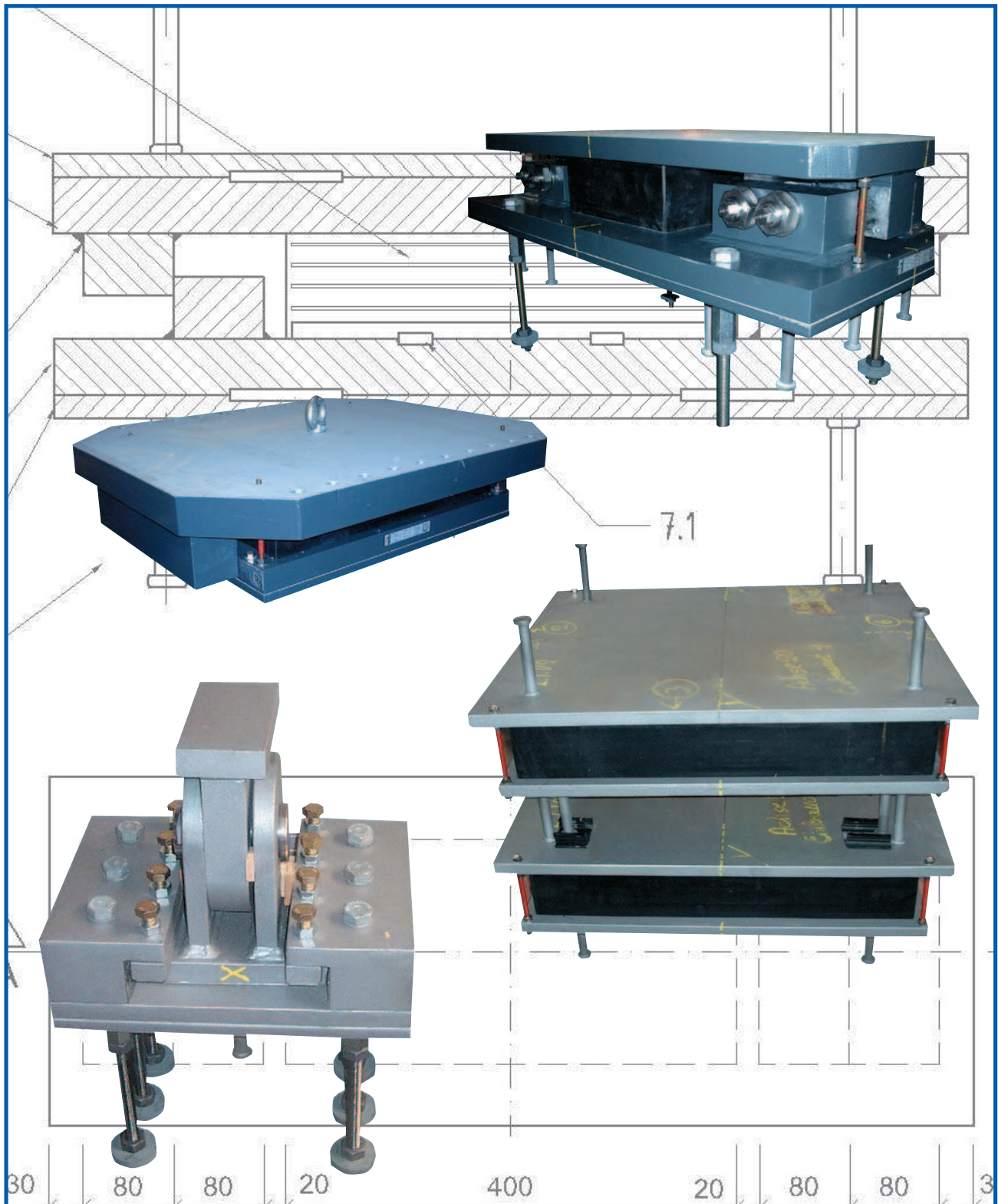


GUMBA®



Ein Unternehmen der **BESAGROUP**

BRÜCKENLAGER • BRIDGE BEARINGS





**Lagerung von Brücken- und
Ingenieurbauten**
Bearings for Bridges and Civil Engineering Structures



Lagerung von Brücken- und Ingenieurbauten

Bearings for Bridges and Civil Engineering Structures



Gumba® GmbH – Ihr kompetenter Ansprech-Partner, wenn es um die Lagerung von Brücken geht.

Seit über 30 Jahren ist der Name GUMBA® ein Begriff für technische Kompetenz auf allen Gebieten der Lagerung von Brücken.

Der Einsatz unserer Mitarbeiter hat GUMBA® zu einem Markenzeichen in der weltweiten Bauindustrie gemacht.

Unsere Ingenieure und Techniker unterstützen die planenden Ingenieurbüros und Baufirmen bei der theoretischen und praktischen Lösung von Brückenlagerungen.

Unsere Leistungsfähigkeit geht weit über die Bemessung und Fertigung eines Elastomerlagers hinaus. So können wir heute Konstruktionen anbieten, die Auflasten bis 20000 kN und Horizontalkräfte bis 2000 kN aufnehmen. Darüber hinaus kann mit unseren Verformungsleitlagern und Justierlagern nahezu jede gewünschte Horizontalverschiebung realisiert werden.

Sprechen Sie uns an – wir sind immer für Sie da!

Gumba® GmbH – your competent partner in bridge-bearing issues

For more than 30 years, GUMBA® has been synonymous with technical competence in all aspects of bridge-bearing systems.

The commitment of our staff has given GUMBA® trademark status in the construction industry worldwide.

Our engineers and technicians assist consulting engineers and construction companies in the theoretical and practical aspects of selecting the right bridge bearings.

Our efficiency extends far beyond the design and production of an elastomeric bearing. For instance, we can currently offer systems designed to support vertical loads of up to 20 000 kN and horizontal forces of up to 2000 kN. In addition, virtually any horizontal movement required can be achieved with our deformation slip bearings and adjustable bearings.

Have a word with us – we are always on hand to help!

Fertigungsprogramm

Production Range

1. Bewehrte Elastomerlager,
- nach DIN 4141, Teil 14/140
- nach DIN EN 1337-3
2. Festhaltekonstruktionen,
nach DIN 4141, Teil 13
3. Führungs- und Horizontalkraft-Lager
4. Verformungsgleitlager
5. Justierlager
6. Zugkraftlager – Sonderkonstruktionen
7. Taktchiebelager
8. Montagelager
9. Unbewehrte Elastomerlager
10. Sonderkonstruktionen für die
- Schwingungslagerung von Maschinen
- Sanierung von Brücken
1. Reinforced elastomeric bearings
- as per DIN 4141, part 14/140
- as per DIN EN 1337-3
2. Restraining structures
as per DIN 4141, part 13
3. Guide bearings and horizontal-load bearings
4. Deformation slip bearings
5. Adjustable bearings
6. Tensile force bearings – customized designs
7. Sliding bearings for incremental launching
8. Assembly bearings
9. Non-reinforced elastomeric bearings
10. Customized designs for
- machine vibration bearing systems
- refurbishment of bridges



Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14

- Allgemeines

Um Ihre Anfrage schnell und technisch richtig beantworten zu können, benötigen wir die folgenden aufgeführten Informationen

Hinweis:

Die Bemessung der Elastomerlager nach der DIN 4141-14/A1 ist nicht Gegenstand dieser Dokumentation. Dazu wird in naher Zukunft eine extra Information erfolgen.

- Bemessung von Elastomerlagern

- max./min. Auflast N_{max}/N_{min} (kN)
- horizontale Verschiebung v_x/v_y (mm) aus Kriechen und Schwinden
- Abbindetemperatur
- Bauwerkstemperatur
- Durchbiegung
- Bremsen (bei elast. Lagerung)
- Verdrehung um die x-Achse α_x (mrad)
- Verdrehung um die y-Achse α_y (mrad)

- Zusätzlich für die Bemessung von Festhaltekonstruktionen

- Horizontalkräfte längs/quer V_x/V_y (kN)

- Zusätzlich für die Bemessung von Verformungsleitlagern

- Verkehrslast N_p (kN)
- Ständige Last N_g (kN)

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141-14/140 bestehen aus synthetischem Chloroprene-Kautschuk und einvulkanisierten Stahlblechen.

Elastomerlager sind einfach im Aufbau, besitzen keine instanzzuhaltende Mechanik, vermeiden Kantenpressungen und gleitende Bewegungen, sind wartungsfrei, rosten nicht (Typ 1), sind im Brandfall selbstverlöschend und weisen auch unter widrigen Umweltbedingungen eine hohe Lebensdauer auf.

Die Bemessung erfolgt für die aufzunehmenden Drucklasten N , Verschiebungen v und Drehwinkel. Bei elastischen Lagerungen können auch über die sog. Rückstellkräfte Horizontalkräfte V aufgenommen werden.

- General

To enable us to provide the correct technical information promptly in reply to your enquiry, we need the information listed below.

Important:

The dimensioning of elastomeric bearings as per DIN 4141-14/A1 is not covered by this documentation. A special information sheet is to be issued in the near future.

- Dimensioning of elastomeric bearings

- Max. / min. vertical load N_{max}/N_{min} (kN)
- Horizontal movement v_x/v_y (mm) from creep and shrinkage
- Setting temperature
- Temperature of the structure
- Flexure
- Braking (with resilient bearing)
- Torsion around the x-axis α_x (mrad)
- Torsion around the y-axis α_y (mrad)

- Additionally for the dimensioning of restraining structures

- Horizontal forces longitudinal/transverse V_x/V_y (kN)

- Additionally for the dimensioning of deformation slip bearings

- Live load N_p (kN)
- Dead load N_g (kN)

Reinforced elastomeric bearings as per DIN 4141 – 14/140 are made of synthetic chloroprene rubber with sheet steel vulcanized in.

Elastomeric bearings are simple in their structure, have no mechanisms requiring servicing, prevent edge compression and slipping movements, are maintenance-free, are rustproof (type 1), are self-extinguishing in the event of fire, and have a long service life even under adverse environmental conditions.

The dimensioning is based on the compressive loads to be absorbed (N), movements (v) and angles of rotation (α). In the case of resilient bearings, horizontal loads (V) can also be absorbed via the so-called restoring forces.

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Nach DIN 4141-14: 1985, ergeben sich für die Regellagerabmessungen folgende zulässige Pressungen:

bis Regellagerformat 200x250 mm
oder $A < 50000 \text{ mm}^2$ $10,0 \text{ N/mm}^2$

ab Regellagerformat 200x250 mm
oder $50000 \text{ mm}^2 \leq A < 120000 \text{ mm}^2$ $12,5 \text{ N/mm}^2$

ab Regellagerformat 300x400 mm
oder $A \geq 120000 \text{ mm}^2$ $15,0 \text{ N/mm}^2$

Die Norm erlaubt unter gewissen Kriterien die Fertigung von Zwischengrößen. Im Bedarfsfall wenden Sie sich bitte an unsere Technik.

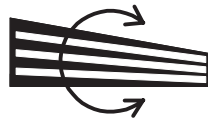
According to DIN 4141-14: 1985, the following permissible compressions apply to standard bearing dimensions:

till bearing dimension 200x250 mm
or $A < 50000 \text{ mm}^2$ $10,0 \text{ N/mm}^2$

from bearing dimension 200x250 mm
or $50000 \text{ mm}^2 \leq A < 120000 \text{ mm}^2$ $12,5 \text{ N/mm}^2$

from bearing dimension 300x400 mm
or $A \geq 120000 \text{ mm}^2$ $15,0 \text{ N/mm}^2$

The standard specification permits intermediate sizes to be manufactured subject to specific criteria. If you require such sizes, please contact our technical department.



Auflagerdrehwinkel

Die zulässigen Drehwinkel der DIN 4141-14 sind Werte die bei der zulässigen Belastung einen Fugenspalt (klaffende Fuge) zwischen Lager und Ankerplatte ausschließen. Sie sind in den Lagertabellen angegeben.

Bei der Auswahl der Lagerhöhe ist jedoch zu beachten, daß der zulässige Drehwinkel (keine klaffende Fuge) von der dazugehörigen Auflast abhängt. D. h. ist die Vertikalbelastung zu gering entsteht eine klaffende Fuge. Um eine klaffende Fuge zu vermeiden muß sich die Exzentrizität e innerhalb der Kernweite k befinden.

Es gilt also $e \leq k$

Die Exzentrizitäten aus den Auflagerverdrehungen ergeben sich bei kurzzeitiger Verformung α

für Rechtecklager: $e = \frac{M}{N}$

$$M = \frac{a^5 \cdot b \cdot G \cdot \alpha}{50 \cdot t^3 \cdot n}$$

für runde Lager: $e = \frac{M}{N}$

$$M = \frac{D^6 \cdot G \cdot \alpha}{100 \cdot t^3 \cdot n}$$

a = Seite senkrecht zur Drehwinkelachse

t = Schichtdicke einer Schicht

G = Schubmodul $1,0 \text{ N/mm}^2$

Angles of rotation of the bearing

The permissible angles of rotation as per DIN 4141-14 are values which, under the permissible load, preclude a groove (gaping joint) between bearing and anchor plate. They are listed in the bearing tables.

However, when selecting the bearing height, it has to be borne in mind that the permissible angle of rotation (no gaping joint) is dependent on the pertinent vertical load, i.e. a gaping joint results if the vertical load is too small.

In order to prevent a gaping joint, the eccentricity e must be within the core width k , i.e. $e \leq k$

The eccentricities from the bearing distortions with short-term deformation α are:

for rectangular bearings: $e = \frac{M}{N}$

$$M = \frac{a^5 \cdot b \cdot G \cdot \alpha}{50 \cdot t^3 \cdot n}$$

for circular bearings: $e = M/N$

$$M = \frac{D^6 \cdot G \cdot \alpha}{100 \cdot t^3 \cdot n}$$

a = side vertical to axis of angle of rotation

t = thickness of one layer

G = shear modulus 1.0 N/mm^2



Bewehrte Elastomerlager

nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Schubbeanspruchung

Jede äußere Schubkraft erzeugt eine Verformung. Die Horizontalkraft die erforderlich ist um das Lager horizontal zu verformen nennen wir „Rückstellkraft“.

Aus der Lagerverschiebung v_x ermittelt man die sog. Rückstellkraft V_R .

$$V_R = (v_x \cdot a \cdot b \cdot G) / T \quad [\text{N}]$$

G = Schubmodul = 1 N/mm²

T = Summe aller Einzelschichten t [mm]

a = kleinere Grundrißseite des Lagers [mm]

b = größere Grundrißseite des Lagers [mm]

n = Anzahl der Einzelschichten t

α = Gesamtdrehwinkel [rad]

Die zulässigen Verschiebungen (nach DIN 4141-14) sind abhängig vom Verhältnis der Elastomerstärke zur kleineren Grundrißseite des Lagers.

$$\text{Es gilt für: } \begin{array}{ll} T/a \leq 0,2 & \tan \gamma = 0,7 \\ T/a > 0,2 & \tan \gamma = 0,9 - (T/a) \end{array}$$

daraus ergibt sich die Ermittlung der zulässigen Verschiebung aus der Umformung der Formel für die zulässige Schubverformung.

$$\tan \gamma = v_x / T \quad \Leftrightarrow \quad v_x = \tan \gamma \cdot T \quad [\text{mm}]$$

Shear stress

Any external shear force generates deformation. The horizontal force required to deform the bearing horizontally is referred to as "restoring force".

The restoring force V_R is calculated from the bearing movement v_x :

$$V_R = (v_x \cdot a \cdot b \cdot G) / T \quad [\text{N}]$$

G = shear modulus = 1 N/mm²

T = total sum of all single layers t [mm]

a = smaller planimetric side of bearing [mm]

b = larger planimetric side of bearing [mm]

n = number of single layers t

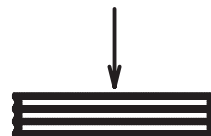
α = total angle of rotation [rad]

The permissible movements (as per DIN 4141-14) are dependent on the ratio of the elastomer thickness to the smaller planimetric side of the bearing.

$$\text{For: } \begin{array}{ll} T/a \leq 0,2 & \tan \gamma = 0,7 \\ T/a > 0,2 & \tan \gamma = 0,9 - (T/a) \end{array}$$

From this, the permissible movement can be calculated by adapting the formula for permissible shear deformation:

$$\tan \gamma = v_x / T \quad \Leftrightarrow \quad v_x = \tan \gamma \cdot T \quad [\text{mm}]$$



Einfederung

Die Einfederung von bewehrten Elastomerlagern unter Vertikallasten ist abhängig von vielen Faktoren z.B. Temperatur, Belastungsgeschwindigkeit etc.), daher kann eine Ermittlung der Einfederung nur eine Näherung sein.

Die folgende Bemessung ist daher nur eine Hilfe für den Statiker um eine Grundlage für seine weiteren Berechnungen zu haben.

Einfederung f und Elastizitätsmodul E_i

Für rechteckige Lager mit $b/a > 1$ ist

$$E_i = 3G (a/t)^2 \times \eta_3 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Vertical deflection

As the vertical deflection of reinforced elastomeric bearings under vertical loads is dependent upon a large number of factors (e.g. temperature, loading velocity etc.), it can be determined only approximately.

The dimensioning below is therefore designed only to serve as an aid to the structural analyst as a basis for further calculations.

Vertical deflection f and modulus of elasticity E_i

For rectangular bearings with $b/a > 1$ ist

$$E_i = 3G (a/t)^2 \times \eta_3 \quad [\text{N/mm}^2]$$

b/a	1	1,5	2	3	4	6	8	10	∞
η_3	0,140	0,196	0,229	0,263	0,281	0,299	0,307	0,313	0,333

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Für runde Lager mit Durchmesser d

$$E_i = 3G/8 \cdot (d/t)^2 \quad [N/mm^2]$$

Aus diesen Werten, die abhängig von den Abmessungen des Lagers sind, kann die Einfederung f ermittelt werden.

$$f = (\sigma/E_i) \cdot T \quad [mm]$$



Gumba Typ 1



Gumba Typ 2a



Gumba Typ 1/2



Gumba Typ 5

Lagertypen

Bei den nachfolgenden Lagertypen unterscheidet man nach **nicht rutschgesicherten** und **rutschgesicherten** Elastomerlagern.

Die Auswahl ob ein Lager rutschgesichert werden muß oder nicht erfolgt über das Kriterium der Mindestpressung.

Die Elastomer-Lager brauchen nicht rutschgesichert werden, wenn folgende Bedingung erfüllt ist

min. $\sigma \geq 3 \text{ N/mm}^2$ für Lagerflächen $A \leq 120000 \text{ mm}^2$

min. $\sigma \geq 5 \text{ N/mm}^2$ für Lagerflächen $A > 120000 \text{ mm}^2$

Typ 1

nicht rutschgesichert. Sollte wenn möglich immer verwendet werden. Ist leicht ausbaubar.

Typ 2

rutschgesichert. Durch die oben und unten eingebauten Schubsicherungen (z.B. Dübelscheiben) ist das Lager nur mit erheblichem Aufwand auszubauen und entsprechend schwer auch wieder einzubauen: Wenn dieser Lagertyp eingesetzt werden muß, bietet Ihnen die Firma GUMBA verschiedene Möglichkeiten an diese Lager ohne Probleme auszuwechseln zu können.

Typ 1/2

rutschgesichert. Da die Rutschsicherung nur auf einer Seite (meistens auf der Sockelseite) des Lagerkörpers erfolgt ist ein leichtes Aus- und Einbauen gewährleistet. Voraussetzung für den Einsatz ist das der Überbau durch Festhaltekonstruktionen (z.B. ein allseits festes Lager und ein quer festes Lager) geführt wird.

Typ 5

Durch die einvulkanisierten Riffelbleche kann dieser Lagertyp in beschränktem Maße als rutschgesichertes Lager eingesetzt werden. Aufgrund der nicht genau definierten erforderlichen Auflast sollte sich der Einsatz solcher Lager auf kleinere Bauwerke mit geringen dynamischen Beanspruchungen und den Hochbau beschränken. Der Einsatz zwischen Anker- bzw. Lagerplatten ist nicht möglich.

For circular bearings with diameter d

$$E_i = 3G/8 \cdot (d/t)^2 \quad [N/mm^2]$$

The vertical deflection f can be calculated from these values, which are dependent upon the bearing dimensions.

$$f = (\sigma/E_i) \cdot T \quad [mm]$$

Bearing types

In the bearing types listed below, a distinction is made between **non-slip-resistant** and **slip-resistant** elastomeric bearings.

The decision on whether or not a bearing has to be made slip-resistant is based on the criterion of minimum pressure.

Elastomeric bearings need not be slip-resistant if the following condition is fulfilled:

min. $\sigma \geq 3 \text{ N/mm}^2$ for bearing areas $A \leq 120000 \text{ mm}^2$

min. $\sigma \geq 5 \text{ N/mm}^2$ for bearing areas $A > 120000 \text{ mm}^2$

Type 1

Non-slip-resistant. Should be used whenever possible. Can be readily dismantled.

Type 2

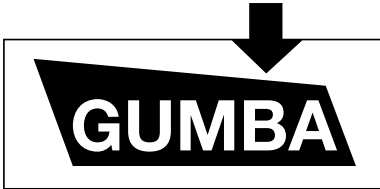
Slip-resistant. Due to the anti-shear devices (e.g. dowel plates) installed at the top and bottom, the bearing takes substantial time and effort to dismantle and is correspondingly difficult to install again. If this type of bearing has to be used, GUMBA can offer various means of problem-free replacement.

Type 1/2

Slip-resistant. As the anti-slip device is installed on only one side (in general on the base side) of the bearing body, removal and installation are simple. The precondition for using this type is that the superstructure is guided by restraining structures (e.g. a bearing fixed on all sides and a transversely fixed bearing).

Type 5

Due to the channelled plate that is vulcanized in, this type of bearing can be used to a limited extent as a slip-resistant bearing. However, as the vertical load is not precisely defined, the use of such bearings should be confined to smaller structures with low dynamic stresses and to buildings. These bearings cannot be used between anchor plates or between bearing plates.

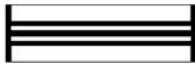


Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2



Typ 5



Typ 1/2

Maximal zulässige vertikale Auflast
Permissible vertical load

Maximal zulässiger Drehwinkel
- bei Drehwinkelachse parallel zur größten Grundrißseite und bei runden Lagern
Permissible angle of rotation
- for the axis of rotation parallel to the longer side in plan and for bearings of circular plan

Abmessungen des Lagergrundrisses
Dimension of plan area

Minimale Lagerpressung für Gleitsicherheit
Minimal pressure for safety against sliding

Auflast Vertical Load	Lagerformat Bearing Dim.	Schichten elastomer layers	min. Pressung min. Pressure $\geq 3 \text{ N/mm}^2$			min. Pressung min. Pressure $< 3 \text{ N/mm}^2$				Dehnwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel \varnothing Angle of Rotation \varnothing				
			Typ 1			Typ 2 und 5						Typ 1/2			
MN	mm	Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	rad/1000		
0,10 0,15	100x100 100x150	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	4		
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31,5	12,5	8		
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38,5	17,5	12		
		4	16	35	25	14	56	46	20	15	45,5	22,5	16		
		5	18	42	30	16	63	53	25	17	52,5	27,5	20		
		6	-	-	-	-	18	70	60	30	-	-	-	-	24
0,30	150x200	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31,5	12,5	6		
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38,5	17,5	9		
		4	18	35	25	14	56	46	20	16	45,5	22,5	12		
		5	21	42	30	18	63	53	25	19	52,5	27,5	15		
		6	23	49	35	21	70	60	30	22	59,5	32,5	18		
		7	25	56	40	23	77	67	35	24	66,5	37,5	21		
		8	27	63	45	25	84	74	40	26	73,5	42,5	24		
		9	28	70	50	27	91	81	45	28	80,5	47,5	27		
		10	-	-	-	28	98	88	50	-	-	-	-	-	30
0,31 0,63 0,75 1,00	$\varnothing 200$ 200x250 200x300 200x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	6	8	
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	9	12	
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	12	16	
		5	30	63	45	28	82	72	40	29	72,5	42,5	15	20	
		6	34	74	53	32	93	83	48	33	83,5	50,5	18	24	
		7	36	85	61	35	104	94	56	36	94,5	58,5	21	28	
		8	-	-	-	37	115	105	64	-	-	-	-	24	32

Anzahl der Elastomerschichten
Number of elastomer layers

Maximal zulässige Parallelverschiebung
zwischen Lagerober- und Lagerunterseite
Permissible displacement between the superstructure and
substructure

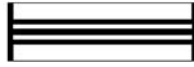
Lagerhöhe im unbelasteten Zustand
Thickness of unloaded bearing

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2

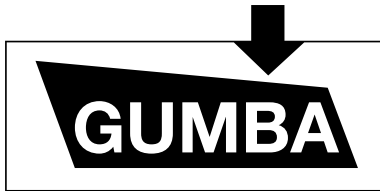


Typ 5



Typ 1/2

Auflast Vertical Load		Lagerformat Bearing Dim.	Schichten elastomer layers	Typ 1			Typ 2 und 5				Typ 1/2			Dehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø
MN	mm			Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness		
0,60 1,30	Ø 250 250x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	5	8	
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	8	12	
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	10	16	
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72,5	42,5	13	20	
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83,5	50,5	15	24	
		7	40	85	61	38	104	94	56	39	94,5	58,5	18	28	
		8	43	96	69	41	115	105	64	42	105,5	66,5	20	32	
		9	46	107	77	44	126	116	72	45	116,5	74,5	23	36	
		10	-	-	-	46	137	127	80	-	-	-	-	25	40
0,90 1,80	Ø 300 300x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	4	6	
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	6	9	
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	8	12	
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72,5	42,5	10	15	
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83,5	50,5	12	18	
		7	43	85	61	39	104	94	56	41	94,5	58,5	14	21	
		8	46	96	69	44	115	105	64	45	105,5	66,5	16	24	
		9	50	107	77	48	126	116	72	49	116,5	74,5	18	27	
		10	52	118	85	51	137	127	80	52	127,5	82,5	20	30	
		11	55	129	93	53	148	138	88	54	138,5	90,5	22	33	
		12	-	-	-	56	159	149	96	-	-	-	-	24	36
1,20	Ø 350	1	11	24	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	19	39	27	15	56	46	22	17	47,5	24,5	-	-	8
		3	27	54	38	23	71	61	33	25	62,5	33,5	-	-	12
		4	34	69	49	31	86	76	44	33	77,5	46,5	-	-	16
		5	42	84	60	39	101	91	55	40	92,5	57,5	-	-	20
		6	50	99	71	46	116	106	66	48	107,5	68,5	-	-	24
		7	55	114	82	52	131	121	77	53	122,5	79,5	-	-	28
		8	59	129	93	57	146	136	88	58	137,5	90,5	-	-	32
		9	63	144	104	61	161	151	99	62	152,5	101,5	-	-	36
		10	66	159	115	64	176	166	110	65	167,5	112,5	-	-	40

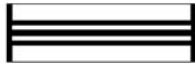


Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2



Typ 5

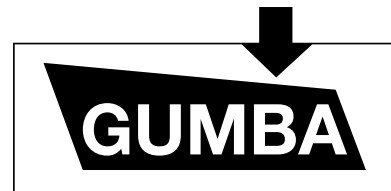


Typ 1/2

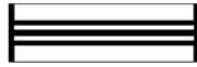
Auflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	Typ 1			Typ 2 und 5				Typ 1/2			Dehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø		
MN	mm		Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness				
2,40 350x450		3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	8			
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	10			
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	13			
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	15			
		7	55	114	82	52	141	121	77	53	127,5	79,5	18			
		8	59	129	93	57	156	136	88	58	142,5	90,5	20			
		9	63	144	104	61	171	151	99	62	157,5	101,5	23			
		10	66	159	115	64	186	166	110	65	172,5	112,5	25			
		1,90 Ø 400 3,00 400x500		3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	6	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	12
5	42			84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	15		
6	50			99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	18		
7	57			114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	21		
8	62			129	93	60	156	136	88	61	142,5	90,5	16	24		
9	67			144	104	65	171	151	99	66	157,5	101,5	18	27		
10	70			159	115	69	186	166	110	70	172,5	112,5	20	30		
11	74			174	126	72	201	181	121	73	187,5	123,5	22	33		
12	-			-	-	75	216	196	132	-	-	-	-	24	36	
2,40 Ø 450 4,05 450x600				3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	6	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	12
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	15		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	18		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	21		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142,5	90,5	16	24		
		9	70	144	104	67	171	151	99	68	157,5	101,5	18	27		
		10	74	159	115	72	186	166	110	73	172,5	112,5	20	30		
		11	78	174	126	76	201	181	121	77	187,5	123,5	22	33		
		12	82	189	137	80	216	196	132	81	202,5	134,5	24	36		
		13	85	204	148	83	231	211	143	84	217,5	145,5	26	39		

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2

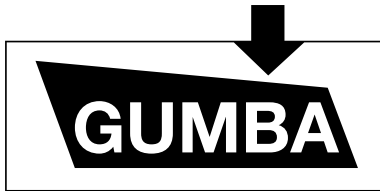


Typ 5



Typ 1/2

Auflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	Typ 1			Typ 2 und 5				Typ 1/2			Dehwinkel Angle of Rotation		Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø	
MN	mm		Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	rad/1000	rad/1000		
2,90 3,60 4,50	Ø 500 500x600	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	6	6		
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	8		
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	10		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	12		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	14		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142,5	90,5	16	16		
		9	72	144	104	69	171	151	99	71	157,5	101,5	18	18		
		10	77	159	115	75	186	166	110	76	172,5	112,5	20	20		
		11	82	174	126	80	201	181	121	81	187,5	123,5	22	22		
		12	86	189	137	84	216	196	132	85	202,5	134,5	24	24		
		13	89	204	148	88	231	211	143	89	217,5	145,5	26	26		
		14	93	219	159	91	246	226	154	92	232,5	156,5	28	28		
		15	-	-	-	-	94	261	241	165	-	-	-	30	30	
		4,10 5,00 6,30	Ø 600 600x700	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82,5	47,5	6	6
				4	46	90	65	42	115	95	60	44	102,5	62,5	8	8
5	56			110	80	53	135	115	75	54	122,5	77,5	10	10		
6	67			130	95	63	155	135	90	65	142,5	92,5	12	12		
7	77			150	110	74	175	155	105	75	162,5	107,5	14	14		
8	86			170	125	84	195	175	120	85	182,5	122,5	16	16		
9	93			190	140	91	215	195	135	92	202,5	137,5	18	18		
10	99			210	155	98	235	215	150	98	222,5	152,5	20	20		
11	105			230	170	103	255	235	165	104	242,5	167,5	22	22		
12	109			250	185	108	275	255	180	109	262,5	182,5	24	24		
13	113			270	200	112	295	275	195	113	282,5	197,5	26	26		

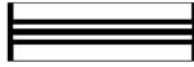


Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

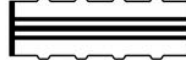
Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2



Typ 5



Typ 1/2

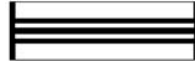
Auflast Vertical Load		Lagerformat Bearing Dim.		Schichten elastomer layers		min. Pressung min. pressure $\geq 5 \text{ N/mm}^2$			min. Pressung min. pressure $< 5 \text{ N/mm}^2$			Dehwinkel Angle of Rotation		Drehwinkel \varnothing Angle of Rotation \varnothing		
						Typ 1			Typ 2 und 5							Typ 1/2
MN	mm	Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	rad/1000			
5,80 6,60 8,40	$\varnothing 700$ 700×800	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82,5	47,5	6	6		
		4	46	90	65	42	115	95	60	44	102,5	62,5	8	8		
		5	56	110	80	53	135	115	75	54	122,5	77,5	10	10		
		6	67	130	95	63	155	135	90	65	142,5	92,5	12	12		
		7	77	150	110	74	175	155	105	75	162,5	107,5	14	14		
		8	88	170	125	84	195	175	120	86	182,5	122,5	16	16		
		9	98	190	140	95	215	195	135	96	202,5	137,5	18	18		
		10	105	210	155	103	235	215	150	104	222,5	152,5	20	20		
		11	112	230	170	110	255	235	165	111	242,5	167,5	22	22		
		12	118	250	185	116	275	255	180	117	262,5	182,5	24	24		
		13	123	270	200	121	295	275	195	122	282,5	197,5	26	26		
		14	127	290	215	126	315	295	210	127	302,5	212,5	28	28		
		15	131	310	230	130	335	315	225	131	322,5	227,5	30	30		
		7,50 8,50 9,60	$\varnothing 800$ 800×800	3	41	79	59	38	104	84	54	40	91,5	56,5	6	6
				4	54	102	77	50	127	107	72	52	114,5	74,5	8	8
5	67			125	95	63	150	130	90	65	137,5	92,5	10	10		
6	79			148	113	76	173	153	108	77	160,5	110,5	12	12		
7	92			171	131	88	196	176	126	90	183,5	128,5	14	14		
8	104			194	149	101	219	199	144	103	206,5	146,5	16	16		
9	115			217	167	113	242	222	162	114	229,5	164,5	18	18		
10	124			240	185	122	265	245	180	123	252,5	182,5	20	20		
11	131			263	203	129	288	268	198	130	275,5	200,5	22	22		
12	138			286	221	136	311	291	216	137	298,5	218,5	24	24		
13	144			309	239	142	334	314	234	143	321,5	236,5	26	26		
14	149			332	257	147	357	337	252	148	344,5	254,5	28	28		

Bewehrte Elastomerlager nach DIN 4141, Teil 14

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN 4141, part 14



Typ 1



Typ 2



Typ 5



Typ 1/2

Aufflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	min. Pressung min. pressure ≥ 5 N/mm ²				min. Pressung min. pressure < 5 N/mm ²				Dehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø		
MN	mm		Typ 1			Typ 2 und 5				Typ 1/2				
Lagerformat Bearing Dim.		Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Typ 2 Total Thickness Typ 2	Einbaudicke Typ 5 Total Thickness Typ 5	Elastomerdicke Elast. Thickness	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke Elast. Thickness		
				mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	rad/1000
9,50 12,00	Ø 800 900x900	3	41	79	59	38	104	84	54	40	91,5	56,5	5	5
		4	54	102	77	50	127	107	72	52	114,5	74,5	6	6
		5	67	125	95	63	150	130	90	65	137,5	92,5	8	8
		6	79	148	113	76	173	153	108	77	160,5	110,5	9	9
		7	92	171	131	88	196	176	126	90	183,5	128,5	11	11
		8	104	194	149	101	219	199	144	103	206,5	146,5	12	12
		9	117	217	167	113	242	222	16	115	229,5	164,5	14	14
		10	128	240	185	126	265	245	180	127	252,5	182,5	15	15
		11	137	263	203	135	288	268	198	136	275,5	200,5	17	17
		12	145	286	221	143	311	291	216	144	298,5	218,5	18	18
		13	152	309	239	150	334	314	234	151	321,5	236,5	20	20
		14	158	332	257	156	357	337	252	157	344,5	254,5	21	21
		15	163	355	275	162	380	360	252	163	367,5	272,5	23	23
		16	168	378	293	167	403	383	270	167	390,5	290,5	24	24

Die Produkte sind von unseren Kunden auf ihre Eignung und Einsatzzweck zu prüfen. Technische Änderungen, die sich aus neuen Erkenntnissen ergeben, behalten wir uns vor.

Die zeichnerischen Darstellungen sind schematisch und können von der tatsächlichen Einbausituation abweichen.

The suitability for the intended use of our products is to be checked by our customers. We reserve the right to make technical changes based on new know-how.

The drawings are diagrammatic and may deviate from the actual installation situation.



Festhaltekonstruktionen

Restraining Structures

2. Festhaltekonstruktionen

Festhaltekonstruktionen dienen zur Übertragung der Horizontalkräfte zwischen Überbau und Unterkonstruktion. Sie können je nach Art der Festhaltung folgende Schnittgrößen und Verschiebungen aufnehmen.

- V_x = Längskräfte
- V_y = Querkkräfte
- N = Vertikalkräfte
- v_x = Verschiebungen in x-Richtung
- v_y = Verschiebungen in y-Richtung

Hinweis: In der praktischen Anwendung ist x die Hauptrichtung (Brückenlängsrichtung) bei Brücken.

Die Kriterien für die Bemessung und Ausbildung von Festhaltekonstruktionen werden in der DIN 4141 Teil 13 geregelt.

Zur eindeutigen Definition welche Lagerart in einem Lagerschema gemeint ist, werden in der DIN EN 1337-1, Lager im Bauwesen – Allgemeine Regelungen, entsprechende Symbole vorgeschrieben.

Grundsätzlich sollte man bei der Wahl des Lagerschemas darauf achten, daß sich das Bauwerk zwangsfrei ausdehnen kann.

Die Bemessung der Festhaltekonstruktionen erfolgt aufgrund der vorliegenden statischen Werte. Die Konstruktionen werden so weit es möglich ist, den baulichen Gegebenheiten (Platzverhältnisse, Einbauhöhen etc.) angepaßt.

Nachfolgend die gebräuchlichsten Symbole:

- V2 1.1 allseits beweglich
- V1 1.2 quer fest oder längs fest
- V 1.6 allseits fest

2. Restraining structures

Restraining structures serve to transmit horizontal forces between superstructure and base structure. Depending on the type of restraint, they can absorb the following forces and movements:

- V_x = longitudinal forces
- V_y = transverse forces
- N = vertical forces
- v_x = movements in x-direction
- v_y = movements in y-direction

N.B.: In practical application, x is the main direction (longitudinal direction) of bridges.

The criteria for the dimensioning and design of restraining structures are specified in DIN 4141, part 13.

For a clear-cut definition of what type of bearing is meant in a bearing layout, corresponding symbols are prescribed in DIN EN 1337-1: Structural bearings – general regulations.

When selecting the bearing layout, it should always be ensured that the structure can expand without constraint.

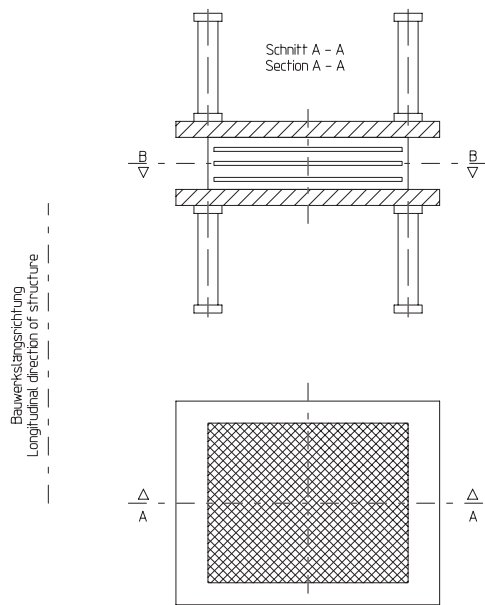
The dimensioning of restraining structures is based on the values given by the structural analyst. As far as possible, the structures are adapted to the structural setting (site conditions, installation heights etc.).

The symbols in most general use are:

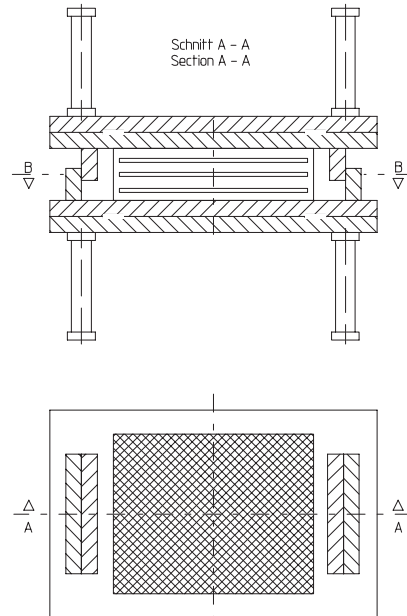
- V2 1.1 movable in all directions
- V1 1.2 fixed transversely or longitudinally
- V 1.6 fixed in all directions

Festhaltekonstruktionen gem. DIN 4141-13 - Grundkonstruktionen

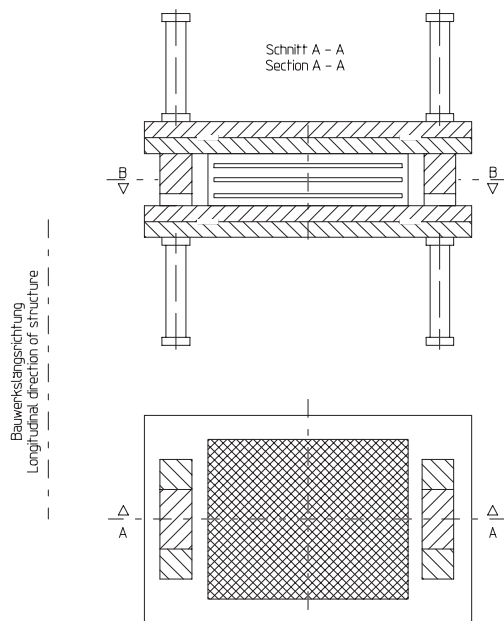
Restraining structures as per DIN 4141-13 - Basic structures



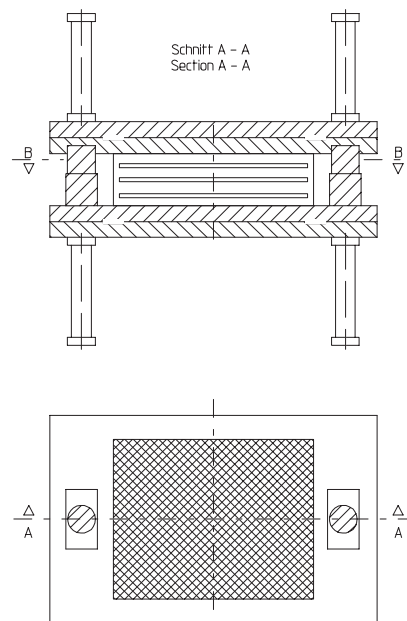
V2 1.1 allseitig beweglich
V2 1.1 movable in all directions



V1 1.2 quer fest
V1 1.2 fixed transversely



V1 1.2 längs fest
V1 1.2 fixed longitudinally



V 1.6 allseits fest
V 1.6 fixed in all directions



3. Führungs- und Horizontalkraftlager

Mit Festhaltekonstruktionen können kombinierte Auflasten und Horizontalkräfte übertragen werden. Bei großen Horizontalkräften ist es oft wirtschaftlicher, die Horizontalkräfte über Horizontalkraft- und Führungslager in den Unterbau einzuleiten.

Horizontalkraftlager übertragen Längs- und/oder Querkkräfte. Führungslager erlauben neben der Abtragung von Horizontallasten in einer Achse, Horizontalverschiebungen in der anderen Achse. Darüber hinaus können wenn es die Konstruktion erfordert bei beiden Lagern optional auch vertikale Verschiebungen aufgenommen werden.

Ein wesentlicher Vorteil ist, das Horizontalkraftlager auch beim Lastfall „Lagerwechsel“ die Horizontalkräfte aufnehmen und somit zusätzliche Maßnahmen am Bauwerk (Lagesicherung durch Keile etc.) gem. DIN 4141, Teil 2 entfallen können.

Symbole: H 8.1 Horizontalkraftlager, allseitig fest



H1 8.2 Führungslager, einachsrig fest



3. Horizontal-load bearings and guide bearings

Combined vertical loads and horizontal forces can be transmitted with restraining structures. When horizontal forces are high, it is often more economically efficient to direct the horizontal forces into the substructure by means of horizontal-load bearings and guide bearings.

Horizontal-load bearings transmit longitudinal and/or transverse forces. Guide bearings permit both the bearing of horizontal loads in one axis and horizontal movement in the other axis.

In addition, vertical movements can also be optionally absorbed by both bearings to meet specific structural requirements.

One substantial advantage is that horizontal-load bearings absorb the horizontal forces even under changing load conditions, thus dispensing with additional structural measures (position stabilization with wedges etc.) in accordance with DIN 4141, part 2.

Symbols: H 8.1 Horizontal-load bearing, fixed on all sides

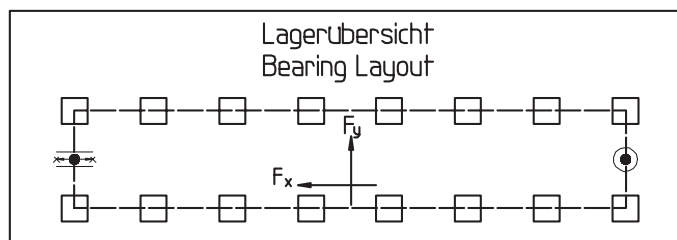


H1 8.2 Guide bearing, fixed in one axis



Vorschlag einer modernen Lagerkonzeption

Proposal for a modern bearing layout



4. Verformungsgleitlager

GUMBA-Verformungsgleitlager erweitern die Möglichkeit der Elastomerlager hinsichtlich der Aufnahme von horizontalen Verschiebungen.

Verformungsgleitlager bestehen im wesentlichen aus einem bewehrten Elastomerlager, einer Gleiteinrichtung und wenn erforderlich eine Konstruktion zur Aufnahme von Horizontalkräften.

Das Elastomerlager nimmt die aus den Verkehrslasten resultierenden Kleinstbewegungsgrößen auf und erlaubt Verdrehungen über beide horizontalen Ebenen.

4. Deformation slip bearings

GUMBA deformation slip bearings enhance the potential of elastomeric bearings with respect to the absorption of horizontal movements.

Deformation slip bearings consist essentially of a reinforced elastomeric bearing, a slip device and, if necessary, a structure to absorb horizontal forces.

The elastomeric bearing absorbs the minimal movements resulting from live loads and permits torsions across both horizontal planes.

Führungs- und Horizontalkraftlager

Horizontal-load Bearings and Guide Bearings



Große ein- und zweiachsige Horizontalverschiebungen die weit über die Verformungsmöglichkeiten reiner Elastomerlager hinausgehen, werden durch Gleiten einer PTFE-Schicht gegen ein Edelstahl-Gleitblech ermöglicht.

Die Herstellung von Verformungsgleitlagern erfordert den Besitz einer Zulassung. Die Zulassung der Firma GUMBA trägt die Nr. Z-16.2-438.

Bei der Auslegung der Verformungsgleitlager ist eine enge Abstimmung zwischen Planer und Lagerhersteller erforderlich.

Greater horizontal movements along one or two axes, which go far beyond the deformation potential of pure elastomeric bearings, are facilitated by the sliding of a PTFE layer against a stainless steel sliding plate.

The production of deformation slip bearings is subject to official authorization. GUMBA is authorized under no. Z-16.2-438.

The designing of deformation slip bearings demands close cooperation between planner and bearing manufacturer.

Wir kennen 3 Arten von Verformungsgleitlagern:

VG2 1.4 allseits gleitend



VG1 1.3 längs gleitend, quer fest



VGE2 1.5 längs gleitend, quer verformend



3 kinds of deformation slip bearing are familiar to us:

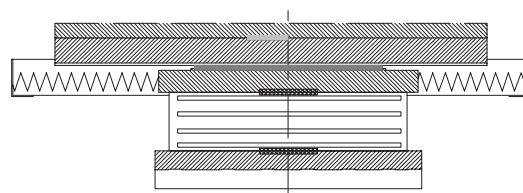
VG2 1.4 sliding to all sides



VG1 1.3 longitudinally sliding, transversely fixed



VGE2 1.5 longitudinally sliding, transversely deforming



5. Justierlager

Nachstellbare Verformungslager erweitern die Leistungsgrenze von Elastomerlagern hinsichtlich der Aufnahme von einmaligen oder selten auftretenden Horizontalverschiebungen.

Effekte aus Kriechen, Schwinden und Abbinde temperatur verursachen einmalige Verschiebungen die oft zu unnötig hohen Elastomerlagern führen und damit entsprechend große Rückstellkräfte erzeugen.

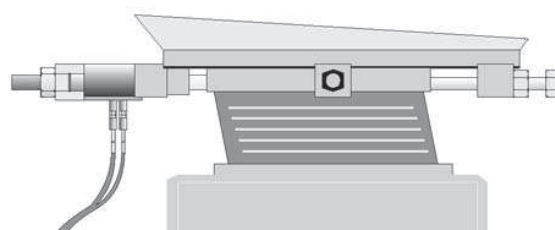
Mit dem Justierlager haben Sie die Möglichkeit ohne Anheben des Bauwerkes und unter Verkehrsbelastung die Elastomerlager wieder auf ihre Einbaustellung (Nulllage) oder darüber hinaus zu verschieben. Dies ist je nach Anwendungsfall auch über zwei Achsen möglich.

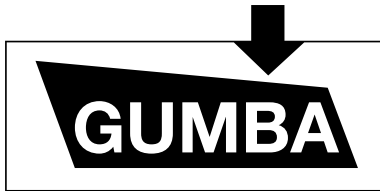
5. Adjustable bearings

Adjustable deformation bearings extend the performance limit of elastomeric bearings with respect to the absorption of non-recurrent or rarely occurring horizontal movements.

Effects induced by creep, shrinkage and setting temperature cause non-recurrent movements that often lead to excessively high elastomeric bearings and thus to correspondingly high restoring forces.

The adjustable bearing allows the elastomeric bearing to be moved back to its installation position (zero position) or beyond without the structure being lifted, as well as under live load. This can also be executed through two axes, depending on application.





Zugkraft-, Taktschiebe-, Montagelager

Tensile slip bearings, sliding bearings for incremental launching, assembly bearings

6. Zugkraftlager

Ermöglichen die Aufnahme von Zugkräften und falls erforderlich, von Horizontalverschiebungen. Diese Lager können keine Vertikallasten aufnehmen. Sie müssen also im Bedarfsfall zusätzlich zu Drucklagern eingebaut werden.

Da es sich hierbei um Sonderkonstruktionen mit einer Vielzahl von konstruktiven Möglichkeiten handelt, bitten wir im Bedarfsfall mit unseren Anwendungstechnikern Kontakt aufzunehmen.

7. Taktschiebelager

Bitte gesonderte Unterlagen anfordern.

8. Montagelager

Zur Lastzentrierung und zum Ausgleich der Parallelitätsabweichungen von Fertigteilen sind häufig konstruktive Zwischenlagen ohne definierte statische Aufgabe erwünscht.

GUMBA-Montagelager sind bewehrte Elastomerlager mit nur einem Bewehrungsblech. Ihre Dicke beträgt einheitlich 10 mm. In Material und Herstellungsqualität sind sie identisch mit normalen bewehrten Elastomerlagern (DIN 4141-140). Durch die geringe Einbauhöhe und die reduzierte statische Funktion ist eine mittlere Pressung von 15 N/mm² möglich.

Einbaudicke	10 mm
Elastomerdicke	8 mm
zul. Pressung	15 N/mm ²
zul. Verschiebung	5,6 mm

Die Lager können mit Bohrungen zum Durchstecken eines Dornes versehen werden.

6. Tensile slip bearings

These bearings allow tensile forces and, if necessary, horizontal movements to be absorbed, but they cannot absorb vertical loads. If required, they must thus be installed in addition to compression bearings.

As these are customized bearings with a broad structural potential, please contact our application engineers with your specific requirements.

7. Sliding bearings for incremental launching

Please apply for separate documents.

8. Assembly bearings

Structural intermediate bearings with no defined static function are often required for load centering and to offset deviations in the parallelism of prefabricated components.

GUMBA assembly bearings are reinforced elastomeric bearings with only one reinforcement sheet. They have a standard thickness of 10 mm. From aspects of material and production quality, they are identical with normal elastomeric bearings (DIN 4141-140). Their low installation height and the reduced static function permit a mean compression of 15 N/mm².

Installation thickness	10 mm
Elastomer thickness	8 mm
Permissible compression	15 N/mm ²
Permissible movement	5,6 mm

The bearings can be equipped with drilled holes for insertion of a mandrel.



Bewehrte Elastomerlager

nach DIN EN 1337-3

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN EN 1337-3



Ab dem 01. Januar 2007 ersetzt die DIN EN 1337-3 die DIN 4141-14 und DIN 4141-140. Auf den folgenden Seiten geben wir einen Überblick über die zukünftige Bemessungsmethode von bewehrten Elastomerlagern.

Bei den nachfolgenden Hinweisen zur DIN EN 1337-3 handelt es sich um einen Auszug der die wesentlichen Bemessungsschritte aufzeigen soll. Ergänzende Bemerkungen und weitere Hinweise zur Anwendung der Berechnungsschritte finden sich in der DIN EN 1337-3 sowie den dazugehörigen Normen der EN-Reihe 1337.

Vor der Festlegung der Lagerabmessungen bitten wir um Rücksprache mit unserem technischen Büro, da die aus der Lagerstatik hervorgehenden Lagerabmessungen nicht immer mit unseren Fertigungsmöglichkeiten ausführbar sind. Unser technisches Büro ist jederzeit bereit Ihnen bei der Wahl eines geeigneten Lagers behilflich zu sein.

1. Bemessungsgrundlage

Entgegen der DIN 4141-14 werden die Lager nicht mehr nach einer zulässigen Spannung bemessen, sondern nach der Summe der einzelnen Verformungen aus Druck, Horizontalverschiebung und Verdrehung.

Bei den Ausgangswerten wie Auflast, Verschiebung und Verdrehung handelt es um Werte inkl. der Teilsicherheitsbeiwerte (Bemessungslasten). D.h. die Bemessung erfolgt für den Grenzzustand der Tragfähigkeit.

Die bemessenen Lager müssen den nachfolgenden Anforderungen genügen:

2.0 Maximale Verformung

Die Summe der Teilverformungen ergibt sich entsprechend den Bemessungslasten nach folgender Gleichung:

$$\epsilon_{t,d} = K_L (\epsilon_{c,d} + \epsilon_{q,d} + \epsilon_{\alpha,d}) \leq 7$$

$\epsilon_{c,d}$ = Verformung aus Auflast

$\epsilon_{q,d}$ = Schubverformung aus der Horizontalverschiebung

$\epsilon_{\alpha,d}$ = Verformung aus der Winkelverdrehung

K_L = Faktor für die Belastungsart = 1,0

Beginning on January 1st, 2007, DIN EN 1337-3 will replace DIN 4141-14 and DIN 4141-140. The following pages will provide an overview of the future design method for reinforced elastomeric bearings.

The following notes on DIN EN 1337-3 provide a summary pointing out the important design steps. Additional remarks and further notes related to the application of the design steps can be found in DIN EN 1337-3 as well as the corresponding standards of the 1337 EN series.

Please confer with our technical office before establishing the bearing dimensions since the production of the bearing dimensions resulting from the bearing analysis is not always practicable. Our technical office will be pleased to assist you in selecting an adequate bearing.

1. Design basis

Contrary to DIN 4141-14, the bearings will not be designed according to a permissible stress but according to the sum of the individual deformations resulting from pressure, horizontal movement and torsion.

The initial values such as imposed load, movement and torsion include the partial safety factors (design loads), i.e. the design is carried out for the limiting state of the load-bearing capacity.

The designed bearings have to meet the following requirements:

2.0 Max. deformation

The sum of the partial deformations results from design loads according to the following equation:

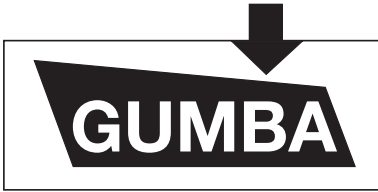
$$\epsilon_{t,d} = K_L (\epsilon_{c,d} + \epsilon_{q,d} + \epsilon_{\alpha,d}) \leq 7$$

$\epsilon_{c,d}$ = deformation resulting from imposed load

$\epsilon_{q,d}$ = distortional deformation

$\epsilon_{\alpha,d}$ = deformation resulting from the angular torsion

K_L = factor for the type of load = 1.0



Bewehrte Elastomerlager nach DIN EN 1337-3



Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN EN 1337-3

2.1 Verformung aus Druck

$$\epsilon_{c,d} = \frac{1,5 \cdot F_{z,d}}{G \cdot A_r \cdot S}$$

G = Schubmodul gem. DIN EN 1337-3 im allgemeinen 0,9 Mpa (N/mm²)

A_r = reduzierte Grundfläche infolge einer Einwirkung.

A₁ = Grundfläche des Bewehrungsbleches abzüglich von Öffnungsflächen (Bohrungen etc.)

S = Formfaktor

$$A_r = A_1 \cdot \left(1 - \frac{v_{x,d}}{a'} - \frac{v_{y,d}}{b'} \right)$$

A₁ = **a' · b'** (bei Rechteckigen Lagern ohne Öffnung)

a' = Breite der Bewehrungsbleche

b' = Länge der Bewehrungsbleche

$$S = \frac{a' \cdot b'}{2 \cdot t_i \cdot (a' + b')}$$

v_{x,d} = max. Lagerverformung in Richtung der Lagerseite a

v_{y,d} = max. Lagerverformung in Richtung der Lagerseite b

2.1 Deformation resulting from pressure

$$\epsilon_{c,d} = \frac{1,5 \cdot F_{z,d}}{G \cdot A_r \cdot S}$$

G = modulus of torsion acc. to DIN EN 1337-3, in general 0.9 Mpa (N/mm²)

A_r = reduced area due to action.

A₁ = area of the reinforcing sheet minus opening surfaces (drillings etc.)

S = shape coefficient

$$A_r = A_1 \cdot \left(1 - \frac{v_{x,d}}{a'} - \frac{v_{y,d}}{b'} \right)$$

A₁ = **a' · b'** (for rectangular bearings without opening)

a' = width of reinforced sheets

b' = length of reinforced sheets

$$S = \frac{a' \cdot b'}{2 \cdot t_i \cdot (a' + b')}$$

v_{x,d} = max. bearing deformation in the direction of bearing side a

v_{y,d} = max. bearing deformation in the direction of bearing side b

2.2 Verformung aus Schub

$$\epsilon_{q,d} = \frac{v_{xy,d}}{T_q} \leq 1,0$$

T_q = Summe der Elastomerschichten einschließlich der oberen und unteren Deckschichten.

2.2 Distortional deformation

$$\epsilon_{q,d} = \frac{v_{xy,d}}{T_q} \leq 1,0$$

T_q = sum of elastomeric layers including the upper and lower layers.

2.3 Verformung aus Verdrehung

$$\epsilon_{\alpha,d} = \frac{(a'^2 \cdot \alpha_{a,d} + b'^2 \cdot \alpha_{b,d}) \cdot t_i}{2 \cdot n \cdot (t_i^3)}$$

α_{a,d} = Verdrehwinkel über die Breite a des Lagers

α_{b,d} = Verdrehwinkel (falls vorhanden) über die Breite b des Lagers

2.3 Deformation resulting from torsion

$$\epsilon_{\alpha,d} = \frac{(a'^2 \cdot \alpha_{a,d} + b'^2 \cdot \alpha_{b,d}) \cdot t_i}{2 \cdot n \cdot (t_i^3)}$$

α_{a,d} = angle of torsion over width a of the bearing

α_{b,d} = angle of torsion (if applicable) over width b of the bearing

Bewehrte Elastomerlager nach DIN EN 1337-3

Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN EN 1337-3



3.0 Maximale Zugspannungen in den Bewehrungsblechen

3.1 Dicke der Bewehrungsbleche

$$t_s = \frac{(K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_h \cdot Y_m)}{A_r \cdot f_y} \geq 2\text{mm}$$

t_1, t_2 = Elastomerdicke auf beiden Seiten des Elastomerbleches

f_y = Streckgrenze des Stahls

K_h = 1 (ohne Löcher)

K_h = 2 (mit Löchern)

Y_m = Teilsicherheitsbeiwert, Richtwert = 1,00

K_p = 1,3 Korrekturwert

3.0 Maximum tension stress in the reinforcing sheets

3.1 Thickness of the reinforcing sheets

$$t_s = \frac{(K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_h \cdot Y_m)}{A_r \cdot f_y} \geq 2\text{mm}$$

t_1, t_2 = elastomer thickness on both sides of the elastomer sheet

f_y = tensile yield strength of steel

K_h = 1 (without holes)

K_h = 2 (with holes)

Y_m = partial safety factor, standard value = 1.00

K_p = 1.3 correction value

4.0 Kriterien für die Stabilität

4.1 Verdrehungsbegrenzung

Bei bewehrten Lagern ist die Verdrehungsbegrenzung erfüllt wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

Rechteckige Lager

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left(\frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(a' \cdot \alpha_{a,d} + b' \cdot \alpha_{d,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

Runde Lager

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left(\frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(D' \cdot \alpha_{d,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

$K_{r,d}$ = Verdrehfaktor = 3

E_b = 2000 Mpa (N/mm²)

4.0 Criteria for stability

4.1 Torsion limit

The following condition must be satisfied for the torsion limit of reinforced bearings:

Rectangular bearings

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left(\frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(a' \cdot \alpha_{a,d} + b' \cdot \alpha_{d,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

Round bearings

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left(\frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(D' \cdot \alpha_{d,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

$K_{r,d}$ = torsion coefficient = 3

E_b = 2000 Mpa (N/mm²)

4.2 Stabilität

Bei bewehrten Elastomerlagern muss die Pressung $F_{z,d} / A_r$ folgender Gleichung entsprechen:

$$\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S}{3 \cdot T_e}$$

T_e = Summe aller Elastomerschichten

4.2 Stability

In case of reinforced elastomeric bearings, the compression $F_{z,d} / A_r$ must satisfy the following equation:

$$\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S}{3 \cdot T_e}$$

T_e = sum of all elastomer layers

4.3 Gleitsicherheit

Nicht verankerte Lager müssen folgende Gleichung erfüllen.

$$F_{xy,d} \leq \mu_e \cdot F_{z,d \min}$$

4.3 Slide stability

Bearings not anchored have to satisfy the following equation.

$$F_{xy,d} \leq \mu_e \cdot F_{z,d \min}$$



Bewehrte Elastomerlager nach DIN EN 1337-3



Reinforced Elastomeric Bearings acc. to DIN EN 1337-3

Und unter ständiger Last, wenn

$$\sigma_{c,d \min} = \frac{F_{z,d \min}}{A_r} \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$F_{xy,d}$ = resultierende Horizontalkraft

$F_{z,d \min}$ = die kleinste vertikale Bemessungskraft die mit $F_{xy,d}$ korrespondiert

μ_e = Reibungsbeiwert nach folgender Gleichung

$$\mu_e = \frac{0,1 + 1,5 K_f}{\sigma_m}$$

K_f = 0,6 bei Beton
0,2 bei allen anderen Flächen einschließlich Kunstharzmörtel

σ_m = mittlere Druckspannung aus $F_{z,d \min}$ in Mpa (N/mm²)

And under a permanent load, if

$$\sigma_{c,d \min} = \frac{F_{z,d \min}}{A_r} \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$F_{xy,d}$ = resulting horizontal force

$F_{z,d \min}$ = the smallest vertical design force that corresponds with $F_{xy,d}$

μ_e = friction coefficient according to the following equation

$$\mu_e = \frac{0.1 + 1.5 K_f}{\sigma_m}$$

K_f = 0.6 for concrete
0.2 for all other areas including resin-based mortar

σ_m = mean compression stress from $F_{z,d \min}$ in Mpa (N/mm²)

5.0 Auf das Bauwerk einwirkenden Kräfte, Momente und Verformungen

5.0 Forces, moments and deformations acting on the structure

5.1 Pressung in den Kontaktflächen

Es ist ausreichend zu überprüfen dass die mittlere Flächenpressung die Festigkeit des angrenzenden Materials nicht übersteigt.

5.1 Compression in the contact surfaces

It is sufficient to check that the mean surface compression does not exceed the strength of the adjoining material.

5.2 Rückstellkraft

$$R_{xy} = \frac{A \cdot G \cdot v_{xy}}{T_e}$$

A = Gesamtgrundfläche des Lagers

5.2 Restoring force

$$R_{xy} = \frac{A \cdot G \cdot v_{xy}}{T_e}$$

A = total area of bearing

5.3 Verdrehwiderstand (Rückstellmoment)

Für rechteckige Lager

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot a'^5 \cdot b'}{n \cdot t_i^3 \cdot K_s}$$

Für runde Lager

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot \pi \cdot D'^6}{512 \cdot n \cdot t_i^3}$$

Tabelle K_s - Wert

b/a	0,5	0,75	1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5
K_s	137	100	86,2	80,4	79,3	78,4	76,7	75,3
b/a	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,5	10	∞
K_s	74,1	73,1	72,2	71,5	70,8	68,3	61,9	60

5.3 Torsion resistance (restoring moment)

Für rechteckige Bearings

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot a'^5 \cdot b'}{n \cdot t_i^3 \cdot K_s}$$

Für round bearings

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot \pi \cdot D'^6}{512 \cdot n \cdot t_i^3}$$

Table: K_s - values

b/a	0.5	0.75	1	1.2	1.25	1.3	1.4	1.5
K_s	137	100	86.2	80.4	79.3	78.4	76.7	75.3
b/a	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.5	10	∞
K_s	74.1	73.1	72.2	71.5	70.8	68.3	61.9	60

Lagersanierung

Bearing renewal



Im Laufe der letzten Jahre haben wir uns ein umfassendes Wissen und Know How bei der Sanierung von Brückenlagern angeeignet.

Insbesondere auf dem Gebiet des Austausches von Rollen- und Linienlagern gegen bewehrte Elastomerlager können wir Ihnen von der Beurteilung des Lagerzustandes der alten Lager über die Ausarbeitung des neuen Lagerkonzeptes auf der Basis bewehrter Elastomerlager bis zum Anheben des Überbaues und dem Ausbau und Einbau der Lager eine komplette Lösung anbieten.

Im Bedarfsfall sprechen Sie uns bitte an.

Over the years we have acquired an extensive knowledge and know-how when it comes to the renewal of bridge bearings.

Especially in the area of replacement of roller and line bearings with reinforced elastomeric bearings we can offer a complete solution ranging from the evaluation of the state of the old bearings to the preparation of a new bearing concept on the basis of reinforced elastomeric bearings to the lifting of the superstructure and the removal and installation of the bearings.

Please do not hesitate to contact us.



Vor der Sanierung - altes Rollenlager

Before renewal -old roller bearing



Nach der Sanierung -neues Verformungslager (V1)

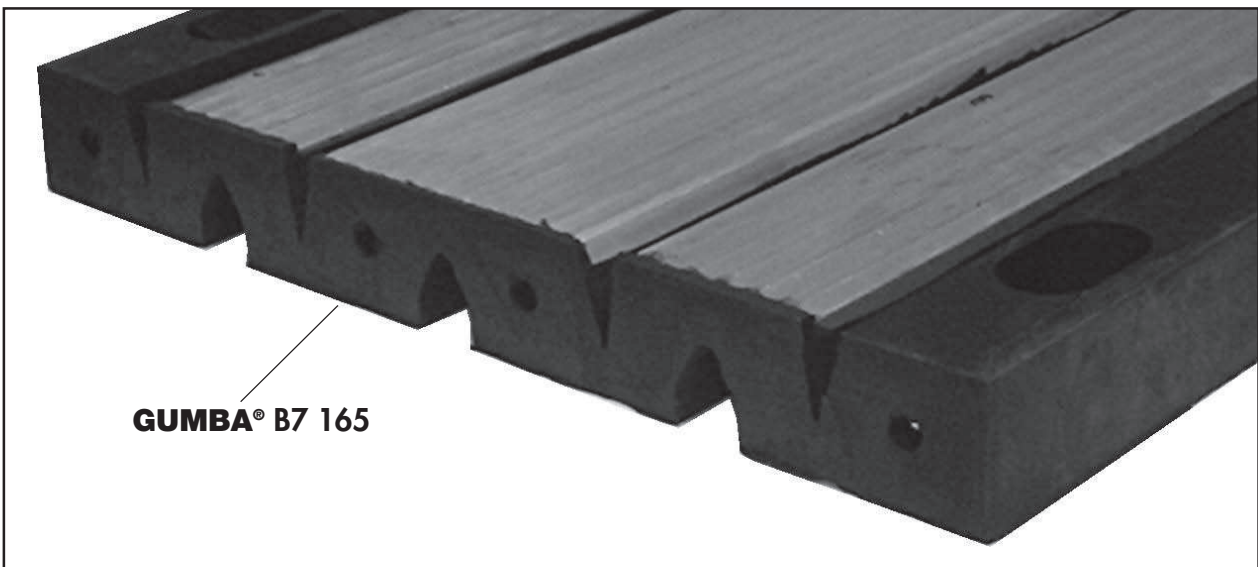
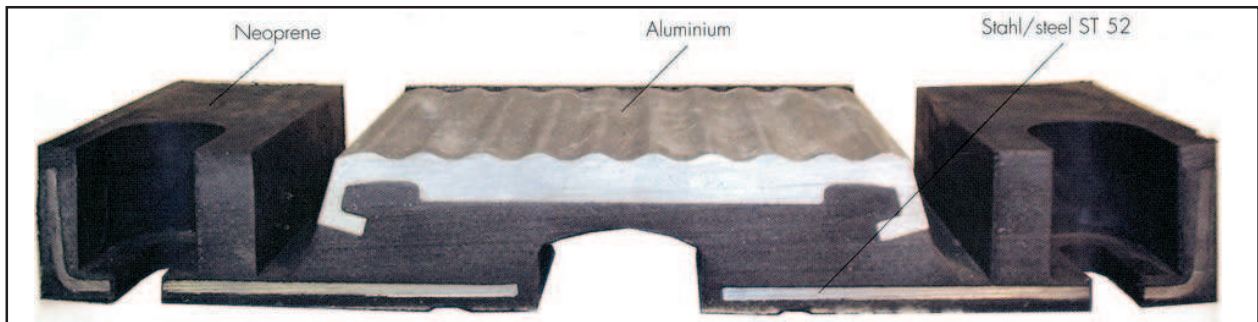
After renewal -new deformation bearing (V1)



GUMBA

Fahrbahnübergangskonstruktion

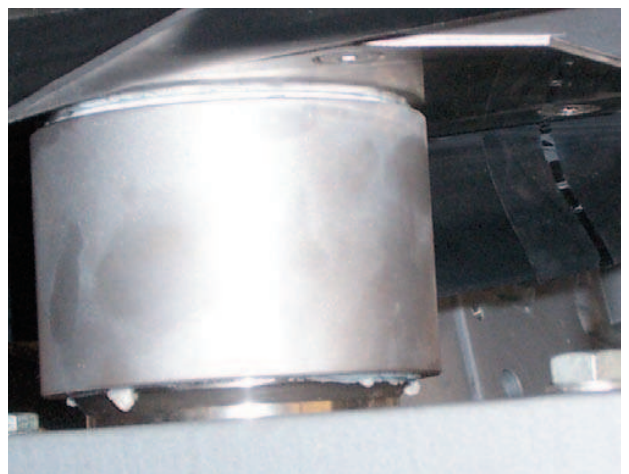
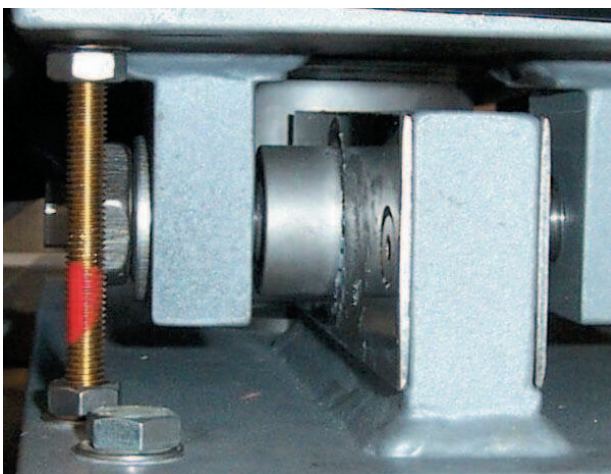
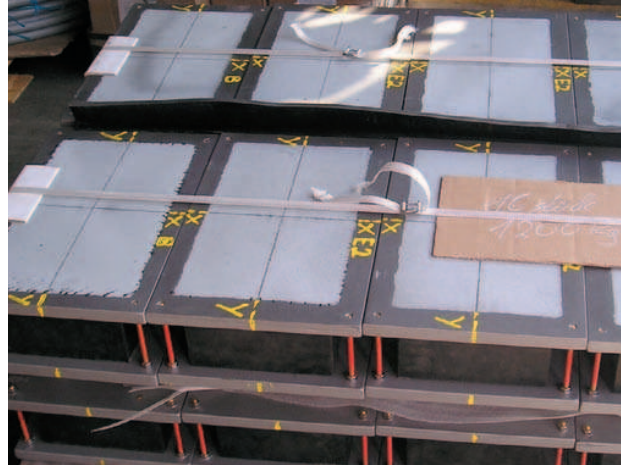
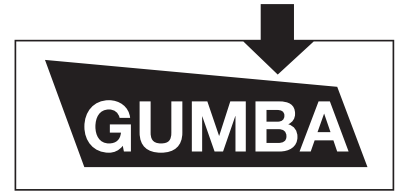
Bridge movement joint



GUMBA BJ dimensions							Box out dimensions				
Type	Total Movement mm	l length mm	f width mm	h thick- ness mm	e bolt centres mm	G weight of unit kg	A mm	B mm	C		D mm
									min mm	max mm	
50	51	1100	270	44	212	24	370	49	25	76	25
75	75	1100	410	55	340	42	610	59	35	110	30
100	101	1100	580	60	492	61	780	64	25	127	35
165	165	1100	710	84	614	98	910	90	38	203	40

Auszug aus dem vielfältigen Programm

A selection from our diverse range



Leschuplast GLT[®]

B a u p r o d u k t e i m F a c h h a n d e l

Falls Sie weitere Informationen benötigen, fordern Sie bitte unseren Katalog an.

If you need further information, please send for our catalogue.



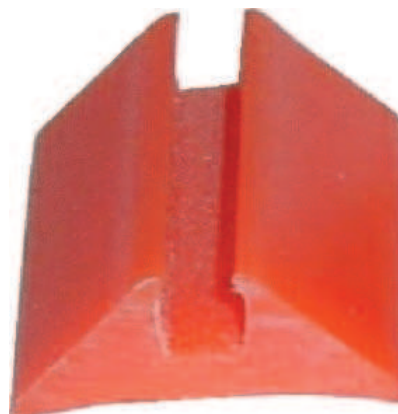
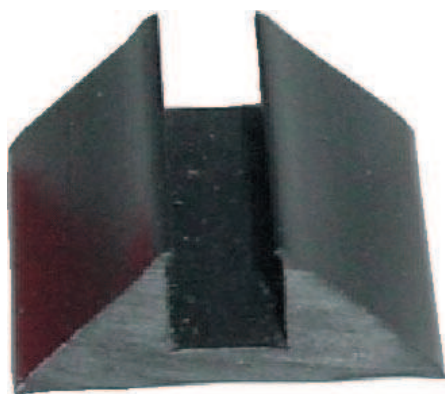
Gleit- und Lagertechnik
sliding and bearing technology
Fugenabdichtungssysteme
waterproofing systems

Leschuplast GLT GmbH & Co. KG
Linderhauser Str. 135
D-42279 Wuppertal

Tel.: 0049 (0) 202-75886-0 · **Fax:** 0049 (0) 202-75886-90 · **e-mail:** info@leschuplast-glt.de

CARASYN[®]

Kunststoffe GmbH & Co. KG



Hölzlestraße 6 · **D-72768 Reutlingen/GERMANY** · TELEFON 0049 (0) 7121/9685-0 · TELEFAX 0049 (0) 7121/9685-45
email: info@carasyn.de · www.carasyn.de

Falls Sie weitere Informationen benötigen, fordern Sie bitte unseren Katalog an.
If you need further information, please send for our catalogue.

Fugenbänder Waterstops



Falls Sie weitere Informationen benötigen, fordern Sie bitte unseren Fugenband-Katalog an.
If you need further information, please send for our waterstop catalogue.

BESAPLAST®-KUNSTSTOFFE GMBH

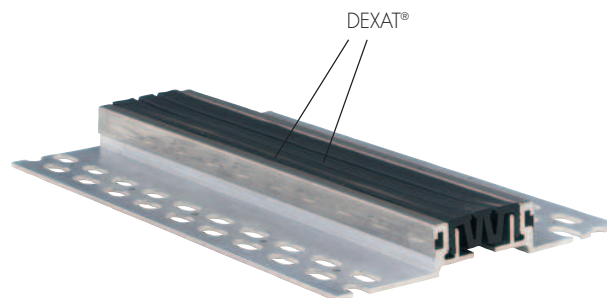
EINSTEINSTRASSE 15 · **46325 BORKEN/GERMANY**

TELEFON 0049/28 61/94 39-0 · TELEFAX 0049/28 61/94 39 44

<http://www.besaplast.de> · email: info@besaplast.de



Bewegungsfugenprofile für Böden, Wände, Decken und Dächer Movement joint profiles for floors, walls, ceilings and roofs



Falls Sie weitere Informationen benötigen, fordern Sie bitte unseren Fugenprofil-Katalog an.
If you need further information, please send for our joint-profile catalogue.

DEFLEX®-FUGENSYSTEME GMBH

Hauptsitz/Head Office

EINSTEINSTRASSE 15 · **D-46327 BORKEN/GERMANY**

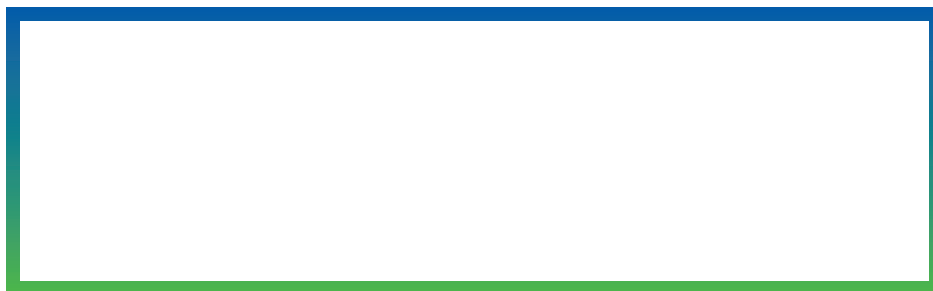
TELEFON 0049/2861/94 39-0 · TELEFAX 0049/2861/94 39-44

Technische Abteilung/
Technical Department

LINDENTALWEG 7 · **D-44388 DORTMUND/GERMANY**

TELEFON 0049/231/69 92 02-0 · TELEFAX 0049/231/63 10 38

<http://www.deflex-fugensysteme.de> · email: info@deflex-fugensysteme.de



GUMBA® GmbH

Hauptsitz/Head Office

EINSTEINSTRASSE 15 · **D-46325 BORKEN/GERMANY**
TELEFON 0049/2861/9439-0 · TELEFAX 0049/2861/9439-44

Technische Abteilung/
Technical Department

BAHNHOFSTRASSE 30 · **D-85591 VATERSTETTEN/GERMANY**
TELEFON 0049/8106/24 65-0 · TELEFAX 0049/8106/24 65-10
[http: //www.gumba.de](http://www.gumba.de) · email: info@gumba.de

