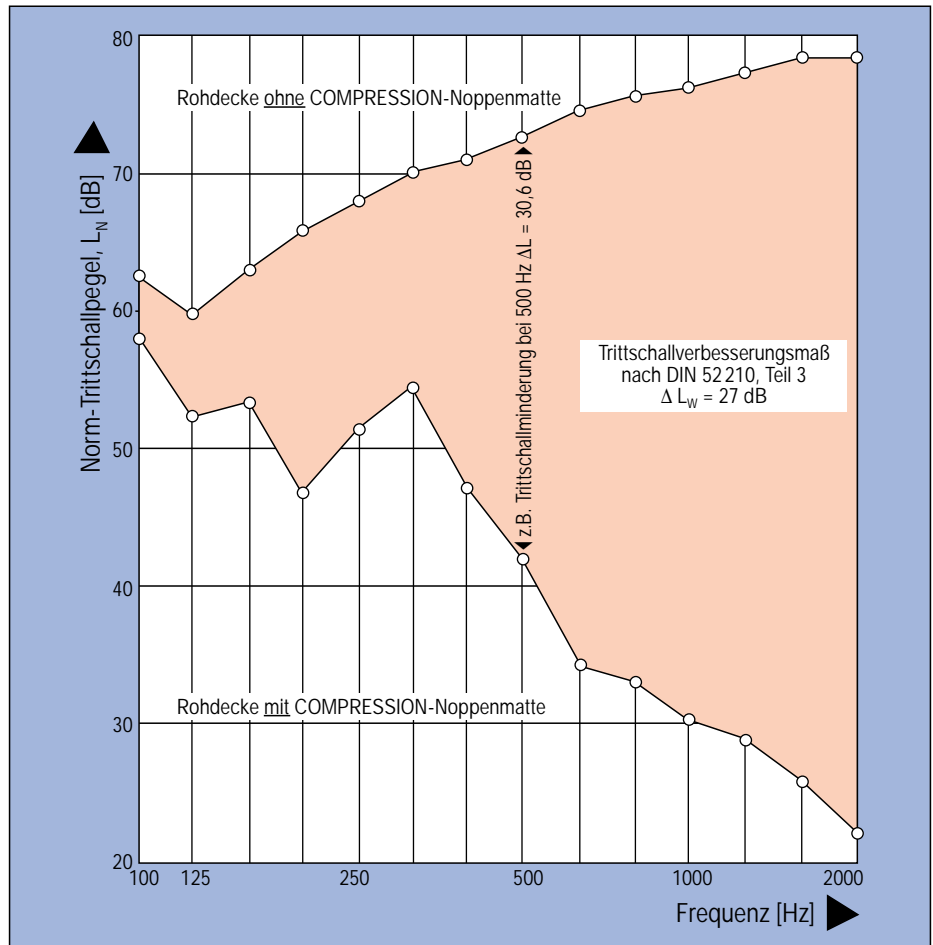


Bild 6: Trittschalldämmung (Frequenz) von Calenberger Compression-Noppenmatten nach DIN 52 210-84 als elastische Deckenauflage einer 120 mm dicken Stahlbetondecke mit unterseitig 15 mm Putz (Terzf. n. DIN 45 652).

Anwendung, Einsatzgebiete

- A. – Aufzugsmaschinen
– Elektronische Maschinen
– Generatoren
– Haustechnische Versorgungsanlagen
– Heizkessel
– Kälteaggregate
– Lüftungsaggregate
– Maschinenfundamente
– Maschinensätze
– Mühlen
– Prüfmaschinen
– Pumpen
– Ventilatoren u. a.
- B. – Böden (begehbar)
– Deckenfelder
– Gebäude, Gebäudeteile
– Naßzellen
– Podeste
– Treppenhäuser
– Tresore
– Wände u. a.

Tafel 1: Bemessungswerte, zulässige Beanspruchungen Compression-Noppenmatten

Temperatur-Einsatzbereich		-30 °C bis +50 °C
Bruchsicherheit aus Kurzzeitversuch		>10
Statisch spezifische Druckfedersteife (statische Bettungsziffer)	k	0,068 N/mm ³
Dynamisch spezifische Druckfedersteife (dynamische Bettungsziffer)	k*	0,128 N/mm ³
Statisch spezifische Schubfedersteife	C _S	0,011 N/mm ³
Dynamisch spezifische Schubfedersteife	C _S *	0,021 N/mm ³
Dämpfungsgrad	D	0,044
Zulässige Druckbelastung	σ_m	0,5 N/mm ²
Zulässige Schubbelastung	τ_m	0,06 N/mm ²
Zulässige Schubausslenkung (Horizontalverschiebung)	u	± 6 mm
Wärmeleitfähigkeit	λ	0,2 $\frac{W}{m \cdot K}$

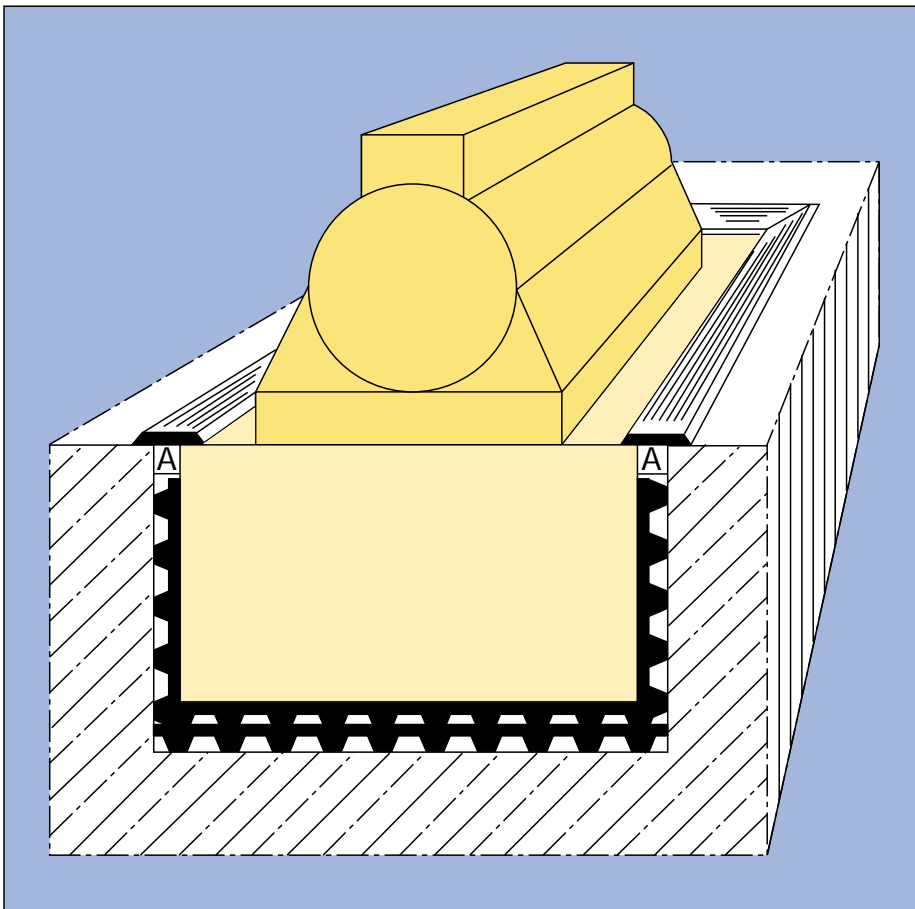
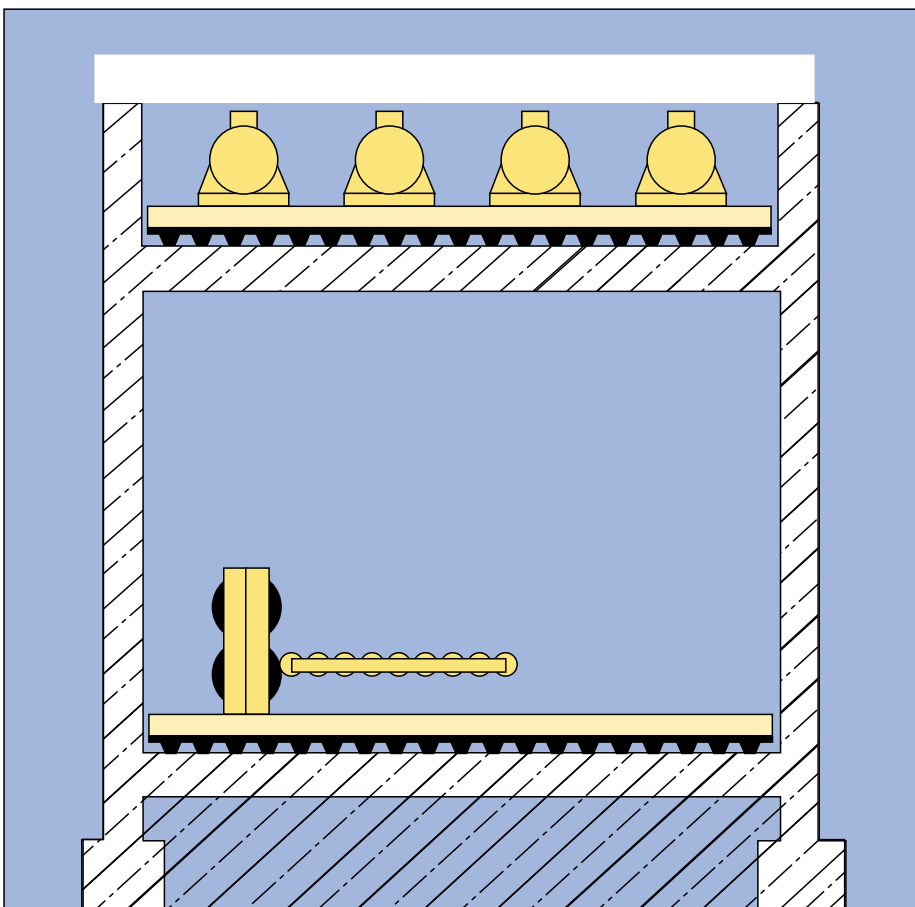


Bild 7: Beispiel eines flächenelastisch gelagerten Maschinenfundamentes mit Seitenumfassung und flurhöhengleicher Fugenabdeckung („elastische Fundamentwanne“)



Anwendungsbeispiel

Eine auf einem Betonquader starr montierte Maschine soll so elastisch aufgestellt werden, daß möglichst ein hoher Anteil der Erregerkräfte durch die elastische Lagerung abgeschirmt und nicht über den Aufstellungsort in das Gebäude übertragen wird. Die Erregerfrequenz von 25 Hz ist die Maschinendrehzahl mit 1500/min. Aus Bild 2 ist zu erkennen, daß diese Erregerfrequenz dann im Abschirmungsbereich liegt, wenn die elastische Lagerung mit einer Druckspannung von $\geq 0,06 \text{ N/mm}^2$ ausgelegt wird.

Das zu lagernde Gesamtgewicht von Maschine + Betonquader soll mit 6 t Gewichtsmasse gegeben sein.

Für die elastische Lagerung werden vier Unterstützungen aus Compression-Noppenmatten der Abmessung $300 \times 200 \text{ mm}^2$ gewählt. Daraus ergibt sich die vorhandene Druckspannung aus der gelagerten Gewichtsmasse zu $0,25 \text{ N/mm}^2$.

Mit dieser Druckspannung wird nach Bild 2 für diese Lagerung eine vertikale Eigenfrequenz von 8 Hz ermittelt. Aus dem Verhältnis der Erregerfrequenz von 25 Hz zu der vertikalen Eigenfrequenz von 8 Hz ergibt sich der den Isoliergrad bestimmende Wert 3,1.

Aus dem Diagramm Bild 3 ist zu entnehmen, daß mit diesem Frequenzverhältnis von 3,1 eine Isolierwirkung von 88% und eine Körperschalldämmung von rd. 19 dB erreicht wird.

Bemessungswerte und zulässige Beanspruchungen Tafel 1

Systeme, die kraftschlüssig gekoppelt sind, wie z.B. Pumpen und Pumpenantrieb, müssen biege- und verdrehungssteif gemeinsam unter Zwischenschaltung eines Grundrahmens bzw. eines Betonfundamentes elastisch gelagert werden, damit von einem Masse-/Federungssystem (Einfreiheitsgradmodell) ausgegangen werden kann.

Bild 8: Abkopplung ganzer Maschinenanlagen vom Gebäude durch die elastische Lagerung von Massiv-Betonplatten auf Stahlbeton-Gebäudedecken.



Für die Bemessung elastischer Lagerungen werden in der Praxis die meisten Einzelfälle auf das Ersatzsystem eines linearen Ein-Massen-Schwingers zurückgeführt. (Einfreiheitsgradsystem)

In jedem Fall ist die Anordnung der Federelemente so vorzunehmen, daß die Summe der Federrückstellmomente bezogen auf beide Schwerpunktsachsen gleich „0“ ist.

Werkstoff

Basiswerkstoff der Compression-Noppenmatte ist ein synthetischer vulkanisationsverpreßter Kautschuk (DBP 2361 701). Dieser hoch-elastische Werkstoff mit sehr guter Alterungs- und Wasserbeständigkeit verändert auch in Natronlauge das Werkstoffeigenschaftsbild nur unwesentlich (Tafel 2).

Tafel 2: Physikalische Werkstoffeigenschaften und Verhalten gegen äußere Einflüsse

Compression-Noppenmatte

Nr.	Eigenschaft	Kurzzeichen	Prüfung	Zahlenrichtwert	Einheit
1	Werkstoffhärte	–	DIN 53 505	55±5	Shore A
2	Druckfestigkeit	–	Noppenm.	15	N/mm ²
3	Bruchdehnung	δ _R	DIN 53 504	300	%
4	Weiterreißwiderstand	–	DIN 53 515	10	N/mm
5	Stoßbelastizität	S	DIN 53 512	38	%
6	Ozonbeständigkeit 200 pphm, 20% Dehnung, 48 h, RT	–	DIN 53 509	Stufe O: keine Risse	Rißtafel
7	Alterungsbeständigk.	Z	DIN 53 508	–	–
Änderung der Eigenschaften, bezogen auf den ungealterten Zustand durch beschleunigte künstliche Alterung in trockener Wärme (Ofenalterung): 70 °C, 7 Tage					
	Werkstoffhärte	–	DIN 53 505	<± 5	Shore A
	Zugfestigkeit	σ _B	DIN 53 504	<– 15	%
	Bruchdehnung	δ _R	DIN 53 504	<– 35	%
8	Wasserbeständigkeit: Änderung der Eigenschaften; Raumtemperatur, 30 Tage				
	Gewicht	m	–	< 3	%
	Volumen	V	–	< 5	%
	Werkstoffhärte	–	DIN 53 505	<± 5	Shore A
	Zugfestigkeit	σ _B	DIN 53 504	<– 10	%
	Bruchdehnung	δ _R	DIN 53 504	<– 20	%
9	Lagerung in Natronlauge: Änderung der Eigenschaften; NaOH (10%), Raumtemperatur, 30 Tage				
	Gewicht	m	–	< 5	%
	Volumen	V	–	< 8	%
	Werkstoffhärte	–	DIN 53 505	<± 5	Shore A
	Zugfestigkeit	σ _B	DIN 53 504	<– 15	%
	Bruchdehnung	δ _R	DIN 53 504	<– 25	%

Prüfzeugnisse, Eignungsnachweise

- Prüfzeugnis-Nr. 8129.051: Druck- und Schubversuche an Elastomer-Federplatten; Amtliche Materialprüfanstalt für Werkstoffe des Maschinenwesens und Kunststoffe im Institut für Werkstoffkunde der Technischen Universität Hannover; Januar 1979
- Prüfbericht: Schalltechnische Prüfung von 12 Calenberger Elastomer-Federungselementen; Batelle-Institut e.V., Frankfurt/Main; November 1982
- Schwingungstechnische Untersuchungen; Curt-Risch-Institut für Schwingungs- und Meßtechnik
- Prüfzeugnis-Nr. 85 399: Prüfung des Trittschallverhaltens nach DIN 52 210 eines elastomeren Entkopplungsbodens aus Compression-Noppenmatten; Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Technische Universität Braunschweig; Februar 1985
- Gutachten Nr. 502.86: Trittschallschutz von schwingungsdynamischen entkoppelten Treppenläufen in der Baupraxis; Dezember 1986
- Untersuchungsberichte-Nr. 2616/873, 2220/833-1, 2220-883-2: Messung der Eigenfrequenz von Feder-Masse-Systemen mit Elastomerfedern in Abhängigkeit von der Druckspannung; Messung der Körperschalldämmung nach DIN 52 221 von Elastomerfedern; Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, Technische Universität Braunschweig; Mai 1993
- Bericht Nr. 37 236/3: Meßtechnische Überprüfung der elastischen Gebäudelagerung mit Calenberger Noppenmatte, Mehrfamilienhaus Lauter; Müller-BBM, Planegg; Januar 1998

Abmessungen, Lieferform, Ausschreibungstext

Calenberger Compression-Noppenmatten, 35 mm dick, liefern und nach montage-technischen Hinweisen des Herstellers mit nach oben weisender Trägerplatte verlegen.

Abmessungen: ...mm
 Menge: ...Stck. bzw. m
 Preis: ...DM/Stück bzw. ...DM/m

Lieferant: Calenberg Ingenieure GmbH
 Tel. (0 51 53) 94 00-0
 Fax (0 51 53) 94 00-49

Montagetechnische Hinweise

Compression-Noppenmatten werden punkt-, streifen- oder flächenförmig mit nach oben liegender homogener Trägerplatte lose verlegt bzw. können mit mechanischen Befestigungsmitteln, z.B. Schrauben mit Unterlegscheiben, zwischen den Kegels stumpfpuffern befestigt werden (Bild 10 und 11). Öffnungen, Bohrungen, Ausschnitte können ebenfalls berücksichtigt werden.

Bei Verlegung unter Ortbeton-Fundamenten sind Räume zwischen den Compression-Noppenmatten mit druckweichem Material (z.B. Steinwolle) auszufüllen und die gesamte Lagerfuge mit Stahlblech oder anderem biegesteifen Material abzudecken. Eine starre Verbindung zwischen Fundament und Untergrund muß vermieden werden; die Federwirkung der Compression-Noppenmatte muß in jedem Fall gewährleistet sein.

Referenzobjekte

Auszug

- Umbau Bahlsen, Hannover
- Seniorenresidenz, Laatzen
- Cophorne-Hotel, Laatzen
- Rigips, Gelsenkirchen
- Betonwerk Aumüller, Linthe
- Wasserkraftanlage, Langenhennersdorf
- Hotel Podbi, Hannover
- Technologiepark, Dortmund

Tafel 3: Abmessungen, Lieferform Compression-Noppenmatte	
Lagertyp	Compression-Noppenmatte
Fabrikationsgröße l x b x t (mm ³)	1216 x 606 x 35
Calenberger Compression-Noppenmatten werden objektbezogen als positionierte Lager (fix und fertig zugeschnitten oder in Fabrikationsgröße) geliefert.	

	35	67	98	130	161	193	224	256	287	319	350	382	413	445	476	508	539	571	606			
35	●	●	●	●																	1	
67	●	●	●																			2
99	●	●																				3
131	●																					4
163																						5
195																						6
226																						7
258																						8
290																						9
322																						10
354																						11
386																						12
417																						13
449																						14
481																						15
513																						16
545																						17
577																						18
608																						19
640																						20
672																						21
704																						22
736																						23
768																						24
799																						25
831																						26
863																						27
895																						28
927																						29
959																						30
990																						31
1022																						32
1054																						33
1086																						34
1118																						35
1150																						36
1181																						37
1216																						38
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			

Bild 9: Calenberger Compression-Noppenmatte: Rastergeometrie, Angaben in mm

- McDonalds, Angersdorf
- Messe Süd, Berlin
- Gewerbezentrum Gröbers
- Wäscherei Rube, Urbach
- Washingtonhalle, Remseck-Pattonville
- Checkpoint Plaza, Berlin
- Einkauf- und Bürocenter, Tübingen
- Kreispolizeibehörde, Siegen
- Rosmarin-Karree, Berlin
- Schwimmhalle, Neubrandenburg
- Ostseesparkasse, Gnoien
- Verdichtungsanlage UGS, Buchholz
- Mehrfamilienhaus an Bahnlinie, Lauter
- PWA, Raubling
- Dörentrup Quarz, Duingen
- Mühlenlagerungen Gebr. Knauf, Iphofen und Stadtoldendorf

Compression-Noppenmatten-Unterseite

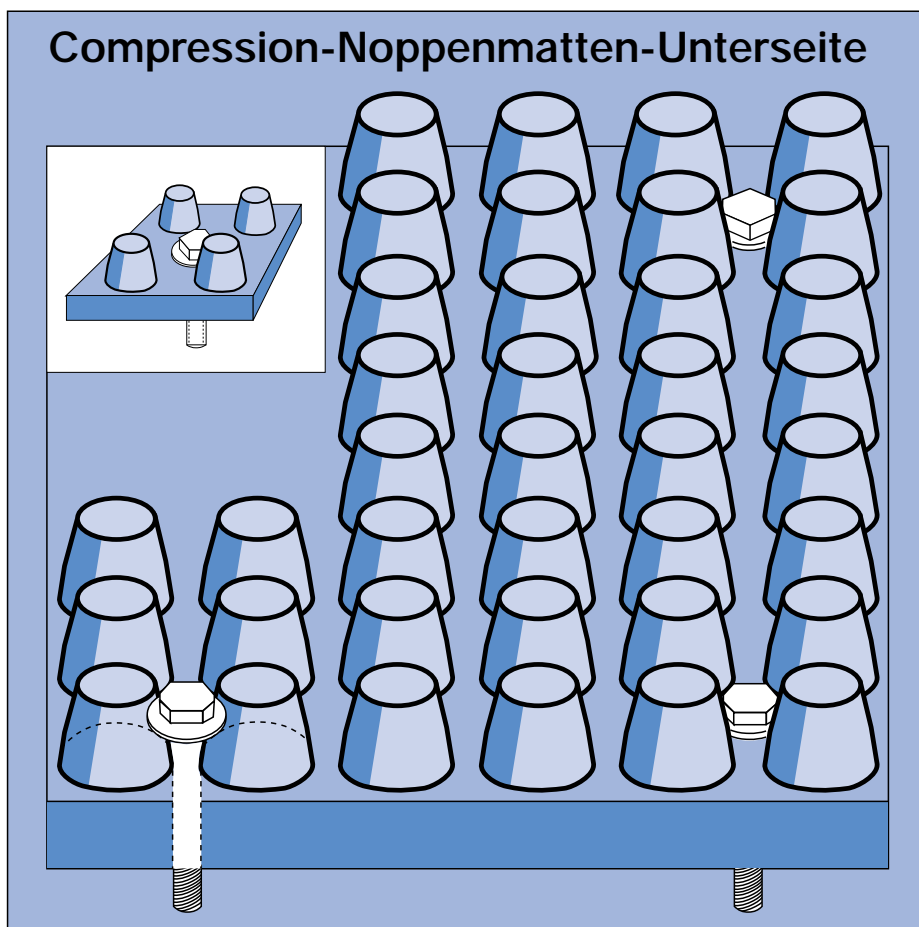


Bild 10: Calenberger Compression-Noppenmatten; zwischen den Noppen können mechanische Befestigungsmittel hindurchgeführt werden, z.B. Sechskantschrauben, ohne daß die Federungseigenschaft der Matte beeinträchtigt wird.



Bild 11: Verlegung von Calenberger Compressionsmatten.

Nachdruck, Fotokopie oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung der Fa. Calenberg Ingenieure. Änderungen vorbehalten.