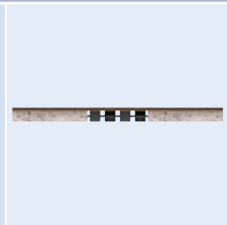
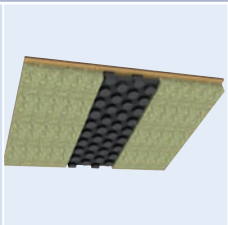
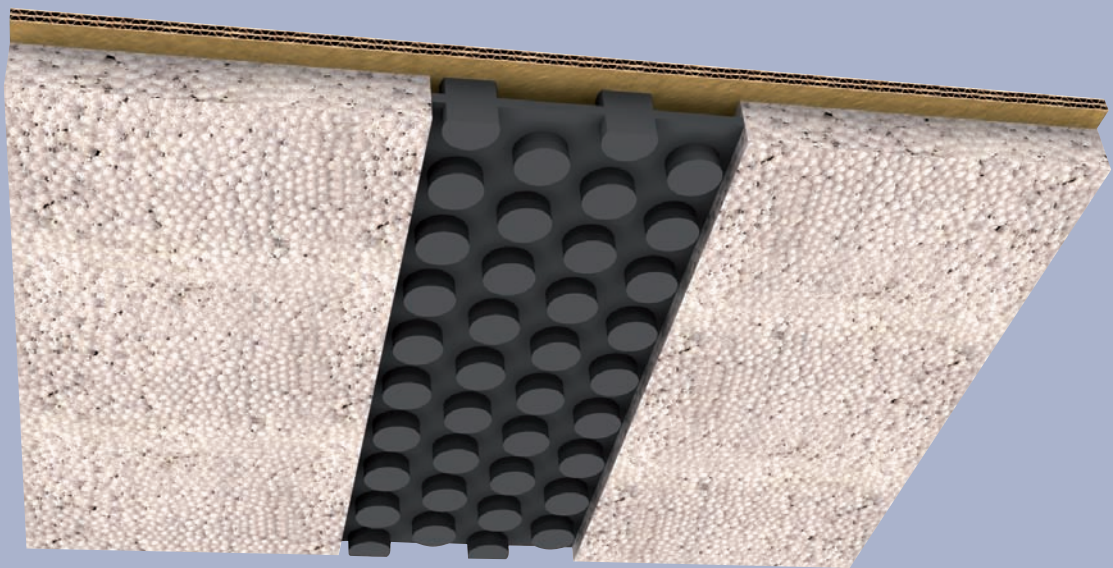


# CIGULAR®-DECKENLAGER



*Schubweiches Elastomer-Verformungslager  
wartungsfrei, schmiermittelfrei, hochalterungsbeständig*

# Produktbeschreibung

## Inhalt

	Seite
Produktbeschreibung	2
Bemessungsbeispiele	3
Auflagerung massiver Betondecken	3
Bemessungstafel 1	4
Bemessungstafel 2	5
Ausschreibungstext	5
Funktionsmerkmale	6
Randabstand	6
Einfederung	7
Schubverhalten	7
Lagereinbau	7
Prüfzeugnisse	8
Brandverhalten	8

## Produktbeschreibung

Das Calenberg Cigular®-Deckenlager ist ein wärmegeprägtes dauerelastisches Schubverformungselement für die Lagerung von massiven Decken auf Tragkonstruktionen nach DIN 18 530.

Es besteht aus einer Elastomer-Noppenmatte, aufgebaut aus zylindrischen Druckelementen, die in halber Höhe mit einer durchgehenden elastischen Membran verbunden sind. Sollen die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F90 bzw. F120 der Brandschutznorm DIN 4102, Teil 2, erfüllt sein, müssen unter Beachtung der Brandschutztechnischen Beurteilung Nr. 3799/7357-AR- die Cigular®-Deckenlager mit einer Ciflamon-Brandschutzplatte ummantelt werden. Ist Brandschutz nicht gefordert, wird das Lager standardmäßig mit Polystyrol ummantelt. Eine feste Decklage aus Pappe gibt dem Lager die nötige Stabilität. Die Stoßfugen werden mit Klebändern geschlossen.

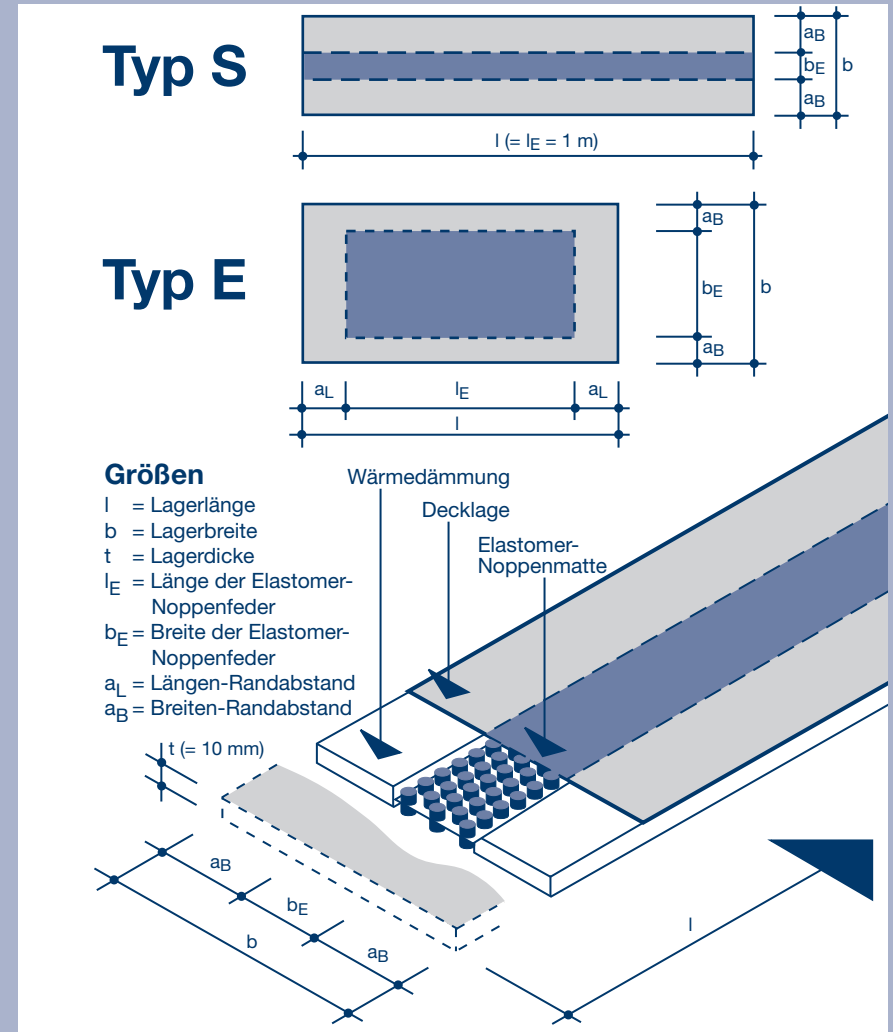


Bild 1: Produktbestandteile

## Auflagerung massiver Betondecken

Liegt eine Betondecke auf gemauerten oder betonierten Wänden, finden an den Auflagerstellen zwangsläufig ständig Lastumlagerungen statt, die ihre Ursache in temperaturbedingten Längenänderungen, Deckendurchbiegungen, Schwinden und Kriechen, aber auch in Erschütterungen haben können.

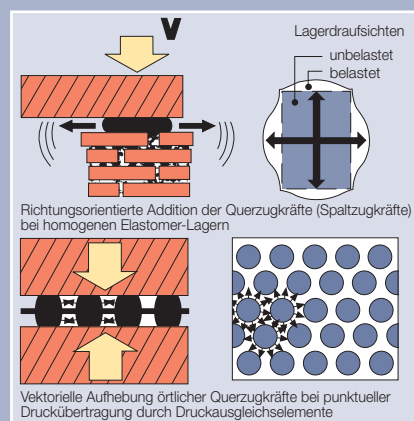
Besonders auffallend sind Schäden an massiven Dachdecken, bei denen durch eine zu geringe Wärmedämmung die Deckenverformungen mit erheblichen Längenänderungen zu Schubrisen in den Wänden führen.

Jahrelang ist mit unzureichenden Mitteln, wie z. B. dünnen thermoplastischen Kunststofffolien („Gleitfolien“), versucht worden, Schubverformungen durch weitgehend reibungsarme Relativbewegungen zwischen Decke und Wand zwängungsfrei auszugleichen, ohne dabei zu berücksichtigen, dass diese Bewegungen aufgrund der geometrischen Form eines Baukörpers nicht in einer umlaufenden planebenen und waagerechten Wandfuge stattfinden können. Von solchen Voraussetzungen auszugehen, ist rein theoretisch; in der Baupraxis gibt es derartige Fugen nicht. Außerdem sind dünne Folien-Zwischenlagen nicht geeignet, die mit Deckendurchbiegungen auftretenden unkontrollierbaren Lastumlagerungen und damit anwachsenden Randspannungen

ohne die Gefahr von Kantenbrüchen und Abplatzungen auszugleichen.

Erst mit einer konsequenten Untersuchung der Rissursachen und deren bauphysikalischen Zusammenhänge konnte die Entwicklung einer dauerelastischen Deformationsfuge einsetzen, bei der diese Beanspruchungen auf praxisnahe Prüfungen übertragen und Parameter für eine ingenieurmäßige Berechnung und planmäßige Verfolgung der Lastabtragung ermittelt wurden.

**Seit 1976 werden mit Calenberg Cigular®-Deckenlager in einer Vielzahl unterschiedlicher Bauwerke gezielt Schäden verhindert.**



*Bild 2: Wirkung der Querzugkräfte  
oben: homogenes unbewehrtes Elastomerlager  
unten: Elastomerelement des Cigular®-Deckenlagers*

## Bemessungsbeispiele

### Beispiel 1:

Streckenlast:  $q_{V,vorh} = 65 \text{ kN/m}$

Zu erwartende Horizontalverformung des Lagers:  $\Delta l = 8 \text{ mm}$

Gewählte Elastomerbreite nach Bemessungstafel 1:  $b_E = 60 \text{ mm}$

Nachweis Streckenlast:  
 $q_{V,zul} = 67 \text{ kN/m} > q_{V,vorh} = 65 \text{ kN/m}$

Horizontalkraft zu Vertikalkraft nach Bild 5:  $H/V = 0,39$

Horizontale Rückstellkraft:  
 $q_{H,vorh} = 0,39 \cdot q_{V,vorh} = 0,39 \cdot 65 \text{ kN/m} = 25,35 \text{ kN/m}$

### Beispiel 2:

Streckenlast:  $q_{V,vorh} = 28 \text{ kN/m}$

Zu erwartende Horizontalverformung des Lagers:  $\Delta l = 5 \text{ mm}$

Gewählte Elastomerbreite nach Bemessungstafel 1:  $b_E = 35 \text{ mm}$

Nachweis Streckenlast:  
 $q_{V,zul} = 39 \text{ kN/m} > q_{V,vorh} = 28 \text{ kN/m}$

Horizontalkraft zu Vertikalkraft nach Bild 5:  $H/V = 0,35$

Horizontale Rückstellkraft:  
 $q_{H,vorh} = 0,35 \cdot q_{V,vorh} = 0,35 \cdot 28 \text{ kN/m} = 9,80 \text{ kN/m}$

# Bemessung

# Bemessungstafel 1


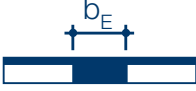


## Lagerbemessung

Für den streifenförmigen **Lagertyp S**, in Standardlängen von 1 m, sind die zulässigen Beanspruchungswerte in der Bemessungstafel 1 aufgeführt.

Für den punktförmigen **Lagertyp E**, der vorwiegend für die Auflagerung von Deckenplatten auf kurzen Wandbauteilen, z. B. Mauerpfeilern, verwendet wird, ist die erforderliche Elastomerlagerfläche gemäß Bemessungstafel 2 zu ermitteln.

### Für das Cigular®-Deckenlager gilt:

- Aufnahme von ständig wirkenden Vertikallasten; streifen- oder punktförmig.
- Aufnahme von Lasten aus Zwang, aufgezwungenen Verformungen und kurzzeitigen äußeren Lasten (z. B. aus Wind).
- Aufnahme von Verdrehungen infolge elastischer und plastischer Verformungen der Bauteile und unebener oder schiefwinkliger Auflagerflächen.

Cigular®-Deckenlager Typ S		
Zulässige Vertikallast  $q_{zul}$ [kN/m]	Breite des Elastomer-Federungselements  $b_E$ [mm]	Zulässiger Verdrehungswinkel über $b_E$  $\alpha_{zul}$ [‰]
39	35	34,3
52	47	25,5
67	60	20,0
79	71	16,9
92	83	14,5
104	94	12,8
118	106	11,3
131	118	10,1
144	130	9,2
158	142	8,5
171	154	7,8
183	165	7,3
196	177	6,8
209	188	6,3
222	200	6,0
Zulässige allseitige Horizontalverformung  $u_{zul} = \pm 10$ mm		
Horizontalkraft (Rückstellkraft aus horizontaler Lagerverformung)	siehe Bild 5 und Bemessungsbeispiele	
Lagerdicke	10 mm	

**Cigular®-Deckenlager  
Typ E**



zulässige Druckspannung $\sigma_{zul}$	$\sigma_{zul} = 1,11 \text{ N/mm}^2$
<p>Zulässige Vertikallast</p>	$V_{zul} [\text{kN}] = 1,11; l_E [\text{mm}]; b_E [\text{mm}]$
Erforderliche Elastomerfläche	$A_{E, \text{erf}} = l_E \cdot b_E = V_{\text{vorh}} / \sigma_{zul}$
<p>Zulässiger Verdrehungswinkel</p>	$\alpha_{zul} = 1200 / a [\text{‰}]$ a Lagerseite senkrecht zur Drehachse $l_E$ oder $b_E$
<p>Zulässige allseitige Horizontalverformung</p>	$u_{zul} = \pm 10 \text{ mm}$
Horizontalkraft (Rückstellkraft aus horizontaler Lagerverformung)	siehe Bild 5 und Bemessungsbeispiele
Lagerdicke	10 mm
$l_E, b_E, a, u$ in mm; $\alpha$ in ‰	

**Ausschreibungstext**

profiliertes, hoch alterungsbeständiges EPDM-Federungselement; ozonbeständig bis 200 pphm; mit Ummantelung, 10 mm dick, allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-20040369, liefern.

**Typ S / Typ S – F 90/120**

Lagerlänge l: 1 m  
 Lagerbreite b: ..... mm  
 Elastomerbreite  $b_E$ : ..... mm  
 Anzahl: ..... m  
 Preis: ..... €/m

**Typ E / Typ E – F 90/120**

Lagerlänge l: ..... mm  
 Lagerbreite b: ..... mm  
 Elastomerlänge  $l_E$ : ..... mm  
 Elastomerbreite  $b_E$ : ..... mm  
 Randabstand Breite  $a_B$ : ..... mm  
 Randabstand Länge  $a_L$ : ..... mm  
 Anzahl: ..... Stck.  
 Preis: ..... €/Stck.

Lieferant:  
 Calenberg Ingenieure GmbH  
 Am Knübel 2-4  
 D-31020 Salzhemmendorf  
 Telefon +49 (0) 51 53 / 94 00-0  
 Telefax +49 (0) 51 53 / 94 00-49

# Bemessungstafel 2

# Funktionsmerkmale

## Funktionsmerkmale

Im Gegensatz zu üblichen Gleitlagern, bei denen Lagerteile Reibbewegungen ausführen, werden beim Cigular®-Deckenlager Bauteilbewegungen durch schubweiche Verformungen der Elastomer-Federungselemente übertragen (Bild 3). Das Lager reagiert bei der Einleitung horizontaler Kräfte spontan und schubweich. Die Lagerfunktionen sind unabhängig von Gleitmitteln, Schmierstoffen und Temperatur.

### Dies bedeutet für die Praxis:

- Der Verhältniswert H/V ist bei der Einleitung der Horizontalbewegung gleich null (Bild 6). Eine Überwindung der Haftreibung, die bei Gleitlagern den höchsten Schubwiderstand leistet, entfällt.
  - Es erfolgt eine zentrische druckausgleichende Lasteinleitung in die angrenzenden Tragkonstruktionen.
  - Das Cigular®-Deckenlager kann Schubverformungen in beliebiger Richtung aufnehmen, auch die für die Unterkonstruktion (z. B. Mauerwerk) gefährlichen Deckenverformungen in Wandlängsrichtung!
- Die Sicherheit wird nicht durch geringfügig unebene und raue Kontaktflächen der Bauanschlusssteile (Wand-Decke) beeinflusst. Die tragenden Elastomerelemente gleichen geringe geometrische Schiefstellungen elastisch aus.
  - Druckbelastung, Horizontalverformung und Winkelverdrehung können rechnerisch ermittelt und nachgewiesen werden.
  - Die Fuge zwischen Decke und Wand ist wärmedämmend.
  - Die Querzugkräfte treten in den angrenzenden Bauteilen nicht auf, sondern sie werden durch die unabhängig voneinander wirkenden Einzelfedern vektoriell nahezu aufgehoben (Bild 2).
  - Das Cigular®-Federungselement bietet einen großen Schutz gegen Schwingungen und Erschütterungen; der Körperschalldurchgang wird weitgehend unterbunden.

## Lieferform

Calenberg Cigular®-Deckenlager werden objektbezogen als streifen- oder punktförmige Lagerungselemente fertig zugeschnitten geliefert (siehe Bild 1). Die Lager des Typs E können mit Löchern, Ausschnitten usw. versehen werden, so dass Bolzen oder Dollen hindurchgeführt werden können.

## Randabstand

Der Mindestabstand des Elastomerelements zur Bauteilaussenkante muss 30 mm betragen.

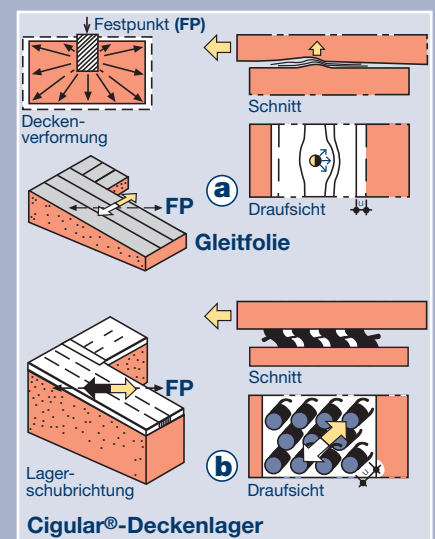


Bild 3: Funktionsprinzip einer Gleitfolie (a) und des Cigular®-Deckenlagers (b).

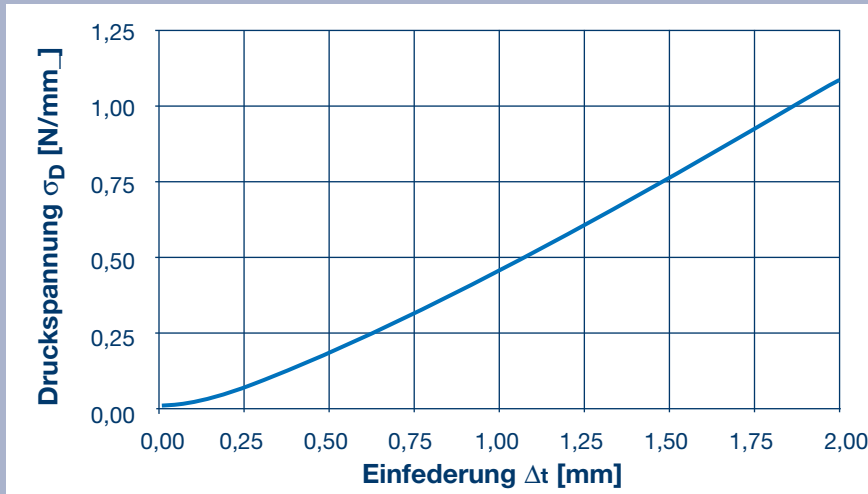


Bild 4: Druckfederkennlinie; Druckflächen Beton; Lagerbreiten: 35 bis 200 mm

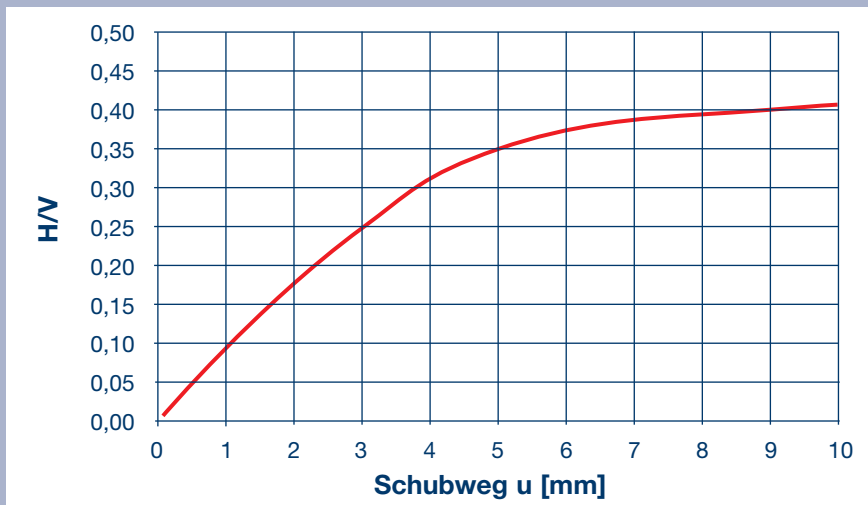


Bild 5: Verhältnis der Horizontalkraft zur Vertikalkraft

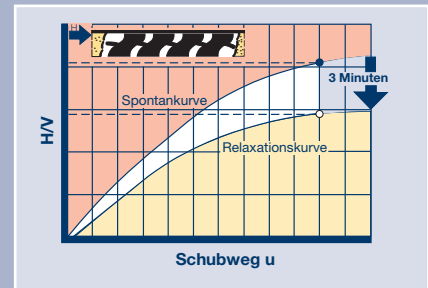


Bild 6: Schubwiderstand vom Cigular®-Deckenlager als Funktion des Schubweges bei einer Druckspannung von 1,11 N/mm<sup>2</sup>; Prinzipdarstellung

## Lagereinbau

Cigular®-Deckenlager werden **mit nach oben weisender, gekennzeichneter Pappabdeckung**, stumpf gestoßen auf die Auflagerflächen der Tragkonstruktion gelegt. Die Stoßfuge wird von dem einseitig überstehenden Abdeckstreifen überdeckt (Bild 7). Dieser selbstklebende Abdeckstreifen muss auf das zuvor verlegte Lager vollflächig aufgedrückt werden, so dass später beim Betonieren der Decke die Stoßfuge geschlossen und damit funktionsfähig bleibt.

Die Auflagerflächen müssen glatt, eben, sauber, trocken und fettfrei sein. Grate sind zu entfernen, Löcher sind zu schließen.

Bei windigem Wetter sind Cigular®-Deckenlager gegen Abheben zu sichern.

# Einfederung

# Prüfzeugnisse

## Prüfzeugnisse, Eignungsnachweise

- Prüfzeugnis-Nr. P-20040369: Druck- und Schubprüfung; Institut für Baustoffkunde und Materialprüfwesen der Technischen Universität Hannover, amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen; Januar 2004
- Brandschutztechnische Beurteilung Nr. 3799/7357-AR; Beurteilung von Calenberg Elastomerlagern hinsichtlich einer Klassifizierung in die Feuerwiderstandsklasse F 90 bzw. F 120 gemäß DIN 4102 Teil 2 (Ausgabe 9/1977); Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, TU Braunschweig; März 2005
- Untersuchungsberichte-Nr. 2616/873, 2220/883-1, 2220/883-2: Messung der Eigenfrequenz, der Körperschalldämmung und der Trittschalldämmung; Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen beim Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, TU Braunschweig; Oktober 1993

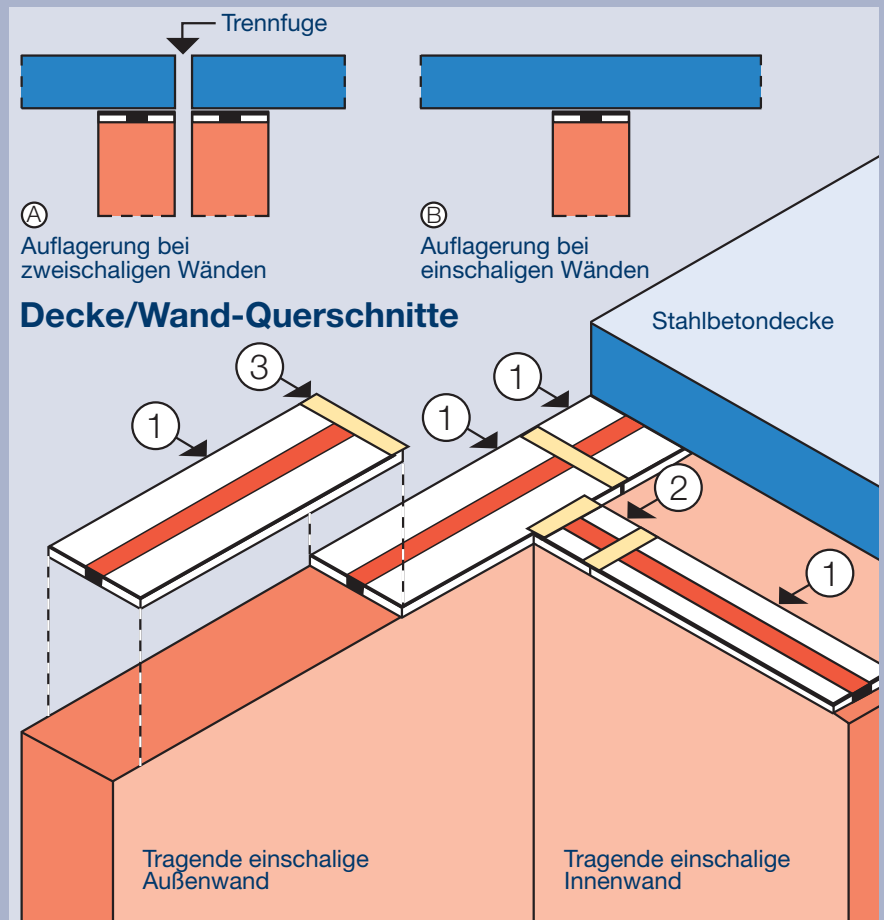


Bild 7: Verlegung von Cigular®-Deckenlagern

A) Bei zweischaligen Wänden sind die durch Trennfugen unterbrochenen Deckenplatten jeweils separat aufzulagern; es sind also zwei mit Fugenabstand nebeneinander anzuordnende Lagerelemente erforderlich.  
B) Auflagerung von Deckenplatten bei einschaligen Wänden, hier mit Cigular®-Deckenlager, Typ S.

- 1) Cigular®-Deckenlager, Typ S, Standardlänge 1 m
- 2) Cigular®-Deckenlager-Passstück, Typ S; Länge entsprechend Passmaß an der Baustelle zuschneiden.
- 3) Selbstklebender Stoßfugen-Abdeckstreifen; nach Verlegen sorgfältig andrücken (Stoßfugenabdichtung)

Der Inhalt dieser Druckschrift ist das Ergebnis umfangreicher Forschungsarbeit und anwendungstechnischer Erfahrungen. Alle Angaben und Hinweise erfolgen nach bestem Wissen; sie stellen keine Eigenschaftszusicherung dar und befreien den Benutzer nicht von der eigenen Prüfung auch in Hinblick auf Schutzrechte Dritter. Für die Beratung durch diese Druckschrift ist eine Haftung auf Schadenersatz, gleich welcher Art und welchen Rechtsgrundes, ausgeschlossen. Technische Änderungen im Rahmen der Produktentwicklung bleiben vorbehalten.

### Calenberg Ingenieure GmbH

Am Knübel 2-4  
D-31020 Salzhemmendorf  
Tel. +49 (0) 51 53/94 00-0  
Fax +49 (0) 51 53/94 00-49  
info@calenberg-ingenieure.de  
http://www.calenberg-ingenieure.de

### Exklusiver Partner der Calenberg Produkte in der Schweiz:

## pronouvo

Bernhardzellerstrasse 49  
CH-9205 Waldkirch  
Tel. +41 (0) 71 434 67 00  
Fax +41 (0) 71 434 67 09  
info@pronouvo.ch  
www.pronouvo.ch

## Brandverhalten

In jeder Einbausituation von Elastomerlagern, bei der Anforderungen an den Brandschutz zu beachten sind, ist die Brandschutztechnische Beurteilung Nr. 3799/7357-AR- der TU Braunschweig maßgeblich. Hierin sind die Mindestabmessungen und andere Maßnahmen beschrieben, welche die Bestimmungen der DIN 4102-2; Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, 1977-09, erfüllen.