

CIDITAN - Stoßdämmplatten

Schabottenlagerung eines Schmiedehammers

Der Einsatzfall einer Schabottenlagerung bei Schmiedehämmern ist ein praxisnahes Beispiel für das System einer stoßenden Punktmasse m_1 , die auf eine elastisch gelagerte, also abgefederte Punktmasse m_2 trifft.

Bei Schmiedehämmern werden Stoßdämmplatten zwischen Schabotte und Fundament gelegt (Bild 1).

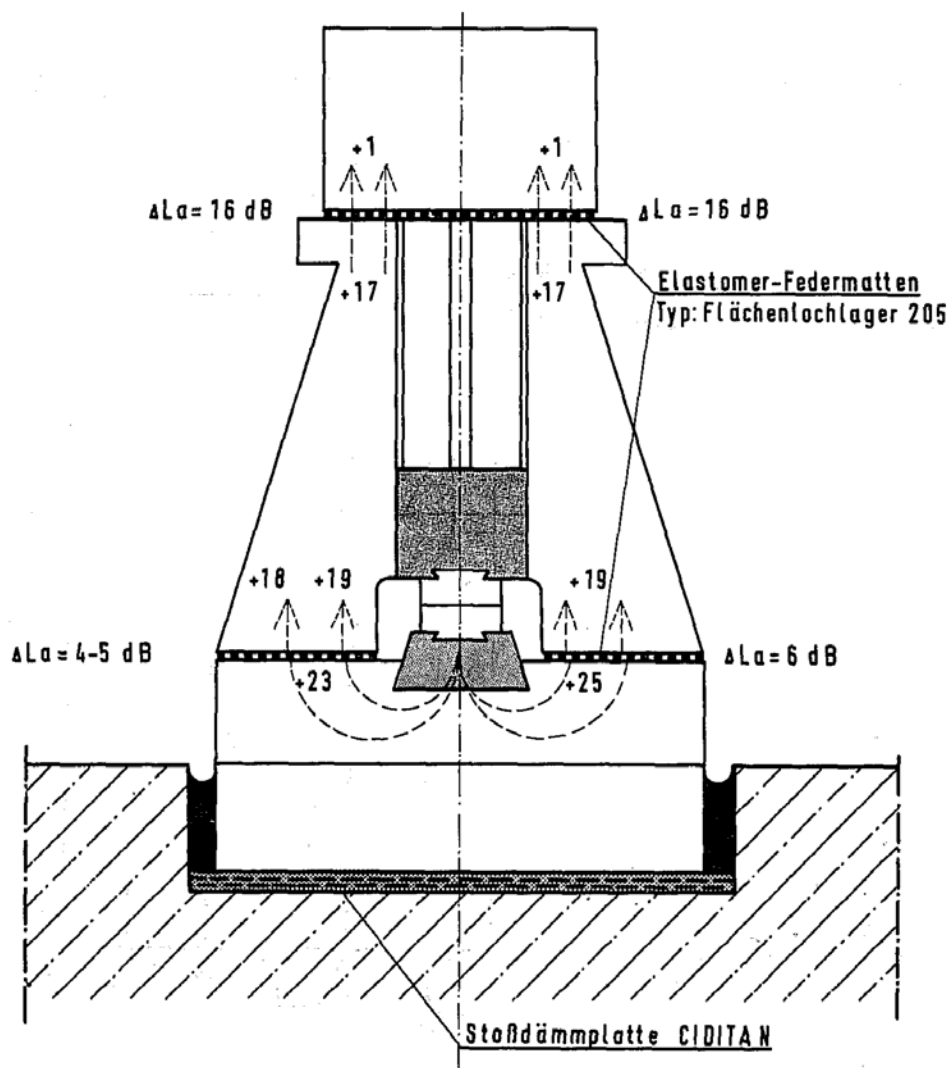


Bild 1: Stoßdämmung zwischen Schabotte und Fundament

1. Allgemeines über die Wirkungsweise

Schlag- und stoßartig arbeitende Maschinen übertragen hohe Kräfte auf den Untergrund und erschüttern die Umgebung.

Die Beanspruchungen von Betondecken und Fundamenten können dabei Größenordnungen erreichen, die im Bereich von gebündelten Kraftlinien nicht nur zur Zermürbung des Betons an der Oberfläche, sondern sogar zu Rissen und Brüchen im Fundament führen.

Darüber hinaus sind erschütterungsempfindliche Mess- und Steuerungsgeräte an stoßbeanspruchten Anlagen und in deren Umgebung in besonderem Maße gefährdet.

Werden zwischen Maschine und Fundament geeignete elastische Dämmschichten angeordnet, lassen sich die hohen Kraftspitzen der kurzzeitigen Stoßimpulse in tieffrequente Schwingungen mit geringer Reststörkraft überführen. Das stoßartig angeregte System federt mit seiner Eigenfrequenz; die Schwingungen klingen entsprechend der Dämpfung ab. Die Reststörkraft ergibt sich als vektorielle Summe aus Feder- und Dämpfungskraft.

Zusammengefasst:

Bei elastischen Stößen bleibt der Impuls erhalten. Die Fläche der Druck-Zeit-Verlaufskurve eines parabelförmigen kurzzeitigen Stoßes entspricht der Fläche unter der Druck-Zeit-Verlaufskurve einer Dämmschicht, die in erster Näherung sinusförmig angenommen werden kann.

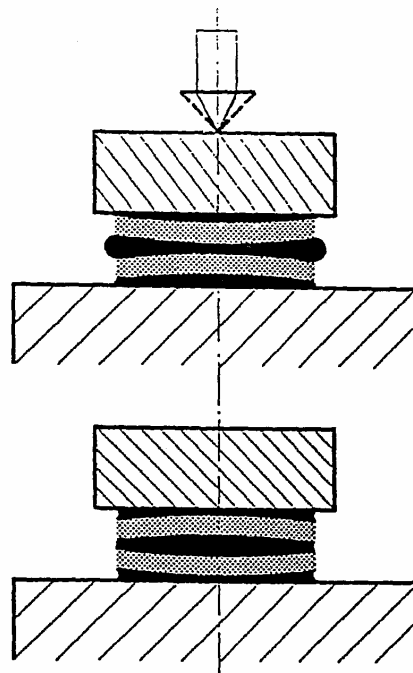
Scheitelpunkt der Sinusschwingung der elastischen Lagerung und Scheitelpunkt der Stoßparabel sind verschieden, ihre Differenz ist ein Maß der Stoßdämmung.

2. Federung der CIDITAN - Stoßdämmplatten

Die Kraftlinienfelder gleichmäßig auf Druck beanspruchter Dämmplatten sind bei kompressiblen Werkstoffen annähernd rechteckig, bei inkompressiblen, z.B. Elastomeren, parabelförmig.

CIDITAN - Stoßdämmplatten sind mehrschichtige Federungsplatten, die im Sandwichaufbau aus kompressiblen textilen Dämpfungspaketen und inkompressiblen Elastomerschichten bestehen. Dieser Wechsel von kompressiblen und inkompressiblen Beanspruchungszonen führt zu energieabbauenden Biegeschwingungen im Mehrschichtenaufbau. (Bild 2)

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest



Prinzip biegeschwinger Dämpfungsschichten zwischen inkompressiblen Elastomerfedern

Bild 2

Bei großformatigen Dämmschichten und Flächenfedern wird die ingenieurmäßige Vorausberechnung und die Wirkungsweise der elastischen Lagerung durch die Oberflächenbeschaffenheit (Kontaktflächenkontur) und Parallelität der druckübertragenden Anschlusssteile beeinträchtigt. Infolge dieser Unebenheiten werden Dämmschichten, die flächenglatt und hart sind, punkt- und linienförmig beansprucht; es treten örtliche Kraftlinienbündel auf, die die zulässigen Beanspruchungen von Untergrund und Dämmplatte überschreiten können.

Soll die Dämmwirkung der gesamten Federungsschicht genutzt und eine ingenieurmäßige Vorausberechnung einigermaßen realistisch sein, müssen bei einer Auslegung großflächiger elastischer Dämmschichten diese Herstellungs- und Montageungenauigkeiten der druckübertragenden Kontaktflächen der Anschlusssteile berücksichtigt werden, was bei einer nachträglichen Glättung mit druckfesten Mörtelschichten einen erheblichen Aufwand bedeutet, - ganz abgesehen davon, dass der Ausführungsgenauigkeit ohnehin Grenzen gesetzt sind.

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

Übertragende Kraft
erregende Kraft

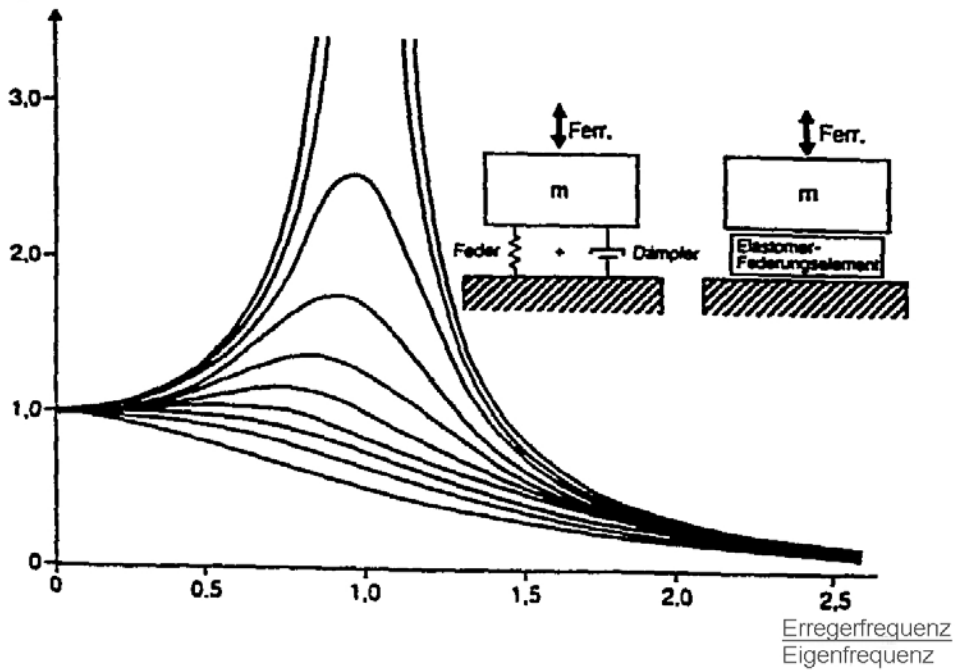



Bild 3: Resonanzkurven eines einfachen Schwingungssystems

3. CIDITAN – Stoßdämmplatten, Dämpfung

Ciditan – Prüfkörper	Λ	D	%
<u>Typ 01</u> beidseitig glatte Kontaktfläche 	0,52	0,083	23

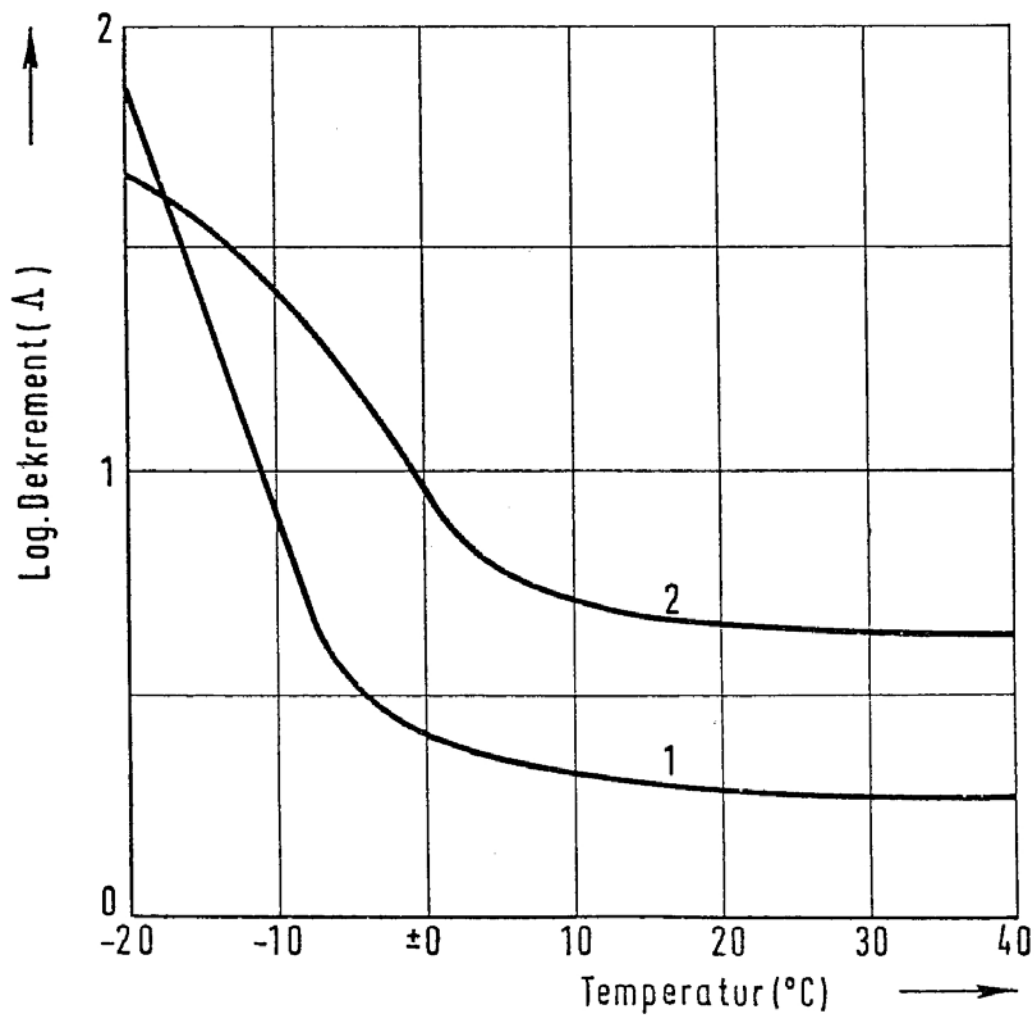
Λ = logarithmisches Dekrement
D = Dämpfungsgrad (Lehr'sches Dämpfungsmaß)
% = prozentuale Dämpfung

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

CIDITAN-Stoßdämmplatten

Log. Dekrement der Dämpfung, Δ , im Schichtenaufbau
als f (Temperatur); DIN 53445 und DIN 53520

- Kurve 1: inkompressible Elastomerschicht
- Kurve 2: kompressibles Gewebepaket



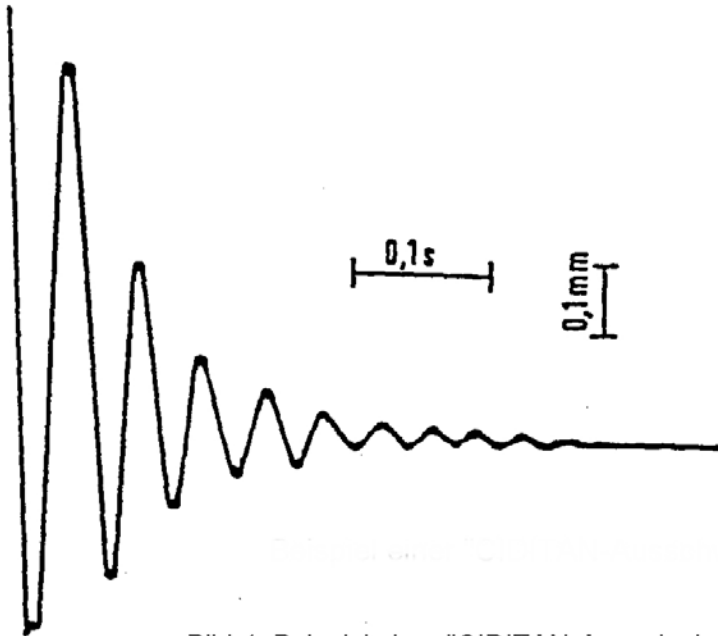


Bild 4: Beispiel einer "CIDITAN-Ausschwingkurve"

4. Dämpfung

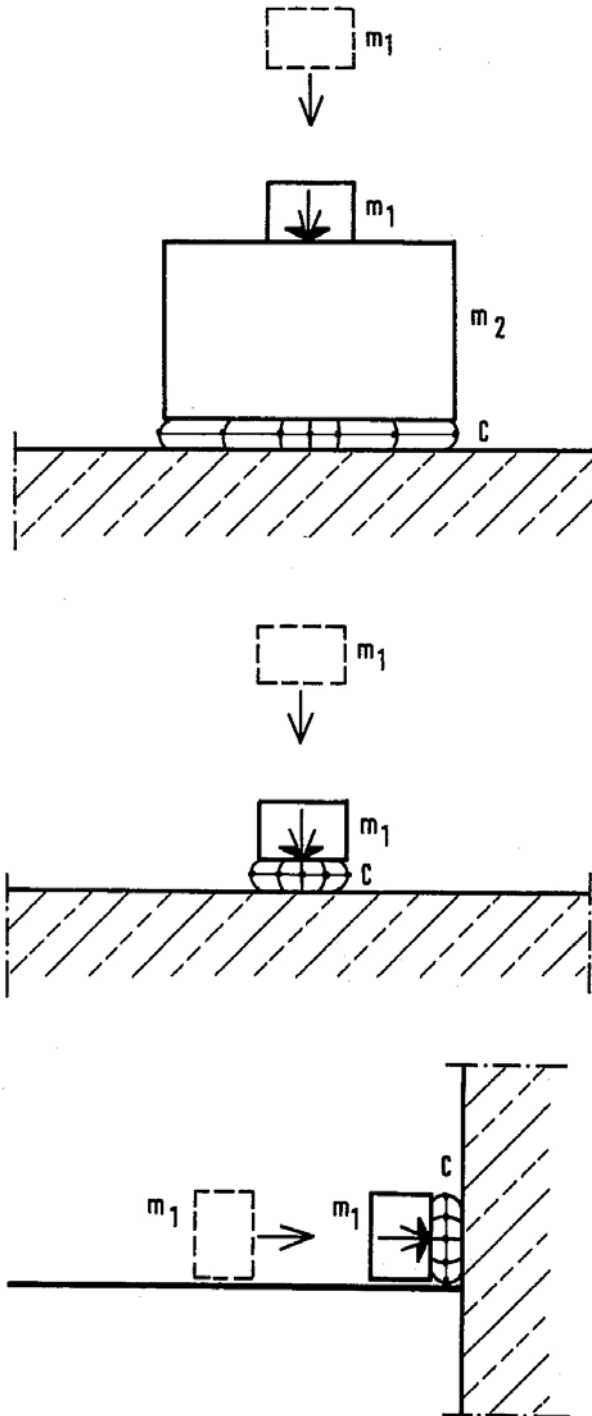
Ein elastisch gelagertes System schwingt nach einer Stoßeinwirkung; die Schwingungen klingen als Funktion der Zeit ab. Die Dauer des Ausschwingvorganges wird durch die Dämpfung der Federungsunterlage bestimmt; eine hohe Dämpfung bringt das angeregte System schnell wieder in Ruhe.

CIDITAN-Stoßdämmplatten bestehen aus kompressiblen gummierten Gewerbepaketen und inkompressiblen homogenen Elastomerschichten mit unterschiedlichem Dämpfungsverhalten.

Wie sich dieses Dämpfungsverhalten des Schichtaufbaus in CIDITAN-Stoßdämmplatten auswirkt, ist mit einer Ausschwingkurve (Bild 4) zu erkennen.

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

Stoß auf abgefederte (elastische gelagerte) Zwischenmasse



5. Stoß-Isolation

Wiederholt auftretende mechanische Schwingungen mit transientem Zeitverlauf nennt man Stoß, der durch seine Dauer, sein Verlauf (Stoßform, z.B. Rechteck- oder Halbsinusstoß) und seine Intensität (z.B. maximale Stoßkraft, F_m [N]) charakterisiert werden kann.

Ziel

Verminderung der hohen Spitzenkräfte F_m und Überführung in Restkräfte F_r .

Methode

Verminderung des Verhältnisses

$$V_s = \frac{F_r}{F_m}$$

und Verlängerung des Zeitverlaufes vom Stoß mit hochfester, dauerelastischer Zwischenlage.

6. Schock-Isolation

Die einmal auftretende, mechanische Erschütterung mit transientem Zeitverlauf, z.B. beim Flugzeugabsturz nennt man Schock, der durch den Druck- oder Beschleunigung – Zeit – Verlauf und die Spektren vom z.B. Beschleunigungsvorgang beschrieben wird.

Ziel

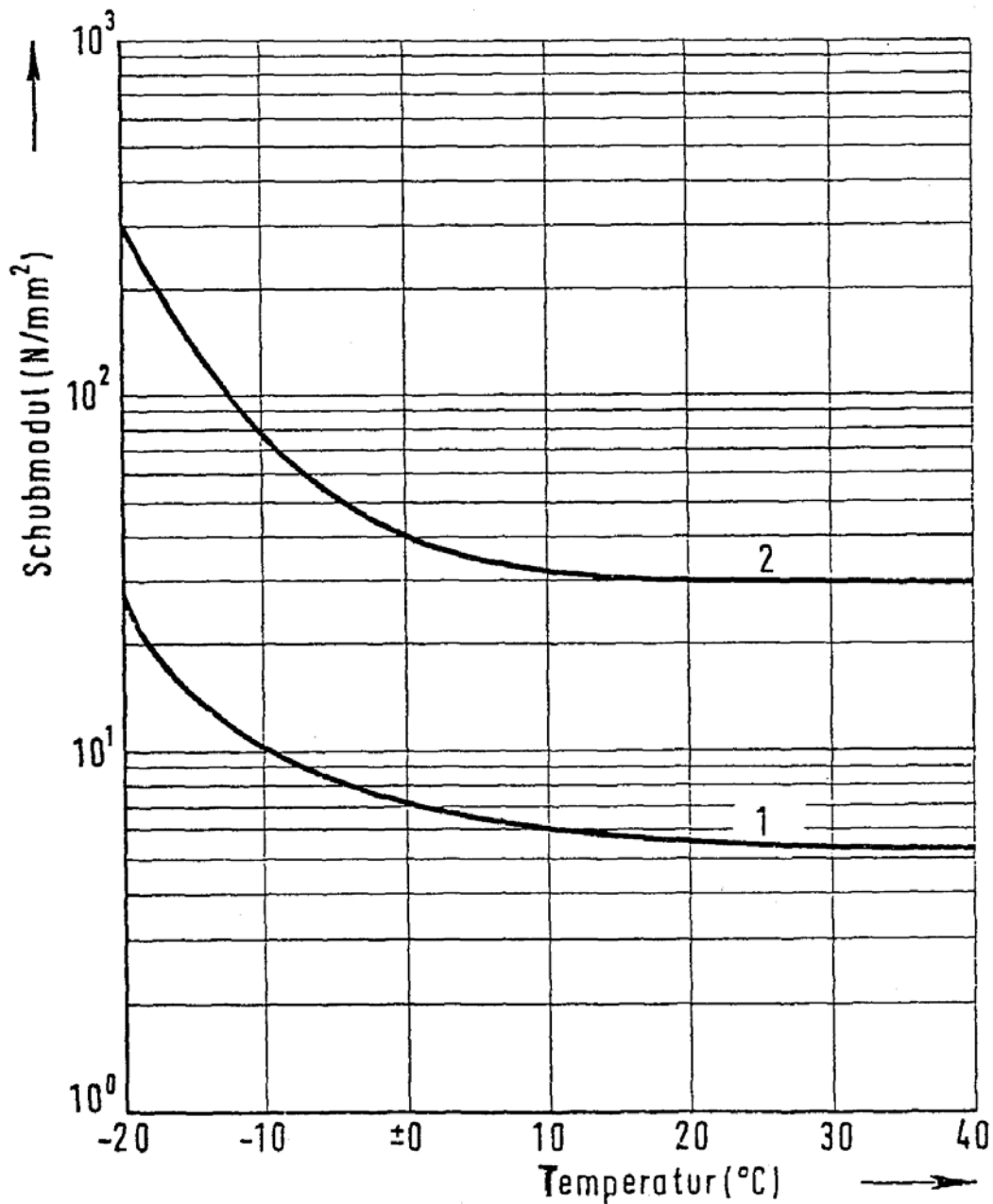
(gleich wie bei der Stoß-Isolation)

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

CIDITAN-Stoßdämmplatten

Schubmodul, G, als f (Temperatur); DIN 53445 u. 53520

- Kurve 1: inkompressible Elastomerschicht
- Kurve 2: kompressibles Gewebepaket



7. Schubmodul und Haftreibung

Aus Prüfungen ist die Beziehung des Schubmoduls, G, als Funktion der Druckbelastung ermittelt; für ihn gilt die Beziehung:

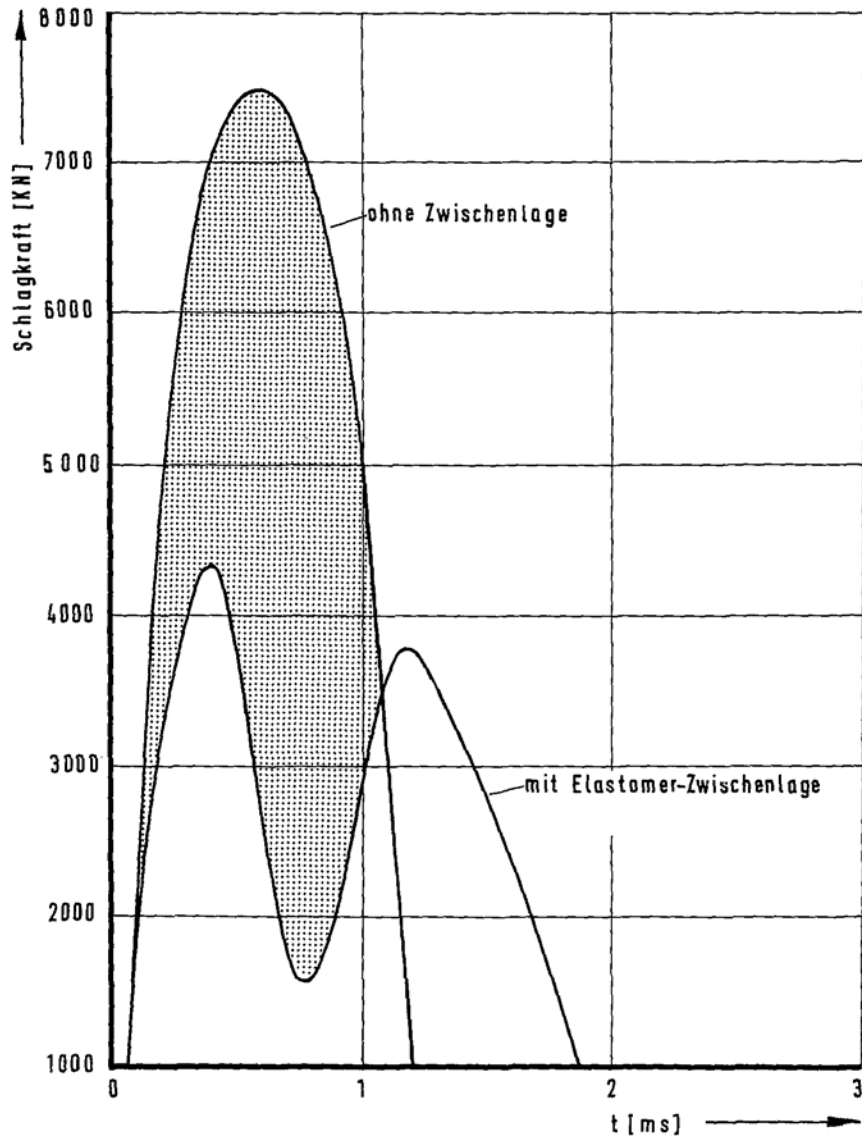
$$\bullet G = \frac{\sigma_{m \text{ stat}}}{8} + 1,2 \quad (\text{N} / \text{mm}^2)$$

Die verschiedenen Messungen der Reibhaftung erhaben, unabhängig von der CIDITAN-Plattenausführung, Werte des

- Reibungskoeffizienten > 0,4

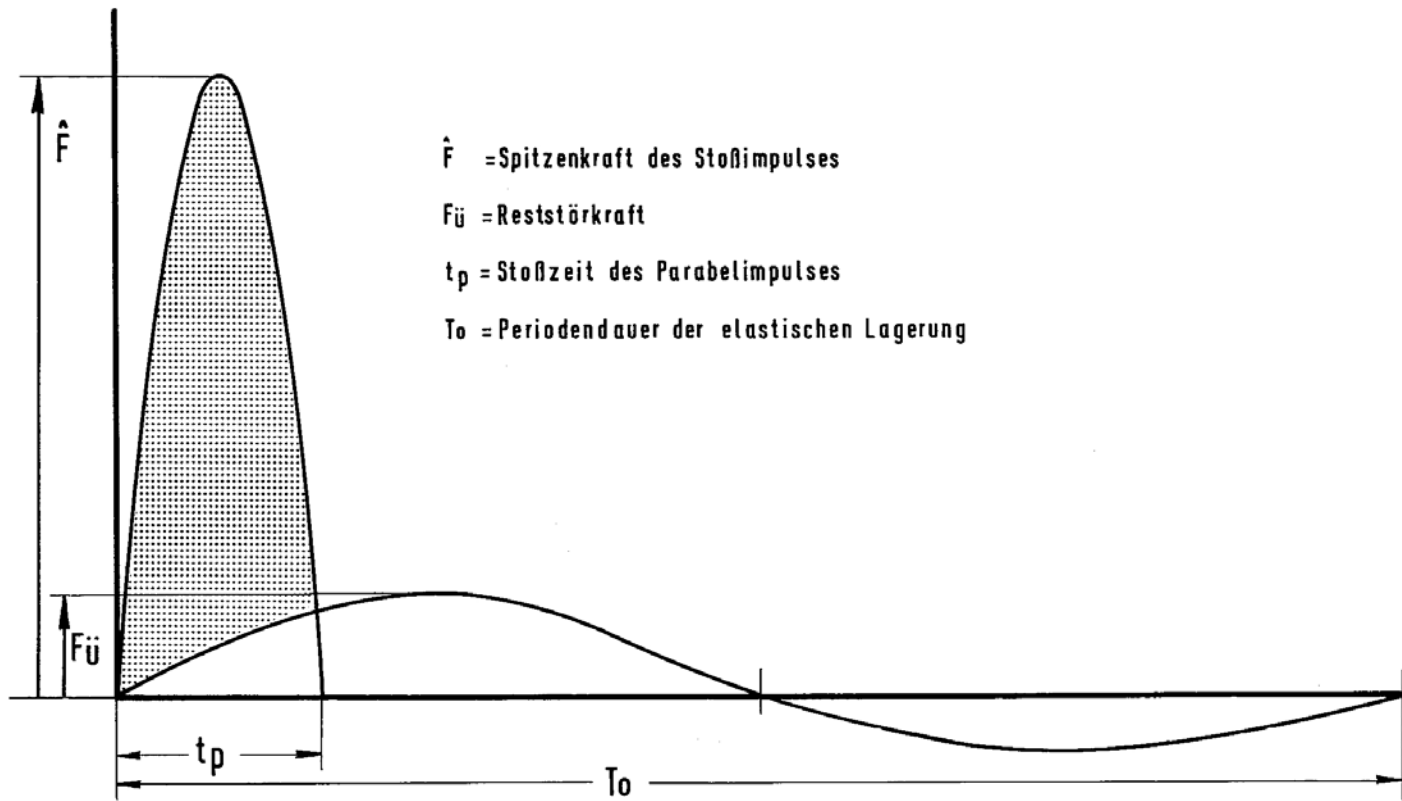
Dieser Wert wird als Reibhaftungszahl bei trockenen Kontaktflächen berücksichtigt, d.h. die Schubspannung darf 40 % der Druckspannung nicht überschreiten, wenn unverspannte CIDITAN-Platten nicht rutschen sollen.

Vergleich des Kraft-Zeitverlaufes eines Prellschlages unter einem Schmiedesattel



Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest






Vergleich einer Stoßparabel mit einer halben Sinunsschwingung bei gleichen Impulsflächen



Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

8. Systemübersicht

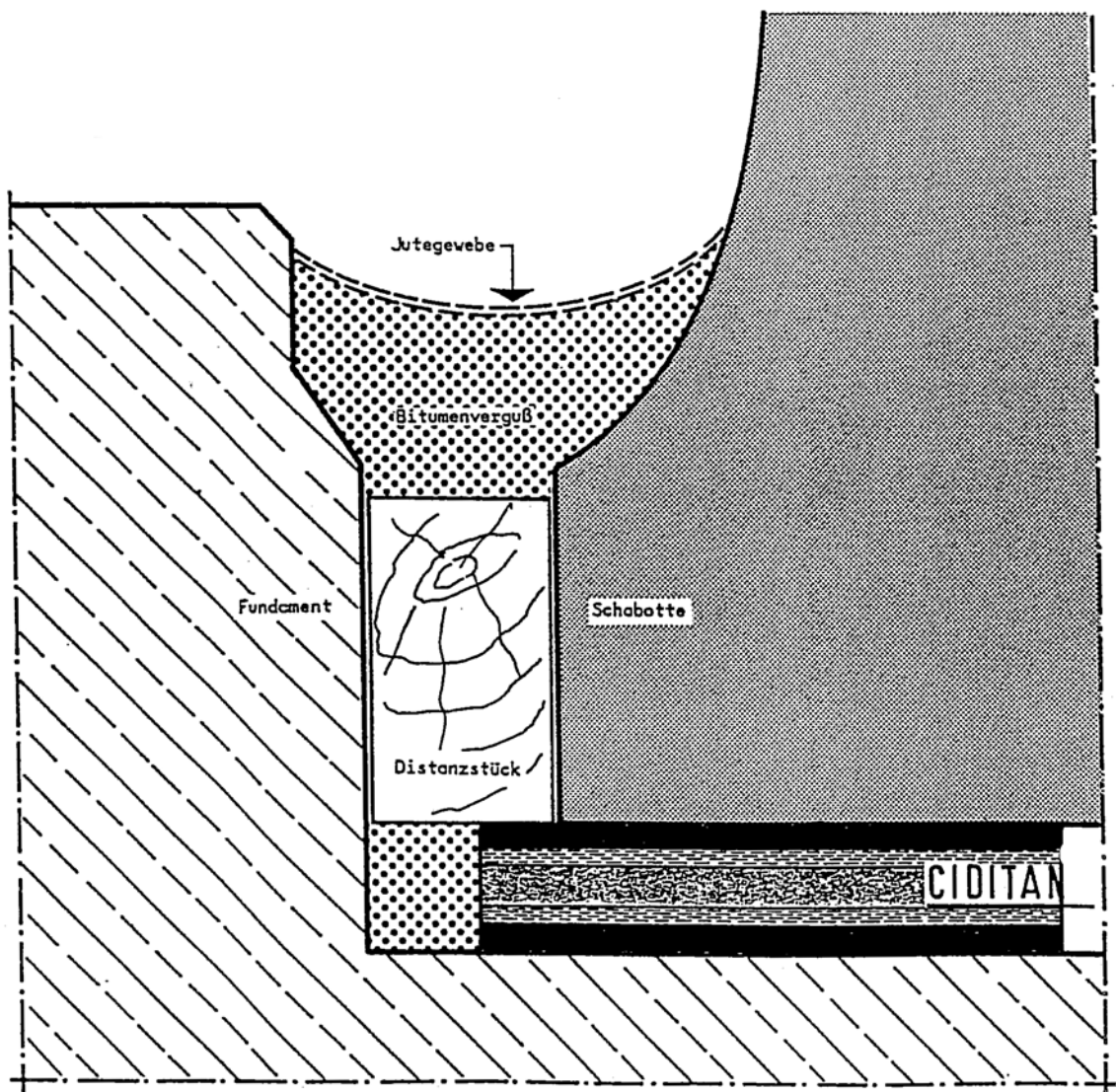
CIDITAN-Stoßdämmplatten – Systemübersicht-

Kontaktfläche	Dicke (mm)	Aufbauschema
<u>Typ 01</u> beidseitig oberflächenglatt	10	
dto.	20	
dto.	30	
dto.	40	
dto.	50	

Stoßdämmplatten CIDITAN - hochfest

Montagetechnische Hinweise

- CIDITAN-Stoßdämmplatte auf ebenes und glatt abgezogenes Fundament legen
- Schabotte mit Distanzstücken aus Buchenholz oder Stahl seitlich fixieren
- Senkrechte Fuge mit geblasenem Bitumen R85/25 vergießen
- Zwei Lagen Jutegebebe als obere Fugenabdichtung in das Bitumen einbinden



Aufstellung des Hammers auf Gummi-Gewebe-Platten

Die nachstehend beschriebene Montageart hat den Vorteil, dass sie unseres Erachtens verhältnismäßig einfach durchzuführen ist. Außerdem ist ein guter Schutz der Platte vor Feuchtigkeitseinwirkung gewährleistet.

Auf das für die Aufstellung vorgesehene Fundament wird eine dünne Bitumenschicht (ca. 3mm stark) aufgebracht. Hierfür kann geblasenes Bitumen R 85/25 verwendet werden. Das Fundament ist zuvor mit dem üblichen Voranstrich (im Baumarkt) für Bitumen einzustreichen.

Die Gummi-Gewebeplatte wird dann auf die zuvor aufgebrachte Bitumenschicht gelegt und auf diese der Hammer selbst aufgestellt.

Als letzter Arbeitsgang ist der umlaufende Spalt zwischen Hammer und umgebenden Flur zu ergießen. Im Hinblick auf eine gute Standruhe des Hammers beim Schmieden ist die Spalttiefe möglichst groß zu wählen. Der Vollständigkeit halber möchten wir noch hinzufügen, dass vor jedem Vergießen die betreffenden Teile mit Voranstrich behandelt werden müssen.