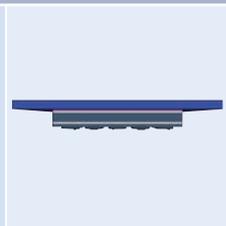
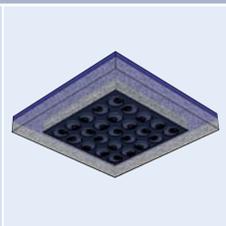
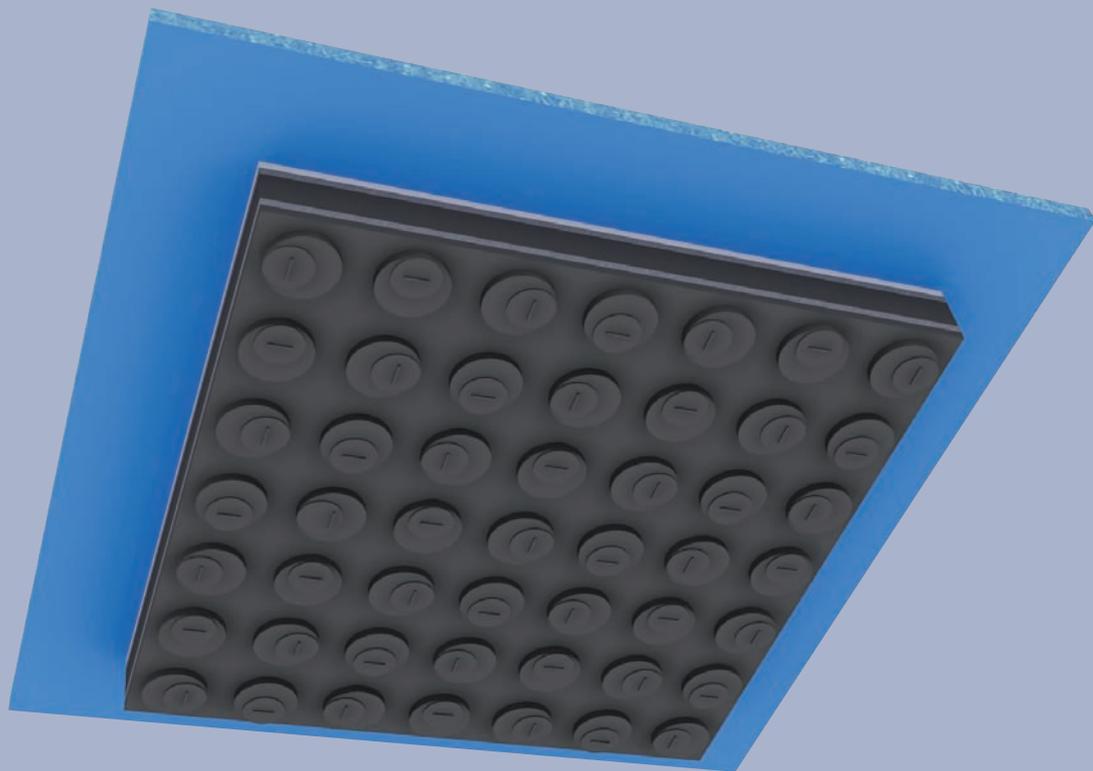


CIPARALL®-GLEITLAGER



Querzugbewehrtes Elastomer-Verformungsgleitlager mit formstabiler Gleitebene, belastbar bis 15 N/mm²

Produktbeschreibung

Inhalt

	Seite
Produktbeschreibung	2
Bemessungsformeln	3
Bemessungstafel 1	4
Bemessungstafel 2	5
Randabstände	6
Bemessungsbeispiel	7
Einfederung	8
Lieferformen, Abmessungen	8
Referenzen	9
Senkrechter Einbau	9
Einbauprinzip	10
Ausschreibungstexte	10
Reibwerte	11
Prüfzeugnisse	12
Ummantelungen	12

Die Querkzugbewehrung gibt den Lagertyp an

– Ciparall®-Gleitlager, GFK mit GFK-Querkzugbewehrung

– Ciparall®-Gleitlager, ST mit Stahl-Querkzugbewehrung

Um die Lager für den Einsatzfall genauer zu definieren, werden die Lager mit einigen Zusatzbezeichnungen versehen. Im Fertigteilbau reicht der Zusatz „BnF“ (Betonfertigteile), für den Einsatz im Ortbetonbau werden sie mit der

Bezeichnung „OBn“ versehen, d. h. sie werden mit Polystyrol ummantelt und in eine Folie eingeschweißt, um das Eindringen von Beton in die Lagerebene zu verhindern. Soll gleichzeitig ein wirksamer Brandschutz gewährleistet werden, ist die Angabe der Feuerwiderstandsklasse erforderlich („F 90“ bzw. „F 120“). Hierbei werden die Lager zusätzlich mit einer Ciflamon-Brandschutzplatte ausgerüstet (siehe Seite 12). Dies gilt sowohl für den Typ „BnF“ als auch „OBn“.

Produktbeschreibung

Calenberg Ciparall®-Gleitlager sind kombinierte Gleit- und Verformungslager mit unabhängig wirkender Gleit- und Verformungsschicht. Je nach Anforderung können Lager in unterschiedlichen Dicken ausgewählt werden.

Die Lager setzen sich zusammen aus:

- Lagerkörper aus Elastomer in Kombination mit einvulkanisierten Bewehrungsschichten und einer PTFE-Folie als Gegenpart der Gleitplatte.
- Gleitplatte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK)

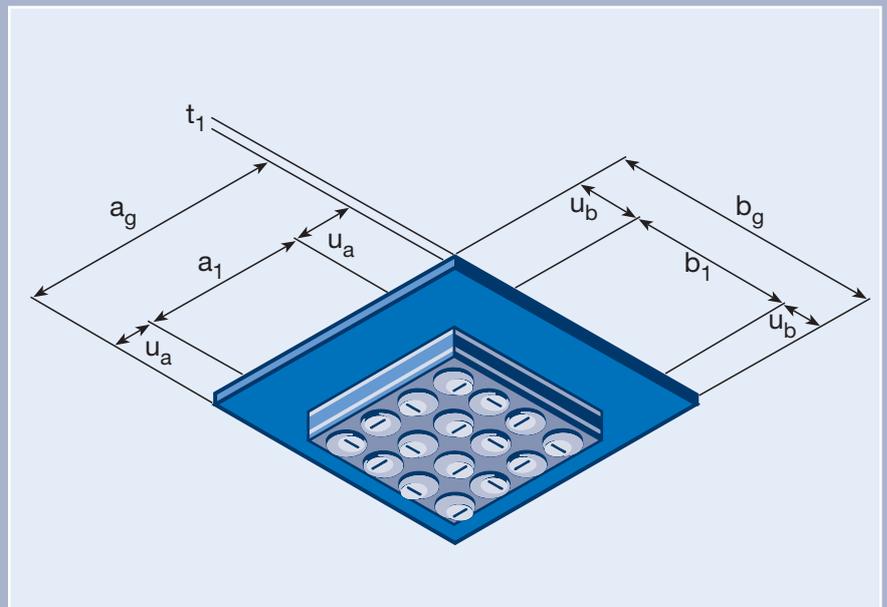
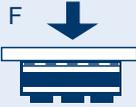


Bild 1: Bezeichnungen der einzelnen Lagerdimensionen

Lagerausführung	 Ciparall®-Gleitlager GFK	 Ciparall®-Gleitlager ST	
Gesamtlagerdicke t 	14 mm	11 mm	(20, 30, 40) mm
Gleitplattendicke t ₁	2,6 mm	2,6 mm	4,8 mm
zulässige mittlere Druckspannung σ_{zul} 	$1,2 (18,8 - 0,0002 \cdot a_1 \cdot b_1) \leq 15 \text{ N/mm}^2$	15 N/mm ² *	
zulässiger Drehwinkel α_{zul} 	$\frac{1000}{a_1 \text{ bzw. } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$	t [mm]	α_{zul} [%]
		11 mm	$\frac{1000}{a_1 \text{ bzw. } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$
		20 mm	$\frac{2000}{a_1 \text{ bzw. } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$
		30 mm	$\frac{3500}{a_1 \text{ bzw. } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$
		40 mm	$\frac{5000}{a_1 \text{ bzw. } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$

* σ_{zul} formatabhängig siehe Bemessungstafel 1

Wesentliche Vorteile der Ciparall®-Gleitlager sind:

- Niedrige Reibungszahlen ermöglichen beinahe zwangsfreie Horizontalverschiebungen der Bauteile.
- Winkelverdrehungen und Imperfektionen werden von der elastischen Lagerschicht aufgenommen und nicht in die Gleitebene übertragen.
- Ciparall®-Gleitlager ermöglichen eine schadfreie Übertragung einwirkender Kräfte bei gleichzeitiger Lastzentrierung.

Querzugkräfte, Auflagerunebenheiten und Kriechverformungen werden nicht in die Gleitschicht übertragen; die formstabile Gleitebene bleibt plan und parallel, die Gleiteigenschaften bleiben erhalten. Dies sind die Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit und -sicherheit.

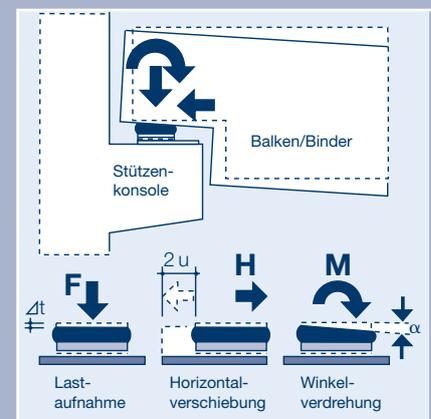


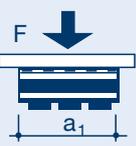
Bild 2: Funktionen des Ciparall®-Lagers

Bemessungsformeln

Bemessungstafel 1

Ciparall®-Gleitlager GFK; Dicke t = 14 mm																			
Drehwinkel α_{zul} [%o]	Lagerseiten in mm		zulässige Druckspannung σ_{zul} [N/mm ²]																
	a_1	b_1	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250
20,0	50		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-weight: bold;">15,0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-weight: bold;">0,0</div> </div>																
16,7	60																		
14,3	70																		
12,5	80																		
11,1	90																		
10,0	100																		
9,1	110																		
8,3	120																		
7,7	130																		
7,1	140																		
6,7	150																		
6,3	160																		
5,9	170																		
5,6	180																		
5,3	190																		
5,0	200																		
4,0	250																		
3,3	300																		
2,9	350																		
2,5	400																		
2,2	450																		
2,0	500																		
1,8	550																		
1,7	600																		

Ciparall®-Gleitlager ST; Dicke t = 11, 20, 30 und 40 mm

									
Gesamtlagerdicke t [mm]		11		20		30		40	
Lagerbreite a ₁ [mm]		σ_{zul} [N/mm ²]	α_{zul} [‰]	σ_{zul} [N/mm ²]	α_{zul} [‰]	σ_{zul} [N/mm ²]	α_{zul} [‰]	σ_{zul} [N/mm ²]	α_{zul} [‰]
	50	15,0	20,0	7,5	40,0				
	60	15,0	16,7	9,0	33,3				
	70	15,0	14,3	10,5	28,6				
	80	15,0	12,5	12,0	25,0	12,0	40,0		
	90	15,0	11,1	13,5	22,2	13,5	38,9		
	100	15,0	10,0	15,0	20,0	15,0	35,0	15,0	40,0
	110	15,0	9,1	15,0	18,2	15,0	31,8	15,0	40,0
	120	15,0	8,3	15,0	16,7	15,0	29,2	15,0	40,0
	130	15,0	7,7	15,0	15,4	15,0	26,9	15,0	38,5
	140	15,0	7,1	15,0	14,3	15,0	25,0	15,0	35,7
	150	15,0	6,7	15,0	13,3	15,0	23,3	15,0	33,3
	160	15,0	6,3	15,0	12,5	15,0	21,9	15,0	31,3
	170	15,0	5,9	15,0	11,8	15,0	20,6	15,0	29,4
	180	15,0	5,6	15,0	11,1	15,0	19,4	15,0	27,8
	190	15,0	5,3	15,0	10,5	15,0	18,4	15,0	26,3
	200	15,0	5,0	15,0	10,0	15,0	17,5	15,0	25,0
	250	15,0	4,0	15,0	8,0	15,0	14,0	15,0	20,0
	300	15,0	3,3	15,0	6,7	15,0	11,7	15,0	16,7
	350	15,0	2,9	15,0	5,7	15,0	10,0	15,0	14,3
	400	15,0	2,5	15,0	5,0	15,0	8,8	15,0	12,5
450	15,0	2,2	15,0	4,4	15,0	7,8	15,0	11,1	
500	15,0	2,0	15,0	4,0	15,0	7,0	15,0	10,0	
550	15,0	1,8	15,0	3,6	15,0	6,4	15,0	9,1	
600	15,0	1,7	15,0	3,3	15,0	5,8	15,0	8,3	

Anmerkung: Lagerbreite a₁ ≤ Lagerlänge b₁

Bemessungstafel 2

Randabstände

Stahlbetonbau

Randabstände zu Betonbauteilen sind beim Einsatz von Elastomerlagern unbedingt einzuhalten, um Abplatzungen zu vermeiden. Dazu hat der Deutsche Ausschuss für Stahlbetonbau (DAfStb) in Anlehnung an die DIN 1045 – Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1: Bemessung und Konstruktion – im Heft 525 Bemessungskriterien für die Randabstände festgelegt. Die Angaben sind nebenstehender Zeichnung zu entnehmen und bedeuten im Einzelnen:

- a Auflagerbreite ohne Fuge
- a_1 Elastomerlagerbreite
- a_2 Abstand des Lagers zum Rand des stützenden Bauteils
- Δa_2 Grenzabmaß für den Abstand der stützenden Bauteile
- a_3 Abstand des Lagers zum Rand des gestützten Bauteils
- Δa_3 Grenzabmaß für die Länge des gestützten Bauteils
- b_1 Elastomerlagerlänge
- $u_{a,b}$ Gleitwege in Richtung a und b

Die zugehörigen Mindestmaße sind abhängig von der jeweils vorhandenen Betongüte, der Auflagerart, der Art der Lagerung und dem Material des Auflagers und sind den Tabellen aus o. g. Heft 525, Seite 119, zu entnehmen.

Stahlbau

Bei Bauteilen aus Stahl beträgt der Randabstand mindestens das Doppelte der Lagerdicke.

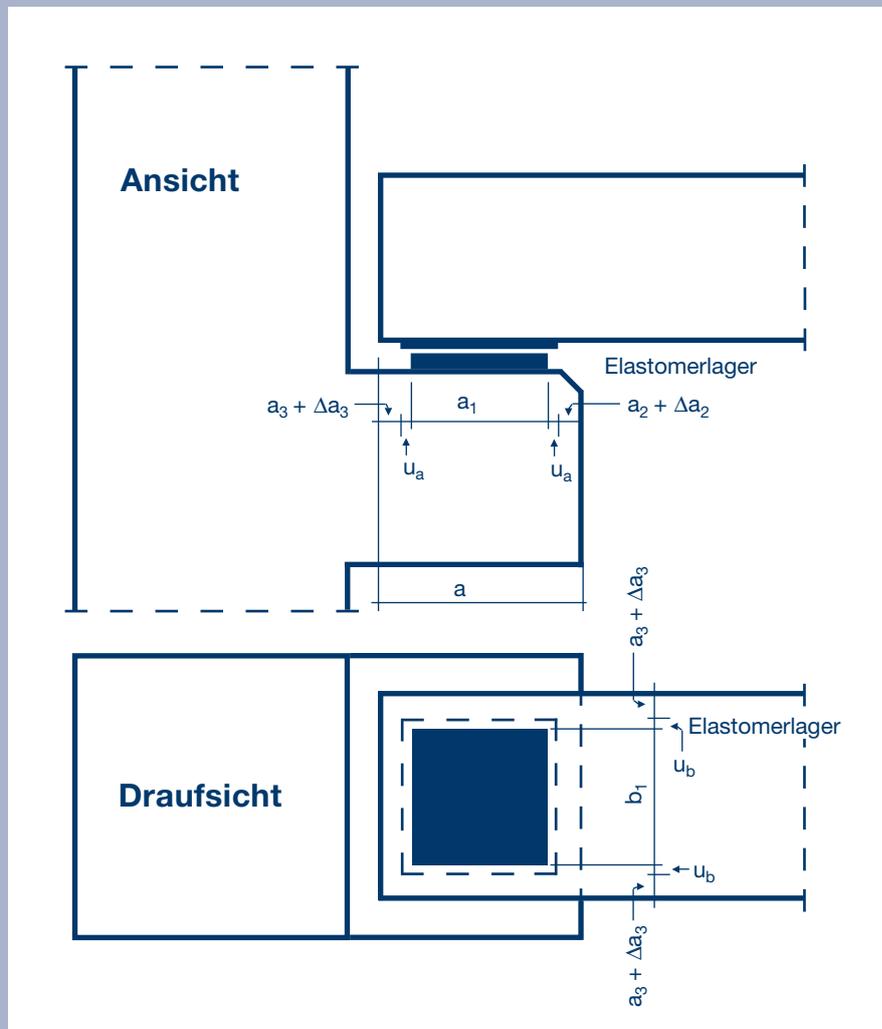


Bild 3: Randabstände bei Gleitlagern

**Bemessungsbeispiel nach
DIN 1045 – Tragwerke aus
Beton, Stahlbeton und
Spannbeton,
Teil 1 – Bemessung und
Konstruktion – und
Heft 525 – Erläuterungen zu
DIN 1045, DAfStb.**

Gegebenes System:	
Einfeldfertigteilträger, Balken auf Konsolauflager ¹⁾ mit vertikalen Bewehrungsschlaufen	
Betonwerte	
Betongüte:	C 30/37
Betonüberdeckung c_{nom}	25 mm
Ø der Bewehrungsschlaufen	8 mm
Teilsicherheitsbeiwert Beton γ_c	1,5
charakteristische Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}	30 N/mm ²
Bemessungswert der einaxialen Festigkeit f_{cd}	17 N/mm ²
Bemessungswert der Unterstützung f_{Rd}	14,45 N/mm ²
Betonwichte:	25 kN/m ³
E-Modul Beton	30.000 N/mm ²
Balkenabmessungen	
Balkenlänge:	15 m
Balkenbreite	0,3 m
Balkenhöhe:	0,6 m
Balkenabstand:	5 m

¹⁾ siehe hierzu auch Bild 6, Seite 10

Lasten, Kräfte und Durchbiegung	
Ständige Last g:	4,5 kN/m
Annahme Verkehrslast:	3 kN/m ²
vorhandene Verkehrslast p:	15 kN/m
Maximallast q:	19,5 kN/m
Teilsicherheitsbeiwert γ_G :	1,5
Auflagerkraft F_{Ed} :	219 kN
Flächenmoment 2. Ordnung	0,0054 m ⁴
Durchbiegung:	7,9 cm
Horizontalverschiebung u_a :	+ - 8 mm
Randabstände	
$\sigma_{Ed}/f_{cd} = 0,71 \geq 0,4$	
a_2	25 mm
Δa_2	13 mm
a_3	57 mm
Δa_3	6 mm
$2 u_a$	16 mm
Lagerauswahl u. -abmessungen	
Lagertyp:	Ciparall [®] Gleitlager
Elastomerlagerlänge b_1 :	160 mm
Elastomerlagerbreite a_1 :	140 mm
Gleitplattenlänge b_g	170 mm ²⁾
Gleitplattenbreite a_g	160 mm
Gesamtlagerdicke t:	40 mm
Konsolabmessungen	
Mindestauflagerbreite a:	257 mm
aufgerundete Auflagerbreite a:	260 mm
Auflagerbreite a:	300 mm

²⁾ 160 mm würden reichen, aber aufgrund von Imperfektionen 10 mm Sicherheitszuschlag

Lagernachweise	
<i>Druckspannung</i>	
$\sigma_{vorh} = \sigma_{Ed} = 9,8 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_{zul} = 15 \text{ N/mm}^2$	
<i>Horizontalverschiebung</i>	
$u_{a,vorh} = \pm 8 \text{ mm} \leq u_{a,zul} = \pm 10 \text{ mm}$	
<i>Winkelverdrehung</i>	
$\alpha_{vorh} = 21,3 \text{ ‰}$	
$\alpha_{imp} = 10,0 \text{ ‰} \text{ } ^{3)}$	
$\alpha_{gesamt} = 31,3 \text{ ‰} \leq \alpha_{zul} = 35,7 \text{ ‰}$	

³⁾ immer Sicherheitszuschlag von 10 ‰ wegen Fertigungs- und/oder Montage-toleranzen

Bemessungsbeispiel

Einfederung

Lieferformen, Abmessungen

Ciparall®-Gleitlager werden objektbezogen hergestellt und geliefert. Die Lager können mit Löchern/Langlöchern, Ausschnitten, Schlitzten usw. versehen werden, so dass Bolzen und Dollen hindurchgeführt werden können.

- Ciparall®-Gleitlager GFK
t = 14 mm
- Ciparall®-Gleitlager ST
t = 11, 20, 30, 40 mm

Einsatz im Fertigteilbau (BnF):

- Ciparall®-Gleitlager, GFK, BnF
 $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$
- Ciparall®-Gleitlager, ST, BnF
 $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Einsatz im Ortbetonbau (OBn):

Für Auflagerungen in Ortbeton (OBn) wird das Lager werkseitig mit einer Schutzhülle hergestellt.

- b_1 und a_1 : Länge und Breite des Lagerkörpers.
 b_g und a_g : Länge und Breite der Gleitplatte
t: Gesamtdicke

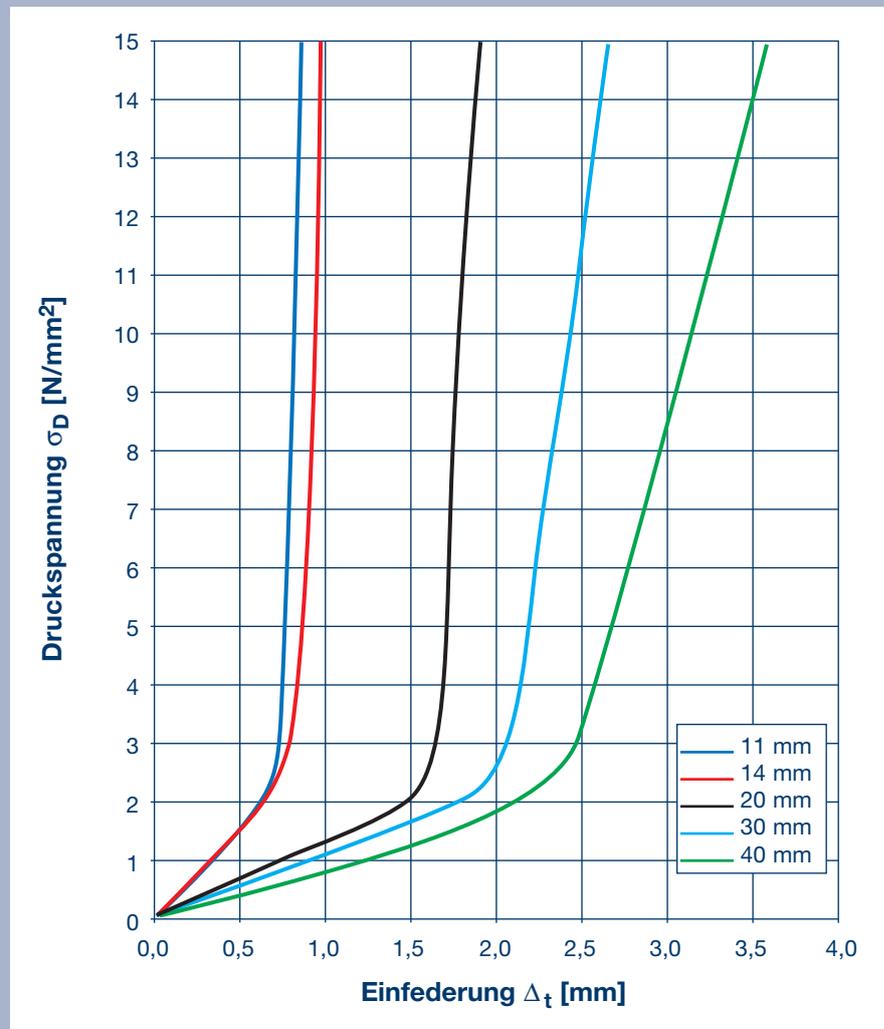


Bild 4: Ciparall®-Gleitlager, Einfederung (näherungsweise) bezogen auf Lagergröße 150 mm x 150 mm

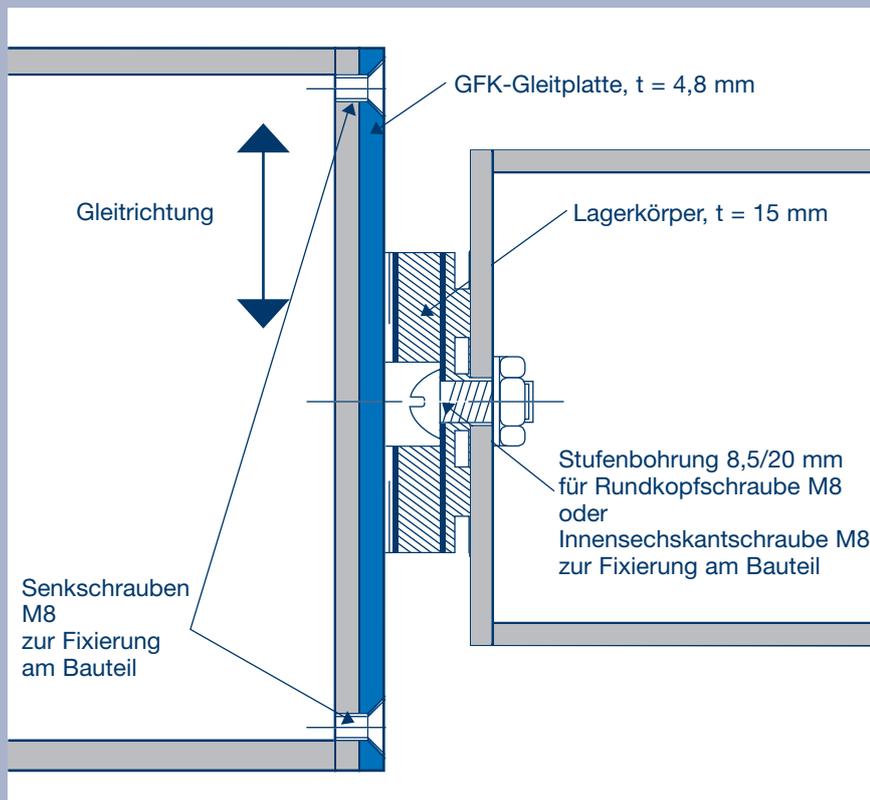


Bild 5: Einbaubeispiel eines Ciparal®-Gleitlagers ST, t = 20 mm, Vertikalfuge zwischen zwei Stahlbauteilen mit Befestigung der einzelnen Lagerkomponenten an den angrenzenden Bauteilen

Referenzobjekte (Auszug)

Schulen, Ausbildungsstätten, Sportanlagen

- Fachhochschule, Bochum
- Elektrotechn. Institut, TU Berlin
- Medizinische Fakultät, Göttingen
- Kölnarena, Köln
- Olympiastadion, Berlin
- Westfalenstadion, Dortmund
- Zentralstadion, Leipzig

Industrie-, Verwaltungs-, Dienstleistungsgebäude

- City-Galerie, Augsburg
- Neues Rathaus, Göttingen
- Bundesdruckerei, Berlin
- Pegelturm, Goitzsche
- Bundeskanzleramt, Berlin
- MDR-Zentrale, Leipzig
- Flughafenparkhäuser, Leipzig
- Infineon, Dresden
- Messe Hannover
- Messe Frankfurt/M.
- Naturtherme Templin
- Ostseehalle, Kiel
- Flughafen Hamburg, Terminal 2/3
- Warnow Park, Rostock

Ausland

- NCO-Messehallen, Riyadh, Saudi Arabien
- Kinali-Sakarya-Motorway, 2. Brücke über den Bosphorus
- IKEA, Warschau
- Alte Brauerei, Poznan, Polen
- Scottish Parliament, Edinburgh, Schottland
- Main-Bowl-Stadion, Lagos, Nigeria

Senkrechter Einbau

Ausschreibungstexte

Calenberg Ciparall®-Gleitlager GFK für BnF oder OBn

mit querzugbewehrter und formstabiler Gleitebene und dauerelastischem Verformungskörper, formatabhängig belastbar bis 15 N/mm², allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-852.0290-4, liefern.

Abmessungen: $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Menge Stück

Preis €/Stck

Calenberg Ciparall®-Gleitlager ST, für BnF oder OBn

mit querzugbewehrter und formstabiler Gleitebene und dauerelastischem Verformungskörper, belastbar bis 15 N/mm², allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-852.0290-4, liefern.

Abmessungen: $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Menge Stück

Preis €/Stck

Lieferant:

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

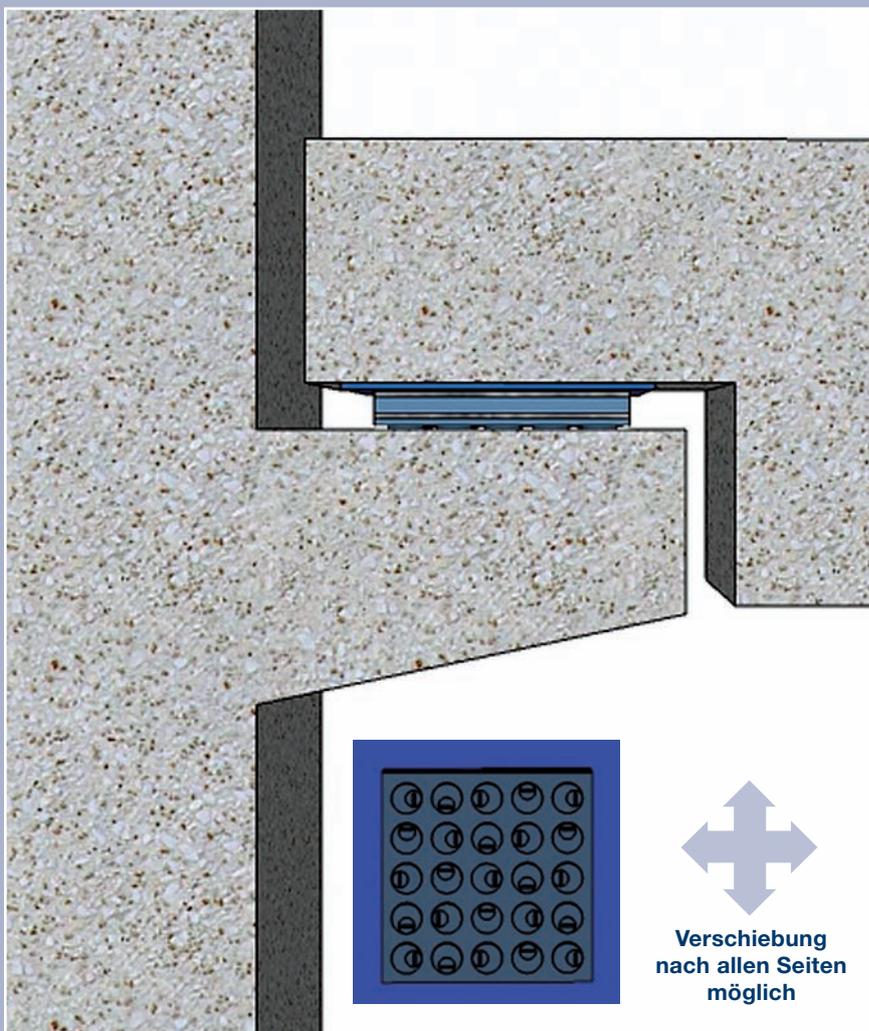


Bild 6: Einbauprinzip, die erforderlichen Randabstände sind einzuhalten (siehe Seite 6)

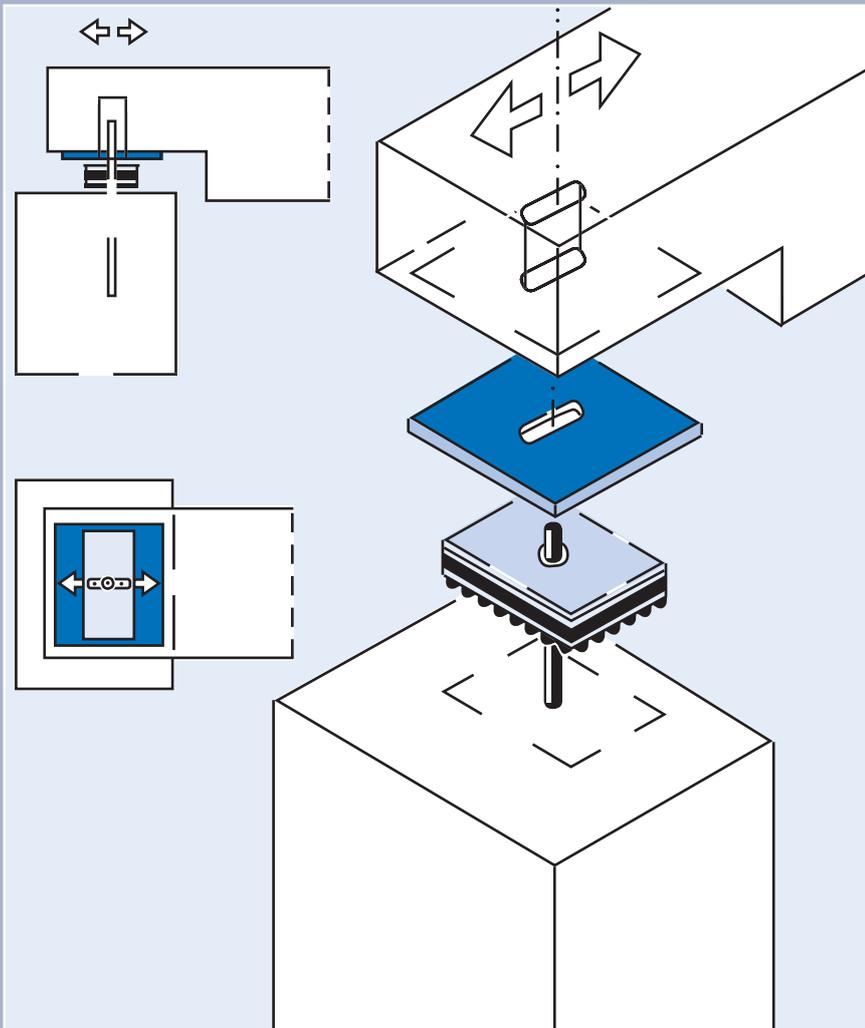


Bild 7: Einbau eines Ciparall®-Gleitlagers mit Bohrung und Langloch



Bild 8: Haftreibungswerte für Ciparall®-Gleitlager, Werte nach Beendigung der Haltezeiten in Abhängigkeit von der Lastwechselanzahl

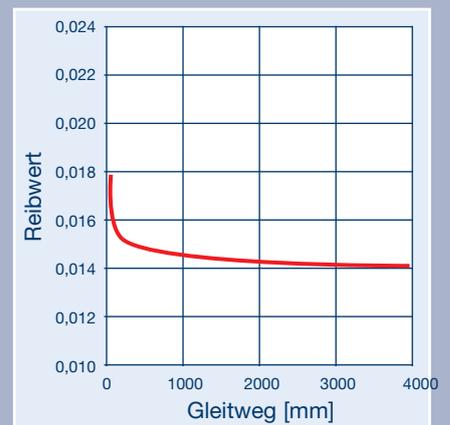


Bild 9: Gleitreibungswerte für Ciparall®-Gleitlager, Werte nach Beendigung der Haltezeiten in Abhängigkeit vom summierten Gleitweg

Reibwerte

Prüfzeugnisse

- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-852.0290-4; Grundlegende Untersuchungen zur Klassifizierung von Ciparall®-Gleitlagern nach DIN 4141 Teil 3, Materialprüfanstalt für Werkstoffe des Maschinenwesens und Kunststoffe, Technische Universität Hannover, 2003
- 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

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.

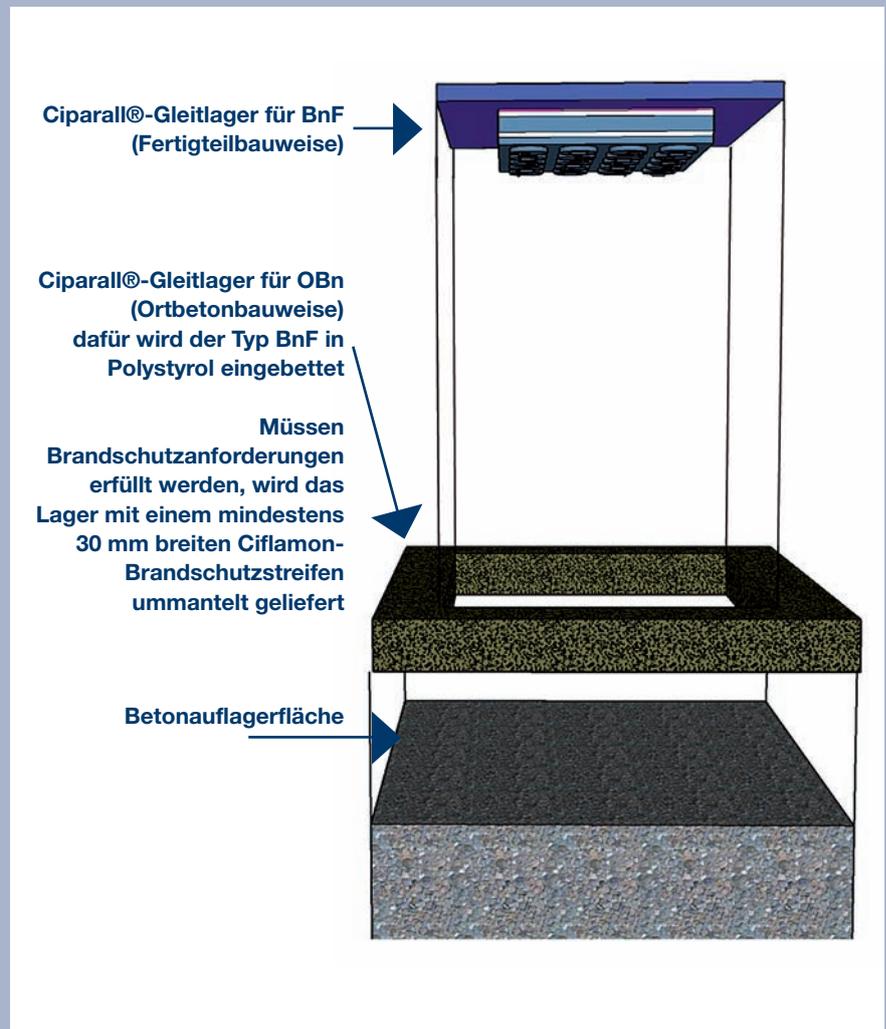


Bild 10: Einbauprinzip des Typ BnF bzw. OBn auf einer Betonstütze

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>