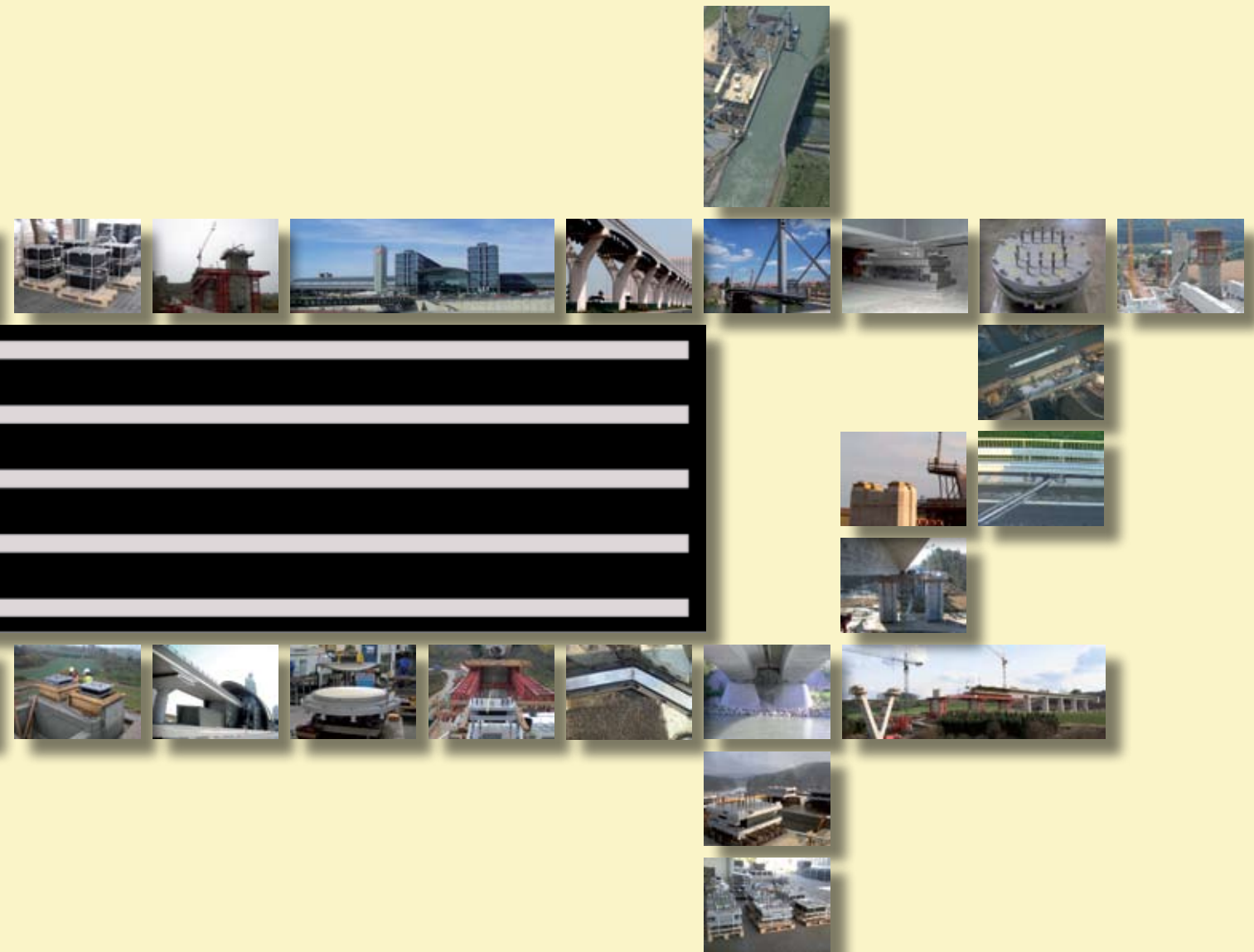
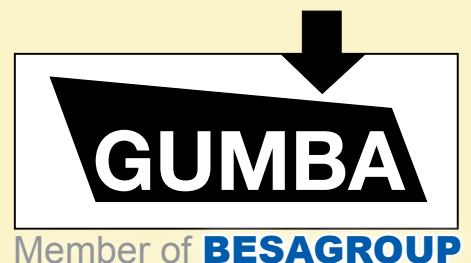


# GUMBA®

## BRÜCKENLAGER BRIDGE BEARINGS



## FAHRBAHNÜBERGÄNGE BRIDGE EXPANSION JOINTS



Member of **BESAGROUP**

## Prospektangaben / Anwendung

Alle in diesem Katalog enthaltenen Produktbeschreibungen stellen allgemeine Hinweise aufgrund unserer Erfahrungen und Prüfungen dar und berücksichtigen nicht den konkreten Anwendungsfall. Wenden Sie sich bei Bedarf an unsere technische Beratung.

Aus den Katalogangaben können keine Ersatzansprüche hergeleitet werden. Anwendungsbezogene Einzelprüfungen für besondere Eigenschaften können nach Anforderung von uns durchgeführt werden.

Technische Änderungen, die sich aus neuen Erkenntnissen ergeben, behalten wir uns vor.

### Technische Hinweise

Sämtliche technische Angaben sind unverbindlich und ersetzen in keiner Weise die derzeit gültigen Vorschriften oder unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

### Maßangaben

Die in den Tabellen angegebenen Richtmaße verstehen sich in Millimeter, soweit nicht anders angegeben.

### Zeichnungen

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

Copyright © 2011 Gumba GmbH, Borken

Alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergaben, der Übersetzung sowie Verwendung mittels EDV.

Ausgabe 2011

Gumba GmbH  
Einsteinstraße 15  
46325 Borken  
Deutschland

Tel: +49 (0) 2861 94 39 - 0  
Fax: +49 (0) 2861 94 39 - 99  
E-Mail: [info@gumba.de](mailto:info@gumba.de)  
Internet: [www.gumba.de](http://www.gumba.de)

## General information about the use of catalogue data

*All product descriptions contained in this catalogue provide general information based on our experience and tests. They do not consider the actual application. Please contact our technical department for further information.*

*No claims of compensation can be derived from the data in this catalogue. Individual tests for special characteristics can be arranged upon request.*

*We reserve the right for technical modifications without notice that might occur from any changes in the current rules and regulations or other new developments.*

### Technical advice

*All technical details are not binding and do not replace the current rules and regulations or our general sales and delivery terms in any way.*

### Dimensions

*Unless otherwise specified, the reference dimensions in this catalogue are in mm.*

### Drawings

*All drawings and illustrations are schematic and may differ from an actual installation situation.*

Copyright © 2011 Gumba GmbH, Borken

*All rights reserved, incl. those of reproduction in whole or in part, of photocopy, translation and electronic data processing.*

Edition 2011

Gumba GmbH  
Einsteinstrasse 15  
46325 Borken  
Germany

Phone: +49 (0) 2861 94 39 - 0  
Fax: +49 (0) 2861 94 39 - 99  
E-Mail: [info@gumba.de](mailto:info@gumba.de)  
Internet: [www.gumba.de](http://www.gumba.de)

# Inhalt

## Table of content



1.	Unternehmensprofil <i>Company profile</i>	1
2.	Allgemeines zu Brückenlagern <i>General information about bridge bearings</i>	2
3.	Verformungslager <i>Deformation bearings</i>	3
3.1	Bewehrte Elastomerlager nach EN 1337-3 <i>Reinforced elastomeric bearings acc. EN 1337-3</i>	
3.2.	Bewehrte Elastomerlager mit Festhaltekonstruktionen (FHK) nach EN 1337-8 und DIN 4141-13 <i>Reinforced elastomeric bearings with restraining structures acc. EN 1337-8 and DIN 4141-13</i>	
3.3	Verformungsgleitlager <i>Deformation sliding bearings</i>	
4.	Topflager nach EN 1337-5 <i>Pot bearings acc. EN 1337-5</i>	4
5.	Kalottenlager nach EN1337-7 <i>Spherical bearings acc. EN 1337-7</i>	5
6.	Führungs- und Horizontalkraftlager nach EN 1337-8 <i>Guide bearings and horizontal load bearings acc. EN 1337-8</i>	6
7.	Sonderlager und Sonderkonstruktionen <i>Special bearings and special constructions</i>	7
8.	Einbauhinweise für Brückenlager <i>Installation instructions for bridge bearings</i>	8
9.	Sanierungen <i>Bearing refurbishment</i>	9
10.	Fahrbahnübergangskonstruktionen <i>Bridge expansion joints</i>	10
11.	Ausschreibungstexte <i>Specifications</i>	11
12.	<b>BESAGROUP</b>	12



**1**

Seit über 40 Jahren ist der Name „GUMBA“ ein Begriff für technische Kompetenz auf allen Gebieten der Lagerung von Brücken und wurde durch den Einsatz unserer Mitarbeiter zu einem Markenzeichen in der weltweiten Bauindustrie.

Unsere Ingenieure und Techniker unterstützen unsere Kunden, sowie planende Ingenieurbüros, Behörden, Bauherren und Baufirmen bei der theoretischen und praktischen Lösung von Brückenlagerungen, wobei unsere Leistungsfähigkeit weit über die Bemessung und Herstellung von Elastomerlagern hinaus geht.

Unsere Produktpalette umfasst schwerpunktmäßig die Lagerarten Verformungslager, Topflager und Kalottenlager. Neben der Fertigung von Konstruktionen die Auflasten bis 20.000 kN (SLS) und Horizontalkräfte bis 2.000 kN (SLS) aufnehmen können, sind wir in der Lage, mit unseren Partnern auch anspruchsvolle Lager-sanierungen durchzuführen.

Im Bereich Kalottenlager greifen wir auf die Kompetenz unserer Schwesterfirma ELA-Brückenlager zurück.

Diese ist darüber hinaus ebenfalls Hersteller von bewehrten Elastomerlagern mit Festhaltekonstruktionen.

Trotz einer immer größer werdenden Internationalisierung der Fertigung hat sich die Entscheidung, unsere Produkte ausschließlich in Deutschland zu fertigen, als richtig erwiesen. **„Made in Germany“** wird nach wie vor weltweit als Qualitätsmerkmal anerkannt und geschätzt. Außerdem sind wir dadurch in der Lage, die heute oft formulierten kurzfristigen Lieferwünsche in einer angemessenen Zeit zu erfüllen.

Unser Produktprogramm mit Schwerpunkt „Brückenlager“ wird ergänzt durch Mattenfahrbahnübergänge, die zur Brückenausstattung eingesetzt werden, sowie Produkte zur Lagerung von Maschinen und Sonderkonstruktionen für spezielle Einsatzbedingungen. Elastomerfugenbänder sind Produkte unserer Schwesterfirma BESAPLAST.

Auf den folgenden Seiten erhalten Sie Informationen aus dem Bereich Lagertechnik und Brückenausstattung. Darüber hinaus stehen wir unseren Kunden, sowie den Fachplanern und Bauherren mit Rat und Tat zur Seite.

*For more than 40 years the name “Gumba” is a term for technical competence in the field of bridge bearing applications. Through the dedication of Gumba’s employees it has become a well known trade mark in the world wide construction industry.*

*Our engineers support our customers, as well as design engineers, authorities and construction companies in both the theoretical and practical selection of the correct bridge bearing, providing a service beyond that of the design and manufacturing of elastomeric bearings.*

*Our product range includes primarily deformation bearings, pot bearings and spherical bearings. Besides the manufacturing of bearing structures that can take vertical loads up to 20.000 kN and horizontal loads up to 2.000 kN, we are able to perform challenging bearing refurbishments in cooperation with partner companies.*

*In the field of spherical bearings, we use the expertise of our sister company ELA-Brückenlager.*

*ELA is also a manufacturer for reinforced elastomeric bearings with restraining structures.*

*Despite a growing internationalisation, the decision to manufacture our products only in Germany has been proven correct. **„Made in Germany“** is still recognised worldwide and appreciated for high quality products. Furthermore, this is an advantage when the customer requests tight delivery times.*

*Our product portfolio with emphasis on bridge bearings is broadened by the inclusion of expansion joints as part of the bridge equipment, with engine mountings and with fabrications for special applications. Waterstops were part of our product range, but are now available from our sister company BESAPLAST.*

*On the following pages, we provide information about bearing technology and bridge equipment. Please contact us for further information, as we are always pleased to assist our customers and consulting engineers.*







# Zulassungen und Qualifikationen *Certificates and qualifications*

1

Die nachfolgende Aufstellung gibt Ihnen einen Überblick über die Zulassungen und Qualifikationen

*The following list provides an overview of our certificates and qualifications*

EG-Konformitätszertifikat Elastomerlager  
0432 – CPD – 223604/1

*EC-Certificate of conformity - elastomeric bearings  
0432 – CPD – 223604/1*

EG-Konformitätszertifikat Elastomerlager m. ebenem Gleitteil (Verformungsgleitlager)  
0672 – BPR – 002.1

*EC-Certificate of conformity - elastomeric bearings w. plane sliding part (deformation sliding bearing)  
0672 – BPR – 002.1*

EG-Konformitätszertifikat Topflager  
0672 – CPD – 002.2

*EC-Certificate of conformity - pot bearings  
0672 – CPD – 002.2*

EG-Konformitätszertifikat ELA Kalottenlager  
0672 – CPD – 047.1

*EC-Certificate of conformity ELA - spherical bearings  
0672 – CPD – 047.1*

EG-Konformitätszertifikat Führungslager und Festhaltekonstruktionen  
0672 – CPD – 002.3

*EC-Certificate of conformity - guided bearings and restraint bearings  
0672 – CPD – 002.3*

Allgemeine bauaufsichtl. Zulassung Ausstattung von Brückenlagern mit CE-Kennzeichnung  
Z-16.7-452

*National technical approval - equipping of bridge bearings with CE marking  
Z-16.7-452*

Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 18800-7 Bescheinigung Klasse D

*Certificate for welding of steel constructions according to 18800-7 class D*

Prüfberichte TU München Fahrbahnübergänge

*Test reports TU Munich bridge expansion joints*



### Qualitätsmanagement Lager (QML)

Qualität und Kundenzufriedenheit haben für uns höchste Priorität. Deshalb sind die Abläufe in unserer Organisation im firmeneigenen Qualitätsmanagement festgelegt. Unser Qualitätsbewusstsein und die Vorgaben in den Normen, Regelwerken und den bauaufsichtlichen Zulassungen bestimmen entscheidend die Verfahrensweisen bei der Eigen- und Fremdüberwachung.

#### Als Lieferant für

- bewehrte Elastomerlager EN 1337-3
- Verformungslager mit FHK nach EN 1337-8 und DIN 4141-13
- Verformungsgleitlager EN 1337
- Topflager EN 1337-5
- Kalottenlager EN 1337-7
- Führungs- und Horizontalkraftlager EN 1337-8

bieten wir unseren Kunden die Möglichkeit, an unserem QML teilzuhaben und damit auch die Ziele ihres eigenen Qualitätsmanagements zu verwirklichen.

Neben den festgelegten Abläufen und unseren internen Qualitätssicherungsmaßnahmen erfolgt auch eine regelmäßige Überprüfung und Dokumentation der Qualität unserer Lager und einzelner Komponenten durch unabhängige externe Organisationen.

#### Dazu zählen:

- **Überwachung bewehrter Elastomerlager**  
Die Fremdüberwachung der nach EN 1337-3 gefertigten Elastomerlager erfolgt gemäß DIN 18200 durch die MPA (Materialprüfungsanstalt) NRW Dortmund.
- **Überwachung Lagerkonstruktionen**  
Die Fremdüberwachung für alle Lagerkonstruktionen (Verformungslager, Topflager, Kalottenlager, Führungs- und Horizontalkraftlager) wird durch die MPA Stuttgart auf der Basis eines Überwachungs- und Zertifizierungsvertrages durchgeführt. Diese Überwachung erfolgt einmal pro Quartal als Produktionskontrolle im Werk.
- **Eignungsnachweis DIN 18800-7**  
Führungen und Festhaltekonstruktionen sind tragende Bauteile aus Stahl. Deshalb verfügen wir über die Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 18800-7. Unsere qualifizierten Schweißer werden durch die SLV Duisburg geschult und geprüft.

### Quality management bearings (QML)

*Quality and customer satisfaction have highest priority to us. Therefore, all processes in our organisation are defined in our in-house quality management system.*

*Our quality awareness, the current rules and regulations and our technical approvals determine decisively the procedures for our internal and external quality controls.*

#### As a supplier of:

- reinforced elastomeric bearings
- deformation bearings
- pot bearings
- spherical bearings
- restraining structures and guided bearings

*We offer our customers to become a part of our QML and enable them to meet their own Quality Management criteria.*

*In addition to the implemented internal quality control procedures, our bearings also get regular quality reviews and documentation from independent external organisations.*

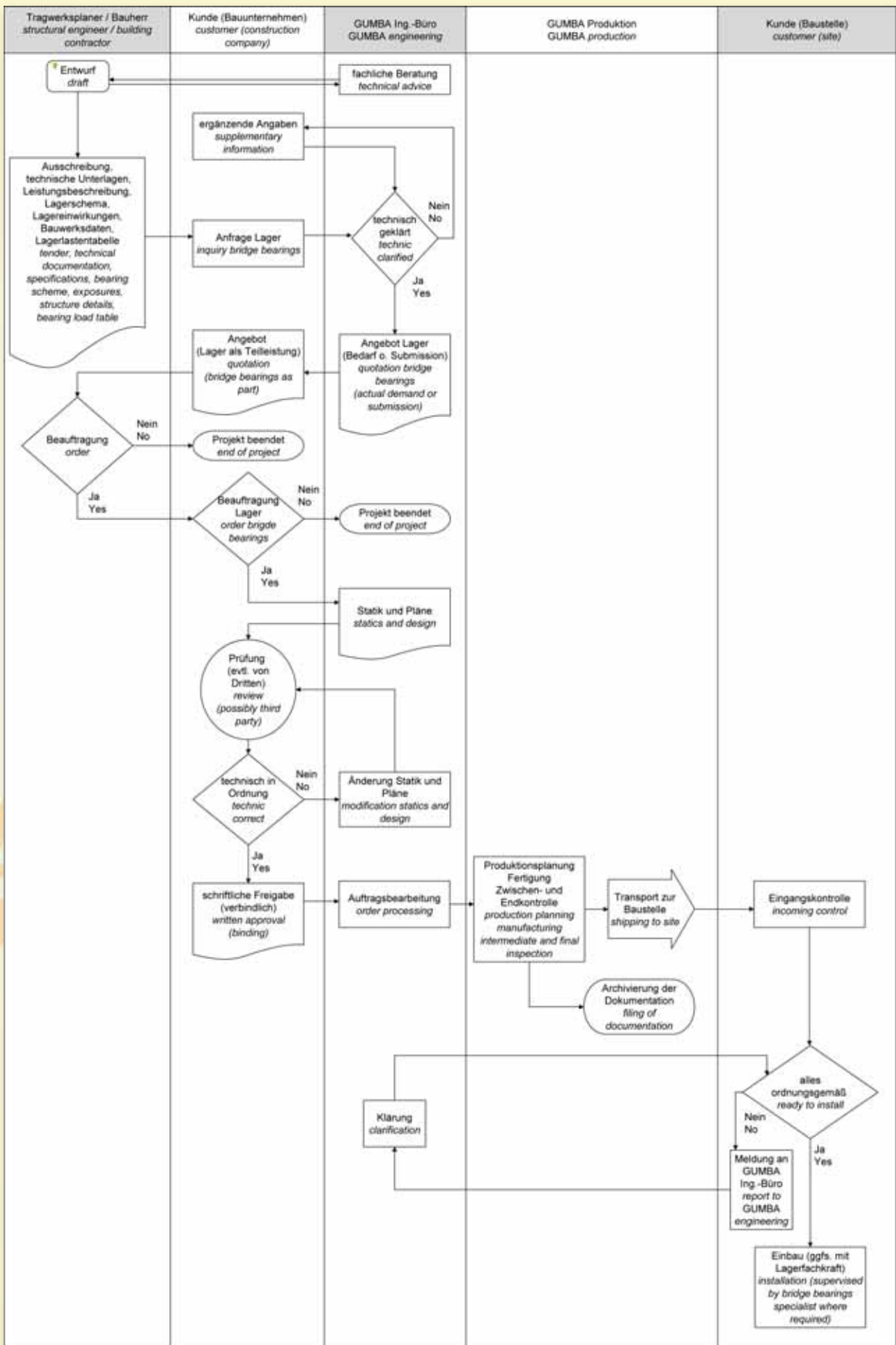
#### This includes:

- **Monitoring of reinforced elastomeric bearings**  
*Elastomeric bearings manufactured according to EN 1337-3 get an external control according to DIN 18200. The supervision is carried out by MPA (materials testing institute) NRW Dortmund.*
- **Monitoring of the bearing structures**  
*The external controls for all bearing structures ( deformation bearings, pot bearings, spherical bearings and restraining structures) are carried out by MPA Stuttgart. These controls are carried out every 3 months as a production control in the factory.*
- **Verification of suitability according to DIN 18800-7**  
*Restraining structures are load bearing parts made of steel. Therefore we own the certificate for welding of steel constructions according to 18800-7. Our qualified welders are trained and audited by the SLV Duisburg .(The largest of 10 training and educational institutes for welding engineering in Germany and one of the largest and most important welding institutes in the whole of Europe.)*



# Abläufe im GUMBA QML / procedures of GUMBA QML

1



## Qualitätssicherung Lager (QSL)

Der konstruktiven Ausführung und dem Einbau von GUMBA Lagern liegen die nachfolgend aufgelisteten Normen, Vorschriften, technischen Richtlinien und bauaufsichtlichen Zulassungen zugrunde.

Darüber hinaus können Vorschriften weiterer öffentlicher oder privater Bauherren, sowie technische Vorschriften und Regelungen aus dem Bauvertrag gelten.

### Normen

- DIN EN 1337 - Lager im Bauwesen
- DIN 4141 Teil 13 - Führungslager mit Gleitpaarung Stahl - Stahl
- DIN 18800 - Stahlbauten (zukünftig DIN EN 1090, DIN EN 1993)
- DIN 18200 - Werkseigene Produktionskontrolle
- DIN EN 10025 - Erzeugnisse aus Baustählen
- DIN EN 10204 - Prüfbescheinigungen

### Richtlinien der Deutschen Bahn AG

Ril 804

### Vorschriften des Bundesministeriums für Verkehr

- ZTV-ING
- Lag 1-13
- TL/TP-KOR-Stahlbauten

### Bauaufsichtliche Zulassung DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik)

Z-16.7-452

Lager mit Gütesicherung sind entsprechend den Bauordnungen der Länder ein nach der Bauregelliste A Teil 1 und B Teil 1 geregeltes Bauprodukt. In den Bestimmungen wird auch eine kontinuierliche werkseigene Produktionskontrolle gefordert, um sicherzustellen, dass das Produkt den technischen Anforderungen im vollen Umfang entspricht. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind zu dokumentieren und auszuwerten.

Unsere internen Qualitätssicherungsmaßnahmen sind auf die Anforderungen dieser Normen und Vorschriften abgestimmt und werden selbst regelmäßig auf ihre Wirksamkeit hin überprüft und optimiert.

## Quality assurance bearings (QSL)

*Gumba bearings are designed and installed according to the following standards, rules and regulations. In addition, further requirements can be applicable.*

### Standard Code of Practice

- DIN EN 1337 – “Structural Bearings”*
- DIN 4141 Part 13 guided bearings sliding material steel-steel*
- DIN 18800- Steel structures (future DIN EN 1090, DIN EN 1993)*
- DIN 18200 Assessment of conformity for construction products*
- DIN EN 10025 – Products of structural steel*
- DIN EN 10204 – Metallic products – Types of inspection documents*

### Guidelines of the Deutsche Bahn AG (German Railways)

*Ril 804*

### Rules and Regulations of the Federal Ministry of Transport

- ZTV – ING*
- Lag 1-13*
- TL/TP-KOR Stahlbauten*

### DIBt approvals (German Institution for Civil Engineering)

*Z-16.7-452*

*Bearings with quality assurance are a controlled building product in accordance with the building regulations of the German Federal States. To ensure that the requirements are met to the full extent, the regulations stipulate a continuous production control. The results of the in-house quality control have to be documented and analysed.*

*The internal quality assurance system of Gumba is based on the requirements of these rules and regulations. Our system is regularly reviewed and optimised.*



## 2. Allgemeines zu Brückenlagern

### 2. General information on bridge bearings

Die zweckmäßige und lastengerechte Lagerung von Bauwerken ist seit jeher ein wichtiges Thema im Ingenieurbau. Man kann sagen, dass die heute gängigsten Brückenlagerarten seit ca. 50 Jahren eingesetzt werden. Dazu zählen wir Verformungslager, Topflager und Kalottenlager. Die zum Teil in historischen Bauwerken vorzufindenden Rollen- und Kippflager werden im Allgemeinen als veraltete Technik angesehen. Wir beschränken unser Produktprogramm daher auf die vorgenannten drei Lagerarten und auf Sonderlager für spezielle Anwendungen.

Technisch erfüllen prinzipiell alle drei Lagerarten die allgemeinen Anforderungen an Brückenlager. Sie leiten die Vertikalkräfte in den Unterbau und ermöglichen Translation (Verschiebung), sofern dies nicht durch konstruktive Eingriffe bei bestimmten Ausführungen gezielt (ganz oder teilweise) unterbunden wird, um Horizontalkräfte abzutragen. Außerdem ermöglichen sie Rotation (Verdrehung) um alle räumlichen Achsen.

*The appropriate and suitable bearing of buildings has always been an important subject in construction engineering. Nowadays, the most common bearing types have been employed for about 50 years. Among them are deformation bearings, pot bearings and spherical bearings. Some of the bearings that still can be found in historic buildings, like linear rocker bearings or roller bearings are generally considered out of date technology. Therefore we limit our product range to the three earlier mentioned bearing types and special bearing designs for particular applications.*

*All three types of bearings meet the general technical requirements for bridge bearings. They transmit vertical forces from the superstructure into the substructure and allow translation (displacement, relative motion between the superstructure and the substructure), unless this is prevented by a special bearing design that transmits horizontal forces into the substructure. Furthermore they allow rotation (twisting) around all spacial axes.*



Es sind aber nicht alle Lagerarten für jeden Anwendungsfall gleich geeignet oder wirtschaftlich sinnvoll. Die Festlegung der einzusetzenden Lagerarten erfolgt durch den Tragwerksplaner, dem sämtliche Einflussfaktoren bekannt sind und der diese in die Auswahlentscheidung mit einfließen lassen muss.

Im Rahmen unserer Möglichkeiten unterstützen wir beratend diesen Auswahlprozess als kostenlosen Service für unsere Kunden und Partner.

#### Normen und Vorschriften

Die maßgebliche Produktnorm für Brückenlager ist die EN 1337. Sie ist in 11 Teile gegliedert, die entweder allgemeine oder für eine Lagerart spezifische Angaben enthalten. Bis auf Teil 4 (Rollenlager) und Teil 6 (Kippflager) sind alle Teile für uns relevant. Besonders hervorzuheben sind die Teile 10 und 11, die wichtige Informationen für die ordnungsgemäße Handhabung auf der Baustelle und den korrekten Einbau enthalten. Somit sind diese Teile auch für den Abnehmer von großer Bedeutung. Neben dieser Hauptvorschrift finden zusätzlich, je nach Anwendungsfall, die im Abschnitt „Qualitätssicherung Lager“ (Seite 9) aufgeführten Vorschriften Anwendung.

*However, not all of the three kind of bearings are equally suitable or economical for each application. The selection of the correct bearing type is done by the structural engineer, who knows all factors of influence and who has to consider them during the selection.*

*We support our customers and partners during this selection process wherever we can.*

#### Standards and Regulations

*The EN 1337 is the relevant standard code of practise for bridge bearings. The EN 1337 is divided into 11 parts, that contain either general specifications or exact specifications for one bearing type. All 11 parts are relevant for us, except for part 4 (roller bearings) and part 6 (rocker bearings). We would like to point out parts 10 and 11 that contain important information about the correct installation and proper handling on site due to the fact, that these parts are very important for our customers, too.*

*Depending on the specific application, the standards listed in "quality assurance" (page 9) are applied in addition to the main standard code of practice.*

**Kennzeichnung:**

Brückenlager von GUMBA erkennen Sie an der Kennzeichnung. Gemäß EN 1337 müssen alle Produkte gekennzeichnet sein, um eine eindeutige Identifizierung zu ermöglichen. Darüber hinaus werden von uns auch einzelne Komponenten gekennzeichnet, um eine Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.

Bewehrte Elastomerlager erhalten eine Vulkanette mit einer fortlaufenden Nummer, sowie das CE-Zeichen.



**Identification Marks**

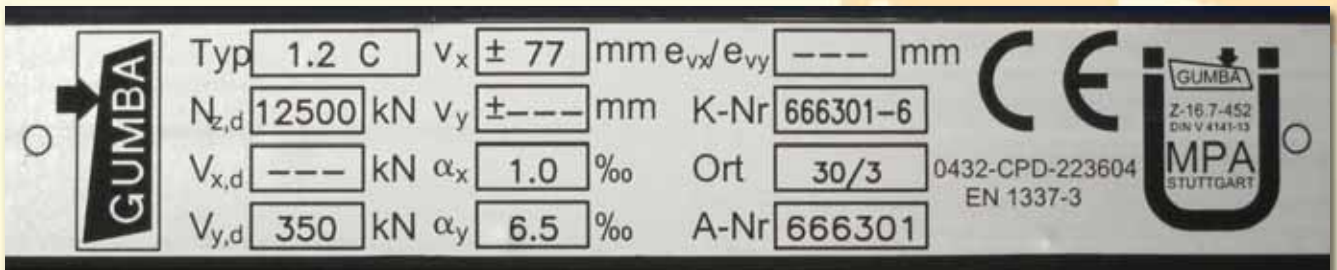
*Gumba bridge bearings can be identified by marks. All products must be labelled according to EN 1337 to allow an unambiguous identification. Beyond that, we also mark single components of our product, to ensure the traceability.*

*Reinforced elastomeric bearings get a vulcanised CE marking and a serial number.*



Bewehrte Elastomerlager mit Festhaltungen, sowie Topf- und Kalottenlager erhalten ein Typenschild. Es dient ebenfalls zur Identifikation und weist neben dem CE-Zeichen auch die wesentlichen Merkmale und zugrundeliegenden Zertifikate (z. B. Ü-Zeichen) aus. Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel eines Gumba Typenschildes.

*Reinforced elastomeric bearings with restraining structures, as well as pot bearings and spherical bearings get a nameplate. The nameplate contains beside the CE marking, information about the applicable approvals (e.g. Ü - Mark). The following nameplate is an example of Gumba.*



Außerdem erhalten die Lager auf der Oberseite eine Beschriftung, wobei x- und y-Achse gekennzeichnet sowie Lagerort und Position der Nachbarlager aufgeführt werden.

*Moreover, each bearing gets an inscription on the top bearing plate. The inscription contains the building axes, the position of the bearing and the positions of the adjacent bearings.*

## Materialqualitäten

Für GUMBA Brückenlagerkonstruktionen verwenden wir generell Stahl der Sorte S355J2+N mit den erforderlichen Zeugnissen und Prüfungen, es sei denn, eine andere Stahlsorte ist explizit vorgesehen.

Die bewehrten Elastomerlager gemäß EN 1337-3 werden aus einer speziellen CR-Kautschuk-Mischung hergestellt, welche auf die besonderen Anforderungen abgestimmt wurden. Alternativ bieten wir auch eine gem. EN 1337-3 zulässige NR-Mischung (Naturkautschuk) an.

Für alle Komponenten gilt: Die Werkstoffe entsprechen mindestens der in der Norm geforderten Qualität. Diese Qualität wird bei den Hauptkomponenten mit Abnahmeprüfzeugnissen belegt.

## Korrosionsschutz

Es gelten die Vorgaben der EN 1337-9 (Schutz). Standardmäßig setzen wir das in der ZTV-ING Teil 4, Tabelle A 4.3.2 für Lager vorgesehene Beschichtungssystem Nr. 1 ein. Dieses besteht aus:

- 100 µm Spritzverzinkung auf SA3 gestrahlter Oberfläche
- 80 µm Zwischenbeschichtung EP Blatt 87
- 80 µm Deckbeschichtung PUR Blatt 87

Die in der Tabelle aufgeführten Beschichtungssysteme sind nach Wertigkeit geordnet. Das von uns eingesetzte Beschichtungssystem hat sich, unter Berücksichtigung von langjährigen Erfahrungswerten, am besten bewährt. Andere Beschichtungssysteme sind jedoch möglich.

## Montagesicherung

Unsere Lager werden ab Werk mit einer ausreichend dimensionierten Montagesicherung ausgestattet, welche eine sichere Handhabung des Lagers bis zur Endmontage gewährleistet und ein Verrutschen von Komponenten innerhalb des Lagers verhindert. Die Montagesicherungen sind farblich gekennzeichnet und werden vor Inbetriebnahme des Lagers entfernt. (Siehe Kapitel 8 „Einbauhinweise für Brückenlager“)

## Messstellen

Zur Ermittlung der horizontalen Neigung der Lager sind diese mit Messebenen oder Messstellen ausgestattet. Ausgenommen hiervon sind Lagerungen, die nur aus bewehrten Elastomerlagern bestehen.

## Material qualities:

*For Gumba bridge bearings we generally use steel grade S355J2+N with all necessary certificates and tests, unless a different grade is explicitly specified.*



*The reinforced elastomeric bearings according to EN 1337-3 are made of a chloroprene-rubber that is adapted to the special requirements. Alternatively, we also offer a natural rubber blend (NR) that is in accordance with EN 1337-3.*

*All components apply at least with the quality requirements of the standards. The quality can be proved by material test certificates for all main components.*

## Protection against corrosion

*Applied are the requirements according to EN 1337-9 (Protection) We generally use the coating system defined in the ZTV-ING Part 4, table A 4.3.2, element 3.2, coating system Nr. 1 for bearings. This consist of:*

- 100 µm thermal sprayed zinc coating on SA3 shot-blasted surface
- 80 µm intermediate coating on epoxy resin basis
- 80 µm top coating on polyurethane basis

*The coating systems in the table are listed by rank. The system that we employ is well proven with years of experience. Other coating systems are also possible on request.*

## Securing of assembled bearing



*Our bearings are temporary equipped by supplementary bolts that allow a save handling between final assembly in our factory and installation on site. The auxiliary bolt connections secure each bearing component in its correct position. The bolts are coloured red and must be removed before the bearing is put into operation. (see chapter 8 "Installation instructions for bearings")*

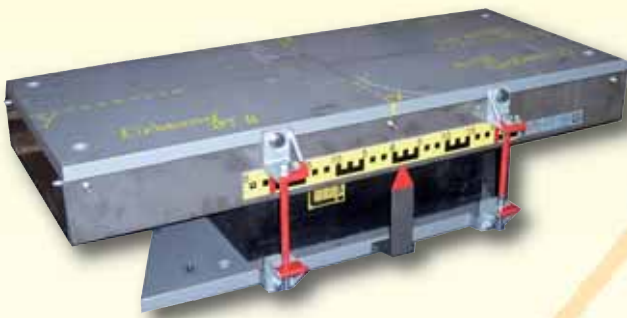
## Measuring points

*To determine the horizontal inclination, each bearing base plate or equivalent anchoring plate, is fitted with a measuring plane or stainless steel measuring points. This is not applicable for elastomeric bearings without restraining structures.*



### Lagerweganzeiger

Zum Teil werden Brückenlager mit Lagerweganzeigern ausgestattet. Diese Anzeigevorrichtung besteht üblicherweise aus einer Messskala und einem Zeiger und wird in einem möglichst gut einsehbaren Bereich angebracht.



### Dokumentation

Bei der Endmontage im Werk wird für jedes Lager eine Kontrollkarte ausgefüllt. Darin werden die Kennzeichnungen der eingesetzten Komponenten vermerkt und die Maßhaltigkeit, insbesondere der Funktionsmaße, bestätigt. Anhand der in den Kontrollkarten festgehaltenen Kennzeichnungen können die Materialzeugnisse zugeordnet und zur Verfügung gestellt werden. Bei bewehrten Elastomerlagern, die ohne zusätzliche Komponenten eingesetzt werden, entfällt die Erstellung der Kontrollkarten. Die Rückverfolgbarkeit ist hierbei durch die eindeutige Vulkanettennummer möglich.

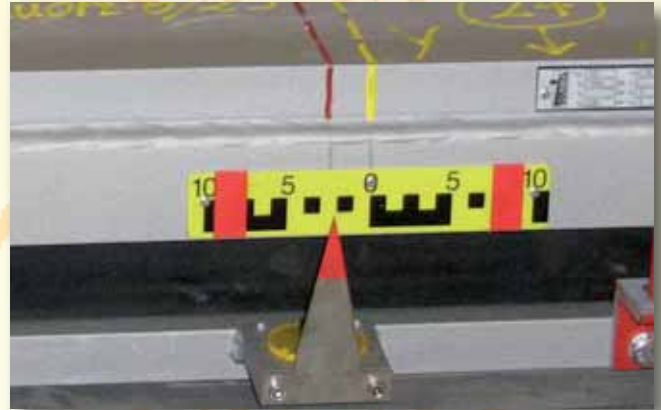
Bei den meisten Lagerarten wird darüber hinaus auch der Einbau protokolliert. Siehe hierzu EN 1337-11 Abs. 7.

### Achtung:

Brückenlager können ihre Funktion nur ordnungsgemäß erfüllen, wenn sie korrekt und in einwandfreiem Zustand eingebaut werden. Ein besonderes Anliegen ist uns daher die Beachtung der Teile 10 und 11 der EN 1337. Die unserer Ansicht nach wesentlichen Punkte haben wir in Kapitel 8 „Einbauhinweise für Brückenlager“ zusammengefasst. Diese Zusammenfassung ist jedoch nur eine grobe Übersicht und ersetzt nicht die Norm.

### Indicator device

Some bridge bearings are equipped with indicator devices, to allow a reliable determination of any translation of the bridge bearing. Such an indicator device consists of a measuring scale and a pointer. These parts are mounted on a well visible area of the bearing.



### Documentation

During the final assembly each bearing gets a monitoring card. All actual measurements, especially the functional dimensions, and all component identification numbers are checked and recorded in the monitoring card. Based on this data we can provide the material test certificates of the components. Reinforced elastomeric bearings without restraining structure do not get a monitoring card. In this case material test certificates can be forwarded according to the serial number on the vulcanised marking.

Furthermore, EN 1337 –11 chapter 7 requires for most bearing types a documentation of the installation.

### Caution:

Bridge bearings can only function in a proper way and meet all intended design characteristics when they are correctly installed. Therefore it is particularly important to us that the EN 1337 part 10 and 11 are respected. We summarised the points that are in our view essential in chapter 8 “Installation instructions for bearings”. However, this summary is only a rough overview and does not replace the standard.

## 3. Verformungslager

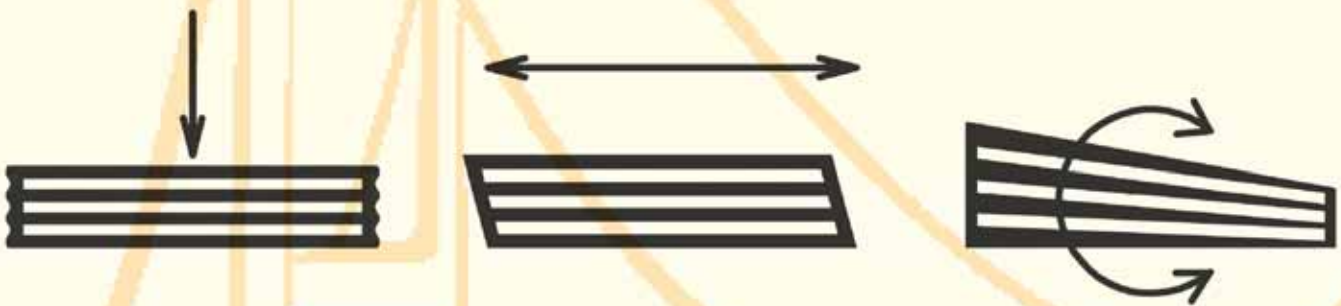
### 3. Deformation bearings

Verformungslager bestehen aus einem bewehrten Elastomerlager und gegebenenfalls aus einer umgebenden Stahlkonstruktion.

*Deformation bearings are reinforced elastomeric bearings. If required, they are equipped with restraining structures.*

Die materialspezifischen Eigenschaften des Elastomers ermöglichen bis zu einem gewissen Grad aus dem Material selbst heraus Translation (Verschiebung) und Rotation (Verdrehung) durch Deformation. Dieses hat im Vergleich zu anderen Lagertypen den Vorteil, dass in vielen Fällen auf eine aufwändige Konstruktion mit Gleitblechen und PTFE verzichtet werden kann. Sollten die vom Elastomerlager zur Verfügung gestellten Verschiebewege für den geplanten Anwendungsfall nicht ausreichen, ist eine Erweiterung des Leistungsumfangs möglich. Dann kann dieser Lagertyp als Verformungsgleitlager ausgelegt werden (siehe Seite 36).

*The material specific characteristics of elastomer allows rotation and translation up to a certain degree through deformation. Due to this material characteristic costly structures with stainless steel sliding plates in combination with PTFE are quite often unnecessary, which is a large advantage compared to other bearing types. The design can be altered to a deformation sliding bearing (see page 36) if the permissible displacement of the elastomeric bearing itself is not enough for the actual planned application.*



Ein weiterer positiver Aspekt ist, dass dieser Lagertyp wartungsarm ist, ohne Gleiteinrichtung sogar praktisch wartungsfrei. Im Gegensatz zu den anderen Lagertypen ist hierbei die Komponente, welche die Vertikallast aufnimmt, für Inspektionen gut einsehbar. Elastomerlager haben Ihre Langlebigkeit bereits unter Beweis gestellt, sie sind bereits seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. Sollte es dennoch zu der Notwendigkeit eines Austausches dieser Komponente kommen, so erfolgt dies durch einfaches Anheben des Überbaus. Ein Lösen und erneutes Anbringen von mechanischen Befestigungsmitteln ist hierfür nicht notwendig. Unsere Lager werden so konstruiert, dass ein Austausch der Elastomerlager bzw. der Verschleißteile nach Anheben des Überbaues um 10 mm möglich ist.

*Another positive aspect is, that this is a low maintenance bearing type. Without sliding components it is even maintenance free. In contrast to the other bearing types the component that takes the vertical load is clearly visible for inspections. Elastomeric bearings have been used successfully for decades and have proven their durability. Should a bearing exchange nevertheless become necessary, this task can be realised by lifting the superstructure. Our bearings are designed in a way that allows the exchange of the elastomeric bearing or wearing parts by uplifting the superstructure 10 mm.*

Die Verformungslager werden für den jeweiligen Einzelfall ausgelegt. In der Regel eignen sich mehrere Varianten von Abmessungen und Schichtenaufbau des Elastomerlagers für die planmäßige Belastung. Daher können die Konstruktionen sehr flexibel an die jeweiligen Gegebenheiten und Anforderungen angepasst werden.

*Each deformation bearing is designed individually case by case. Typically a range of different dimensions and layer compositions are suitable for the proposed loads. Therefore, we can tailor the design of every bearing structure very flexible according to the specific requirements.*



# 3.1 Bewehrte Elastomerlager gem. EN 1337-3

## 3.1 Reinforced elastomeric bearings acc. EN 1337-3

### Erläuterung:

Bewehrte Elastomerlager sind aus speziellen Rohkautschukmischungen hergestellt und werden im Herstellungsprozess, dem sogenannten Vulkanisieren, mit Bewehrungsblechen aus Stahl versehen, die für die notwendige Steifigkeit sorgen. Bewehrte Elastomerlager zeichnen sich durch Langlebigkeit und Wartungsfreiheit aus. Außerdem können einige Typen unter bestimmten Bedingungen ohne weitere Stahlkonstruktionen (Festhaltungen) eingesetzt werden.

Der elastomere Anteil in den Lagern ist elastisch verformbar. Die Verformungsrate in vertikaler Richtung (Einfederung) unter ständiger Last ist zuverlässig berechenbar und bleibt konstant. Der Einfluss der Verkehrslast ist in der Regel gering, so dass diese nur eine temporäre weitere Einfederung in geringem Maße verursacht, die für die meisten Bauwerke kein Problem darstellt.

Es gibt unterschiedliche Ausführungen von bewehrten Elastomerlagern. In der DIN EN 1337-3 werden diese Lager typisiert. Die gängigsten Typen werden im Folgenden näher beschrieben:

### Beschreibung der Elastomerlagertypen

**Typ B (1)** – bewehrtes Lager, nicht rutschgesichert. Die Oberfläche ist bei diesem Lagertyp allseitig aus Elastomer. Allein die Auflast und die Reibung verhindern ein Verrutschen.



**Typ B/C (1/2)** – bewehrtes Lager, einseitig rutschgesichert. Bei diesem Lagertyp bildet eine einvulkanisierte Stahlplatte die untere Auflagefläche. Eine nahezu beliebige Verwendung der Stahlplatte zur Verankerung des Lagers ist möglich, z. B. durch Dübelscheiben, Gewindestangen, Schrauben etc. Durch die einseitige Rutschsicherung ist das Lager einfach aus- und einzubauen. Bei Unterschreitung der Mindestpressung ist eine Verankerung des Lagers notwendig. Typ B/C kann verwendet werden, wenn das Bauwerk durch z. B. ein allseitig festes oder ein querfestes Lager gehalten wird.



Bei Eisenbahnbrücken ist unabhängig von der Lastsituation immer der Lagertyp B/C (1/2) einzusetzen.

Eine zusätzliche Verwendung findet dieser Lagertyp im Hochbau z. B. als Puffer mit einseitiger Verankerung.

### General information:

*Reinforced elastomeric bearings are made of a special rubber blend and are equipped with reinforcement steel sheets during the manufacturing process, the so called vulcanisation. The steel sheets provide the necessary stiffness. Reinforced elastomeric bearings stand out through their low maintenance and durability. Besides that, some types can be used under certain conditions without any additional steel structure (restraining).*

*The elastomeric part of the bearing is elastically deformable. The deformation rate in vertical direction (deflection) under permanent load is calculable and stays constant. The influences of live loads are generally small and the additional temporary deflections caused by live loads are of a minor degree and will cause no problems for most structures.*

*There are different types of reinforced elastomeric bearings. The different types are defined in the EN 1337-3. The most common types are described as stated below.*

### Types of elastomeric bearings

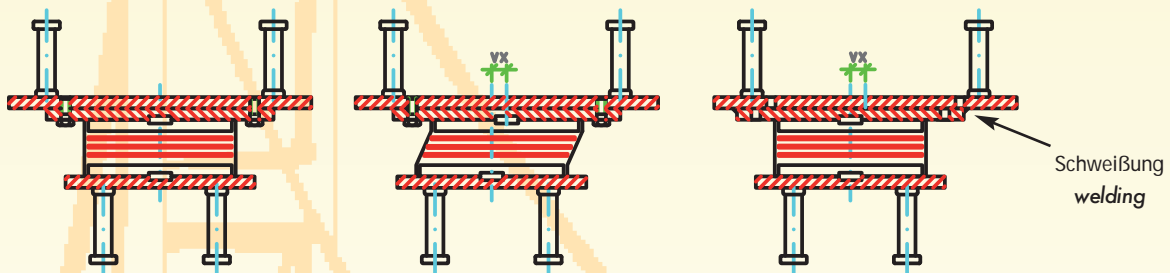
**Type B (1)** – reinforced bearing, fully covered with elastomer and comprising at least two steel reinforcing sheets. The permanent load has to be sufficient for slip prevention.

**Type B/C (1/2)** - reinforced bearing with one outer steel plate on one surface. The steel plate allows to use almost any means against slip protection like dowels, threaded rods, bolts etc. The single sided slip protection allows an easy bearing installation and exchange. Slip protection is necessary in case of a pressure less than the minimum pressure of the bearing. Type B/C can be installed if the construction is secured in its position e.g. by a bearing that is fixed in all directions or transversely fixed. This bearing type has always to be used on railway bridges in Germany, independently of the actual load situation.

*An additional application for this bearing type is the usage as an anchored buffer e.g. for building constructions.*

**Typ C (2)** – bewehrtes Lager, beidseitig rutschgesichert. Bei diesem Lagertyp sind beide Auflageflächen als Stahlplatte ausgebildet. Das Lager ist ohne zusätzliche Maßnahmen nur aufwändig auszuwechseln. Bei schwimmender Lagerung kann diese Lagerart in Abhängigkeit von der Lagersteifigkeit horizontale Kräfte (Bremsen etc.) übertragen. Ein Beispiel für ein auswechselbares Typ C (2) Lager sehen Sie nachfolgend.

**Type C (2)** - reinforced bearing, both bearing surfaces are formed of steel plates to allow a slip protection. Bearing exchanges of this type are difficult to conduct without additional measures. As a floating bearing this bearing type can, depending on the stiffness, transfer horizontal loads (braking etc.). An example type C (2) bearing exchange is shown below.



ursprüngliches Typ C Lager, Einbausituation  
original bearing type C, installation condition

ursprüngliches Lager, Situation vor Austausch (neues Lager kann so nicht eingebaut werden)  
original bearing, condition before exchange (new bearing can not be installed in that way)

Lösung: Lageraustausch ohne Verschiebung mit angeschweißter oberer Platte  
solution: bearing exchange in relaxed state with welded top plate

Schweißung  
welding

**Typ C (5)** – bewehrtes Lager, beidseitig rutschgesichert durch einvulkanisierte Tränenbleche. Da die erforderliche Auflast nicht genau definiert werden kann, sollte sich der Einsatz dieser Lager auf Bauwerke mit untergeordneter Beanspruchung, oder den Hochbau beschränken. Der Einsatz dieses Lagertyps in Festhaltekonstruktionen zwischen Anker- bzw. Lagerplatten ist aufgrund der profilierten Oberfläche nicht möglich.

**Type C (5)** - reinforced bearing, both bearing surfaces are slip protected by profiled steel plates (e.g. checker plates, non slip steel plates). Due to the fact that the required load can not be defined exactly it should only be used for structures with minor loads or for building constructions. Because of the profiled surfaces it can not be employed between restraining structures.



### Hinweis zur Rutschsicherung

Für die Auswahl eines Elastomerlagers Typ B(1) nach den Vorbemessungstabellen muss eine Mindestpressung von 3 N/mm<sup>2</sup> bzw. 5 N/mm<sup>2</sup>, bezogen auf die Lagerfläche, vorhanden sein.

In den Normen und Vorschriften ist nicht festgelegt, wann ein Lager mit einseitiger oder beidseitiger Rutschsicherung zum Einsatz kommen soll. Wir empfehlen beim Einsatz von Typ C(5) Lagern eine vorhandene Mindestpressung von 1 N/mm<sup>2</sup>. Die abweichende Forderung der Deutschen Bahn AG ist zu beachten.

### Note on slip prevention

The selection of a type B(1) elastomeric bearing according to the pre-dimensioning tables requires a minimum pressure of 3 N/mm<sup>2</sup> or 5 N/mm<sup>2</sup> respectively, referring to the plan area of the bearing.

In the standards and regulations it is not defined, when a bearing with single sided or double sided slip protection has to be employed. For the usage of Type C(5) bearings we recommend a minimum pressure of 1 N/mm<sup>2</sup>. The deviating requirements of the Deutsche Bahn AG are to be considered.

### Verhalten im Brandfall

Lager mit einer Elastormischung aus CR Kautschuk sind schwer entflammbar und verlöschen nach der Beflammung selbstständig.

### Fire behaviour

Elastomeric bearings made of CR rubber are of low flammability. The fire goes out by itself once the flame is removed.

# Hinweis zur Lagervorbemessung

## Note on the preliminary design



3

Die Nachweisführung der Eignung der Elastomerlager nach EN 1337-3 für den Anwendungsfall unterscheidet sich grundlegend von den Vorgaben der alten DIN 4141, bei der Maximalwerte für Auflast, Verschiebung und Verdrehung angesetzt wurden. Aufgrund der Komplexität, der Anzahl der Anforderungen und der fehlenden Grenzwerte für Einzeleinwirkungen lassen sich keine präzisen Tabellen mehr erstellen, wie sie den Anwendern bisher bekannt waren.

*The analysis of elastomeric bearings for the proposed application according to EN 1337-3 differs fundamentally to the requirements of the old DIN 4141, where maximum values for load, displacement and rotation could be used. Due to the complexity, the number of requirements and the missing design values for different loads, it is not possible to provide the designer with accurate, well known tables any more.*

Dennoch enthalten die vorliegenden Unterlagen Tabellen für bewehrte Elastomerlager, die sich allerdings auf den GUMBA – Standardaufbau beziehen. Diese Vorbemessungstabellen sollen nur eine grobe und schnelle Abschätzung der Lagergrößen ermöglichen. Die darin enthaltenen Werte sind charakteristische Größen für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG). Für eine genauere Nachweisführung steht auf unserer Homepage [www.gumba.de](http://www.gumba.de) ein EDV - Programm mit Anleitung zur Verfügung. Es ermöglicht bereits eine optimale Lagerauswahl, da über 3000 Lagergrößen hinterlegt sind. Dabei stehen sowohl die allgemein bekannten Größen mit dem Schichtaufbau nach GUMBA – Standard (entspricht der alten DIN 4141), sowie die Regellagergrößen nach EN 1337-3 zur Auswahl.

*However, this catalogue includes tables of reinforced elastomeric bearings that are standardised by GUMBA.*

Typ	Abmessungen L x B x H	Stärke x x	Stärke y y	Stärke z z	Stärke w w	Stärke v v	Stärke u u	Stärke t t	Stärke s s	Stärke r r	Stärke q q	Stärke p p	Stärke o o	Stärke n n	Stärke m m	Stärke l l	Stärke k k	Stärke j j	Stärke i i	Stärke h h	Stärke g g	Stärke f f	Stärke e e	Stärke d d	Stärke c c	Stärke b b	Stärke a a	
63 B	2400 300 400	90	200	450	330	430	8,0																					
64 C	2400 300 400	111	200	450	330	430	8,0																					
71 B/C	2400 300 400	112,5	200	450	330	430	8,0																					
64 B	2400 300 400	114	200	450	330	430	8,0																					
65 C	2400 300 400	120	200	450	330	430	8,0																					
65 B	2400 300 400	120	200	450	330	430	8,0																					
66 C	2400 300 400	141	200	450	330	430	8,0																					
75 B/C	2400 300 400	142,5	200	450	330	430	8,0																					
66 B	2400 300 400	144	200	450	330	430	8,0																					
67 C	2400 300 400	156	200	450	330	430	8,0																					
76 B/C	2400 300 400	157,5	200	450	330	430	8,0																					
67 B	2400 300 400	159	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	171	200	450	330	430	8,0																					
67 B/C	2400 300 400	172,5	200	450	330	430	8,0																					
68 B	2400 300 400	180	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	184	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	186	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	187,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	189	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	192	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	194	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	195	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	196	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	197,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	198	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	199	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	200	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	201	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	202	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	202,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	203	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	203,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	204	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	204,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	205	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	205,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	206	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	206,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	207	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	207,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	208	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	208,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	209	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	209,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	210	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	210,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	211	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	211,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	212	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	212,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	213	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	213,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	214	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	214,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	215	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	215,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	216	200	450	330	430	8,0																					
68 B/C	2400 300 400	216,5	200	450	330	430	8,0																					
68 C	2400 300 400	217	200	450	330	430	8,0																					

# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



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

3

Auflast Vertical Load	Lagerformat a x b Bearing Dim.	Schichten elastomer layers	Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)				Typ / type B/C (1/2)			Drehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø
			Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke t 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		
MN	mm	Stck	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	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	28,5	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	Ø 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



# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



3

Auflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	min. Pressung min. pressure ≥ 3 N/mm <sup>2</sup>			min. Pressung min. pressure < 3 N/mm <sup>2</sup>				Drehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø			
MN	mm		Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)						Typ / type B/C (1/2)		
Lagerformat a x b 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	rad/1000	
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
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
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
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	



# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



3

Auflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	min. Pressung min. pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>			min. Pressung min. pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>				Drehwinkel Angle of Rotation Ø	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø					
MN	mm		Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)						Typ / type B/C (1/2)				
Lagerformat a x b Bearing Dim.		Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke t 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			
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
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 3,00	Ø 400 400x500	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	35,5	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 4,21	Ø 450 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		

# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



3

		min. Pressung min. pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>			min. Pressung min. pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>											
		Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)				Typ / type B/C (1/2)							
Auflast Vertical Load	Lagerformat a x b Bearing Dim.	Schichten elastomer layers	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke t 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	Drehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø		
MN	mm	Stck	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	rad/1000	rad/1000		
2,90 3,60 4,50	Ø 500 Ø 550 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 Ø 650 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		

# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



3

Auflast Vertical Load		Lagerformat a x b Bearing Dim.		Schichten elastomer layers		min. Pressung min. pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>			min. Pressung min. pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>			Drehwinkel Angle of Rotation Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø				
						Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)					Typ / type B/C (1/2)		
MN	mm	Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke t 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	Ø 700 700x800	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	Ø 800 800x800	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		

# Vorbemessungstabellen für GUMBA Standardlager Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Alle angegebenen Werte gelten für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) - All values are for serviceability limit state (SLS)



3

Auflast Vertical Load		Schichten elastomer layers	min. Pressung min. pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>			min. Pressung min. pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>				Drehwinkel Angle of Rotation	Drehwinkel Ø Angle of Rotation Ø			
MN	mm		Typ / type B (1)			Typ / type C (2) und / and C (5)						Typ / type B/C (1/2)		
Lagerformat a x b Bearing Dim.		Stck	Verschiebung +/- Displacement +/-	Einbaudicke Total Thickness	Elastomerdicke t 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	
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
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	391	390,5	290,5	24	24

# Bemessungsgrundlage gem EN 1337-3

## *Design basics acc. to EN 1337-3*

3

Für die Herstellung und die Nachweisführung von bewehrten Elastomerlagern gilt ausschließlich die harmonisierte europäische Norm EN 1337-3. Nationale Normen haben keine Gültigkeit mehr. Die EN 1337-3 gilt für bewehrte Elastomerlager mit einer Grundfläche bis 1200 x 1200 mm und regelt die Anwendung dieser Lager in einem Temperaturbereich von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+50^{\circ}\text{C}$ , kurzzeitig bis  $70^{\circ}\text{C}$ . Für Betriebstemperaturen unter  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $-40^{\circ}\text{C}$  gelten besondere Regelungen. Im Bedarfsfall sind diese gesondert zu vereinbaren.

Bei den nachfolgenden Angaben zur 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 dieser Norm, sowie den dazugehörigen Teilen der Normenreihe EN 1337.

Für die Bemessung der Elastomerlager sind nach EN 1337-3 die Bemessungswerte (Design-Werte, d. h. Einwirkungen inkl. der Teilsicherheits-Beiwerte) zu verwenden. Die Nachweisführung erfolgt somit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT).

Grenzwerte sind im GZT für die Gesamtverformung aus Auflast, Verschiebung und Verdrehung, sowie für die Verformung aus der resultierenden Verschiebung festgelegt.

Die Tabelle auf Seite 28 zeigt beispielhaft, welche Angaben für eine Lagerbemessung nach EN 1337-3 benötigt werden. Sie kann als Vorlage für die Erfassung der dort aufgeführten Parameter genutzt werden. Mit der ausgefüllten Tabelle sind in der Regel auch alle relevanten Rahmenbedingungen festgelegt, so dass eine in dieser oder ähnlicher Form übermittelte Übersicht günstig für die zügige und korrekte Ermittlung geeigneter Lager ist.

### Anmerkung:

Nach EN 1337-3 ist der Fachplaner gefordert die für die Nachweisführung der Lager benötigten Daten zur Verfügung zu stellen. Eine verbindliche Ermittlung durch den Lagerhersteller ist nicht möglich.

*The harmonised European standard EN 1337-3 applies exclusively for the manufacturing and the structural analysis of elastomeric bearings. National standards are not valid any more. The EN 1337-3 lays down the rules for reinforced elastomeric bearings with an base area up to 1200 x 1200 mm and for a temperature range of  $-25^{\circ}\text{C}$  up to  $50^{\circ}\text{C}$ , temporary up to  $70^{\circ}\text{C}$ . Particular rules apply for operating temperatures below  $-25^{\circ}\text{C}$  as far as  $-40^{\circ}\text{C}$ . If this service range is applicable they must be agreed separately.*

*The following summary of the EN 1337-3 shall demonstrate the main design steps for elastomeric bearings. Additional remarks and further information for the application of the calculation can be found in the EN 1337 and the corresponding parts.*

*The design values (loads incl. safety factors) have to be used for the analysis of elastomeric bearings according to 1337-3. Thus the analysis has to be done in the Ultimate Limit State (ULS).*

*The limits for the total deformation caused by vertical load, displacement and rotation as well as the limits for the deformation caused by the resulting displacement are specified for the ULS.*

*The table on page 28 shows exemplary which data is needed for the design acc. to EN 1337-3. It can be used as a template for the collection of the listed parameters. The completed table or a summary in a similar way including all required general conditions is beneficial for a rapid design of a correct and suitable bearing.*

### Note:

**Acc. to the EN 1337-3 the relevant design engineer has to provide the required data for the structural analysis of the bearing. A determination of this data by the bearing manufacturer is not possible.**



Die zu bemessenden Lager müssen den nachfolgenden Anforderungen genügen:

The bearings have to fulfill the following requirements:

## 2.0 Maximale Verformung

Die Summe der Teilformungen 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

## 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 rotation

$K_L$  = factor for the type of load

## 2.1 Verformung aus Druck

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

$G$  = Schubmodul gem. DIN EN 1337-3 im allgemeinen 0,9 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

$A_r$  = reduzierte Grundfläche infolge einer Einwirkung.

$A_1$  = Grundfläche des Bewehrungsbleches abzüglich von Öffnungsflächen (Bohrungen etc.)

$S$  = Formfaktor

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

$A_1$  =  $a' \cdot b'$  (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

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

$G$  = modulus of rotation acc. to DIN EN 1337-3, in general 0.9 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

$A_r$  = reduced area due to action.

$A_1$  = area of the reinforcing sheet minus opening surfaces (drillings etc.)

$S$  = shape coefficient

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

$A_1$  =  $a' \cdot b'$  (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

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

$\alpha_{a,d}$  = Verdrehwinkel über die Breite a des Lagers

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

## 2.3 Deformation resulting from rotation

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

$\alpha_{a,d}$  = angle of rotation over width a of the bearing

$\alpha_{b,d}$  = angle of rotation (if applicable) over width b of the bearing

### 3.0 Maximale Zugspannung in den Bewehrungsblechen

#### 3.1 Dicke der Bewehrungsbleche

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

$t_1, t_2$  = Elastomerdicke auf beiden Seiten des Elastomerbleches

$f_y$  = Streckgrenze des Stahls

$K_h$  = 1 ohne Löcher

$K_h$  = 2 mit Löchern

$\gamma_m$  = Teilsicherheitsbeiwert, Richtwert = 1,00

$K_p$  = 1,3 Korrekturwert

$t_s$  =  $\geq 2$

#### 4.0 Kriterien für die Stabilität

##### 4.1 Verdrehungsbegrenzung

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

Rechteckige Lager

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

Runde Lager

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

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

$E_b$  = 2000 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

##### 4.2 Stabilität

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

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

$T_e$  = Summe aller Elastomerschichten

##### 4.3 Gleitsicherheit

Nicht verankerte Lager müssen folgende Gleichung erfüllen.

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

### 3.0 Maximum tension stress in the reinforcing sheets

#### 3.1 Thickness of the reinforcing sheets

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

$t_1, t_2$  = 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

$\gamma_m$  = partial safety factor, standard value = 1.00

$K_p$  = 1.3 correction value

$t_s$  =  $\geq 2$

#### 4.0 Criteria for stability

##### 4.1 Rotation limit

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

Rectangular bearings

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

Round bearings

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

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

$E_b$  = 2000 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

##### 4.2 Stability

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

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

$T_e$  = sum of all elastomer layers

##### 4.3 Slide stability

Bearings not anchored have to satisfy the following equation.

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

Und unter ständiger Last, wenn

- $\sigma_{c,d min} = F_{z,d min} / A_r \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
- $F_{xy,d}$  = resultierende Horizontalkraft
- $F_{z,d min}$  = die kleinste vertikale Bemessungskraft die mit  $F_{xy,d}$  korrespondiert
- $\mu_e$  = Reibungsbeiwert nach folgender Gleichung
- $\mu_e = 0,1 + \frac{1,5 K_r}{\sigma_m}$
- $K_r = 0,6$  bei Beton  
0,2 bei allen anderen Flächen einschließlich Kunstharzmörtel
- $\sigma_m$  = mittlere Druckspannung aus  $F_{z,d min}$  in MPa (N/mm<sup>2</sup>)

### 5.0 Auf das Bauwerk einwirkenden Kräfte, Momente und Verformungen

#### 5.1 Pressung in den Kontaktflächen

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

#### 5.2 Rückstellkraft

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

A = Gesamtgrundfläche des Lagers

#### 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	$\infty$
$K_s$	74,1	73,1	72,2	71,5	70,8	68,3	61,9	60

And under a permanent load, if

- $\sigma_{c,d min} = F_{z,d min} / A_r \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
- $F_{xy,d}$  = resulting horizontal force
- $F_{z,d min}$  = the smallest vertical design force that corresponds with  $F_{xy,d}$
- $\mu_e$  = friction coefficient acc. to the following equation
- $\mu_e = 0.1 + \frac{1.5 K_r}{\sigma_m}$
- $K_r = 0.6$  for concrete  
0.2 for all other areas including resin-based mortar
- $\sigma_m$  = mean compression stress from  $F_{z,d min}$  in MPa (N/mm<sup>2</sup>)

### 5.0 Forces, moments and deformations acting on the structure

#### 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 Restoring force

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

A = total area of bearing

#### 5.3 Rotation resistance (restoring moment)

For rectangular bearings


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

For 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	$\infty$
$K_s$	74.1	73.1	72.2	71.5	70.8	68.3	61.9	60

		GUMBA GmbH Ismaninger Str. 7A 85609 Aschheim		Tel. +49 (0) 89 / 9452829-0 Fax +49 (0) 89 / 9452829-10		
Name der Brücke <i>bridge name</i>						
Lagertyp <i>type of bearing</i>						
Lagerkennzeichen (Einbauort) <i>bearing identification mark (position of the bearing)</i>						
Kontaktflächenmaterial <i>seating material</i> (B = Beton, S = Stahl) (B = concrete, S = steel)	Lageroberseite <i>upper surface</i>					
	Lagerunterseite <i>lower surface</i>					
Zulässige mittlere Pressung <i>allowable average contact pressure</i> (N/mm <sup>2</sup> )	Oben <i>upper face</i>	SLS	$\sigma_m =$			
		ULS	$\sigma_m =$			
	Unten <i>lower face</i>	SLS	$\sigma_m =$			
		ULS	$\sigma_m =$			
Bemessungs- lasten <i>design loads</i> (kN)	ULS (GZT)	vertikal <i>vertical</i>	max.	$F_{z,d} =$		
			ständig <i>perman.</i>	$F_{z,d} =$		
			min.	$F_{z,d} =$		
			zugeh. <sup>1)</sup> <i>assoc.</i>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	/	/
			max. <sup>2)</sup>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	/	/
			zugeh. <sup>3)</sup> <i>assoc.</i>	$F_{z,d \min} =$		
	quer <i>transverse</i>	$F_{y,d} =$				
	längs <i>longitudinal</i>	$F_{x,d} =$				
	SLS (GZG)	vertikal <i>vertical</i>	max.	$F_{z,k} =$		
			min.	$F_{z,k} =$		
quer <i>transverse</i>		$F_{y,k} =$				
längs <i>longitudinal</i>		$F_{x,k} =$				
Verschiebung translation (mm)	ULS (GZT)	quer <i>transverse</i>	$v_{y,d} =$			
		längs <i>longitudinal</i>	$v_{x,d} =$			
	SLS (GZG)	quer <i>transverse</i>	$v_{y,k} =$			
		längs <i>longitudinal</i>	$v_{x,k} =$			
Rotation <i>rotation</i> (mrad)	ULS (GZT)	quer <i>transverse</i>	$\alpha_{y,d} =$			
		längs <i>longitudinal</i>	$\alpha_{x,d} =$			
Maximale Lagerabmessungen <i>maximum bearing dimensions</i> (mm)	quer <i>transverse</i>	$b =$				
	längs <i>longitudinal</i>	$a =$				
	Einbauhöhe <i>height</i>	$T_b =$				

ULS = Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) / *ultimate limit state*

SLS = Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (charakteristische Werte) (GZG) / *serviceability limit state*

=> Angaben zwingend erforderlich / *value declaration necessary*

1) Maximale Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  - zugehörig zu min.  $F_{z,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$  - associated to min.  $F_{z,d}$*

2) Maximale Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*


3) Den maximalen Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  zugehörige Mindestauflast  $F_{z,d \min}$  / *minimum design load  $F_{z,d \min}$  associated to maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*



# Beispiel ausgefüllte Lagerlastentabelle

## Sample of completed bearing load table

3

		GUMBA GmbH		Tel. +49 (0) 89 / 9452829-0				
		Ismaninger Str. 7A		Fax +49 (0) 89 / 9452829-10				
85609 Aschheim								
Name der Brücke bridge name		Brücke über die Donau						
Lagertyp type of bearing		1.1 (V2)	1.2 (V1Q)	1.2 (V1L)	1.6 (V)			
Lagerkennzeichen (Einbauort) bearing identification mark (position of the bearing)		10 / 2	20 / 2	10 / 1	20 / 1			
Kontaktflächenmaterial seating material (B = Beton, S = Stahl) (B = concrete, S = steel)		Lageroberseite upper surface		B	B	B	B	
		Lagerunterseite lower surface		B	B	B	B	
Zulässige mittlere Pressung allowable average contact pressure (N/mm <sup>2</sup> )		Oben upper face	SLS	$\sigma_m =$				
			ULS	$\sigma_m =$				
		Unten lower face	SLS	$\sigma_m =$				
			ULS	$\sigma_m =$				
Bemessungs- lasten design loads (kN)		vertikal vertical	max.	$F_{z,d} =$	2400	2400	2400	2400
			ständig perman.	$F_{z,d} =$	950	950	950	950
			min.	$F_{z,d} =$	400	400	400	400
			zugeh. <sup>1)</sup> assoc.	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	5 / 15	0 / 15	0 / 5	---
			max. <sup>2)</sup>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	10 / 25	0 / 25	0 / 10	---
			zugeh. <sup>3)</sup> assoc.	$F_{z,d \min} =$	500	500	500	500
		quer transverse	$F_{y,d} =$	---	150	---	150	
		längs longitudinal	$F_{x,d} =$	---	---	200	200	
SLS (GZG)		vertikal vertical	max.	$F_{z,k} =$	1800	1800	1800	1800
			min.	$F_{z,k} =$	400	400	400	400
		quer transverse	$F_{y,k} =$	---	110	---	110	
		längs longitudinal	$F_{x,k} =$	---	---	150	150	
Verschiebung translation (mm)		ULS (GZT)	quer transverse	$v_{y,d} =$	10	---	10	---
			längs longitudinal	$v_{x,d} =$	25	25	---	---
		SLS (GZG)	quer transverse	$v_{y,k} =$	10	---	10	---
			längs longitudinal	$v_{x,k} =$	20	20	---	---
Rotation rotation (mrad)		ULS (GZT)	quer transverse	$\alpha_{y,d} =$	5	5	5	5
			längs longitudinal	$\alpha_{x,d} =$	3	3	3	3
Maximale Lagerabmessungen maximum bearing dimensions (mm)		quer transverse	$b =$					
		längs longitudinal	$a =$					
		Einbauhöhe height	$T_b =$					

ULS = Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) / ultimate limit state

SLS = Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (charakteristische Werte) (GZG) / serviceability limit state

=> Angaben zwingend erforderlich / value declaration necessary

1) Maximale Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  - zugehörig zu min.  $F_{z,d}$  / maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$  - associated to min.  $F_{z,d}$

2) Maximale Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  / maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$

3) Den maximalen Verschiebungen  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  zugehörige Mindestaufblast  $F_{z,d \min}$  / minimum design load  $F_{z,d \min}$  associated to maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$

## 3.2 Bewehrte Elastomerlager mit Festhaltekonstruktionen

### 3.2 Reinforced elastomeric bearings with restraining structures

#### Allgemeines

Festhaltekonstruktionen sind Stahlkomponenten, die bewehrte Elastomerlager umgeben. Sie dienen zur Übertragung der Horizontalkräfte zwischen Überbau und Unterkonstruktion.

3 Typischerweise auftretende Horizontalkräfte sind z. B. Wind, Rückstellkräfte aus Verschieben, Bremsen, Fliehkräfte bei gekrümmten Eisenbahnbrücken und Reibungskräfte.

Festhaltekonstruktionen bestehen aus Stahlplatten und Knaggen und können, je nach Art der Festhaltung, bestimmte der folgenden Schnittgrößen und Verschiebungen aufnehmen:

$F_x$  = Längskräfte [kN]

$F_y$  = Querkräfte [kN]

$v_x$  = Verschiebung in x-Richtung [mm]

$v_y$  = Verschiebung in y-Richtung [mm]

Hinweis: In der praktischen Anwendung ist „x“ die Hauptrichtung (Längsrichtung) bei Brücken.

Bei den Festhaltungen unterscheidet man zwischen Gruppe I und Gruppe II. Zu Festhaltekonstruktionen der Gruppe I (mit Gleitpaarung - Stahl/Stahl) zählen solche, die für Verschiebungen  $\leq 50$  mm (SLS) oder bei Bahnbrücken für Dehnlängen  $\leq 25$  m ausgelegt sind. Zur Gruppe II (mit Gleitpaarung - Edelstahl / Gleitwerkstoff) zählen Festhaltekonstruktionen, die mit Gruppe I nicht abgedeckt werden können.

Die Kriterien für die Bemessung und Ausbildung von Festhaltekonstruktionen werden in der DIN 4141 Teil 13 sowie in der EN 1337 Teil 8 geregelt.

Die Bemessung der Festhaltekonstruktionen erfolgt auf Basis der vorliegenden statischen Angaben. Die Konstruktionen werden, so weit möglich, den baulichen Gegebenheiten (Platzverhältnisse, Einbauhöhen etc.) angepasst.

#### General information

*Restraining structures are steel components that surround reinforced elastomeric bearings. They transmit horizontal loads from the superstructure into the substructure.*

*Among the horizontal loads that typically occur are wind, reset forces from translation, braking, friction and centrifugal forces on curved railway bridges.*

*Depending on the type of restraint, the stoppers on the top and bottom bearing plate can transmit particular loads out of the following:*

*$F_x$  = longitudinal force [kN]*

*$F_y$  = transverse forces [kN]*

*$v_x$  = displacement in x- direction [mm]*

*$v_y$  = displacement in y- direction [mm]*

*Note: In the practical application "x" is always the main direction (longitudinal direction) of bridges.*

*Restraints are distinguished in group I and group II. Restraining structures of group I (with sliding pair – steel / steel) are designed for displacements  $\leq 50$  mm (SLS) or railway bridges with an elongated length of  $\leq 25$  m. Group II restraints (with sliding pair – stainless steel / sliding material) are applicable for structures where group I restraints can not be used.*

*The criteria for the dimensioning and the design of restraining structures are regulated by the DIN 4141 part 13 as well as the EN 1337 part 8.*

*The dimensioning is based on the available structural data. The restraining structures are tailored, as far as possible, to the existing building structure (space available, installation height etc.)*

Folgende Arten der Festhaltekonstruktionen sind am gebräuchlichsten:

**- längs fest:**

Das Lager ist in Bauwerkslängsrichtung unverschieblich. Es werden Kräfte in dieser Richtung übertragen.

**- quer fest:**

Das Lager ist in Bauwerksquerrichtung unverschieblich. Es werden Kräfte in dieser Richtung übertragen.

**- allseitig fest:**

Das Lager ist in Bauwerkslängs- und -querrichtung unverschieblich. Die Kräfte werden in beiden Richtungen übertragen.

Bei der Wahl des Lagerschemas, d.h. die Art und Anordnung der Festhaltungen, ist darauf zu achten, dass sich das Bauwerk zwängungsfrei ausdehnen kann.

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

Die gebräuchlichsten Lagersymbole sind:

1.1 – allseitig beweglich (V2)



1.2 – quer- oder längsfest (V1)



1.6 – allseitig fest (V)



*The following different types of restraining structures are most common:*

**- longitudinally fixed:**

*The bearing is fixed in the longitudinal building direction. Forces in this direction are transmitted.*

**- transversely fixed:**

*The bearing is fixed in the transversal building direction. Forces in this direction are transmitted.*

**- fixed in all directions:**

*The bearing is fixed in longitudinal and transversal building direction. Forces are transmitted in both directions.*

*For the selection of the bearing layout, i. e. the type and position of the restraining structures, it has to be considered that the bridge or structure as a whole should be able to expand without restraint.*

*Symbols and bearing numbers are specified in the EN 1337 part 1 – general design rules, to provide a clear information of the bearing type in the bearing layout.*

**The most common bearing symbols are:**

1.1 – movable in all directions (V2)

1.2 – transversely or longitudinally fixed (V1)

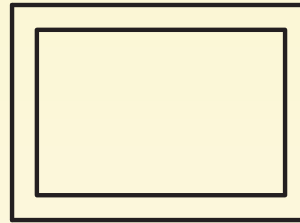
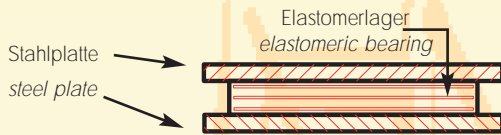
1.6 – fixed in all directions (V)



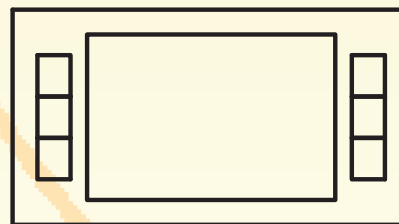
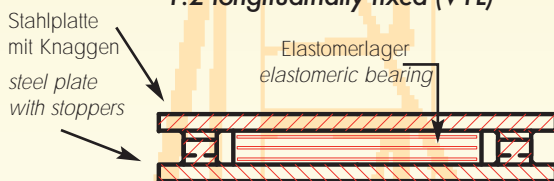
vorne  
front

oben  
top

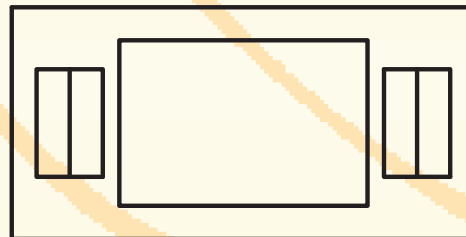
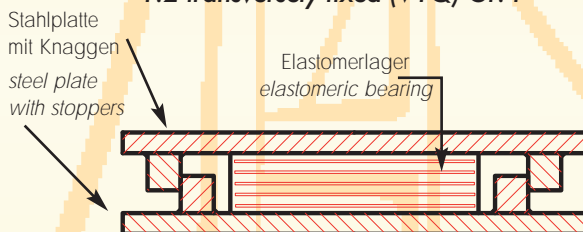
1.1 allseitig beweglich (V2)  
1.1 movable in all directions (V2)



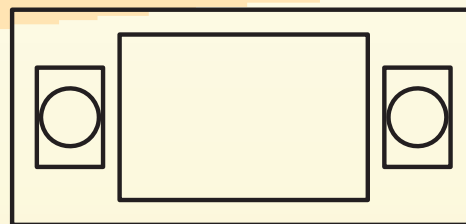
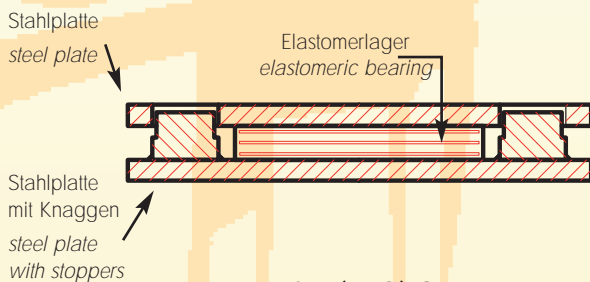
1.2 längs fest (V1L)  
1.2 longitudinally fixed (V1L)



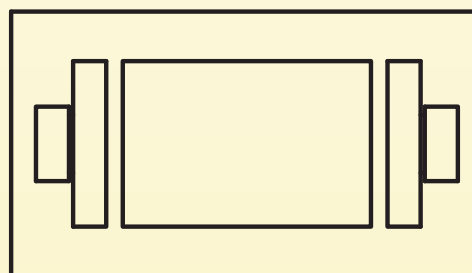
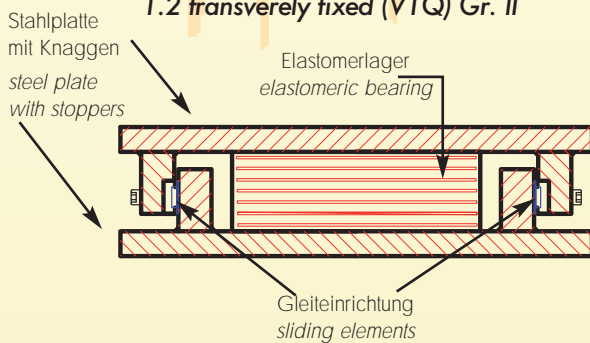
1.2 quer fest (V1Q) Gr. I  
1.2 transversely fixed (V1Q) Gr. I



1.6 allseitig fest (V)  
1.6 fixed in all directions (V)



1.2 quer fest (V1Q) Gr. II  
1.2 transversely fixed (V1Q) Gr. II



BRÜCKENLÄNGSRICHTUNG  
LONGITUDINAL DIRECTION

3



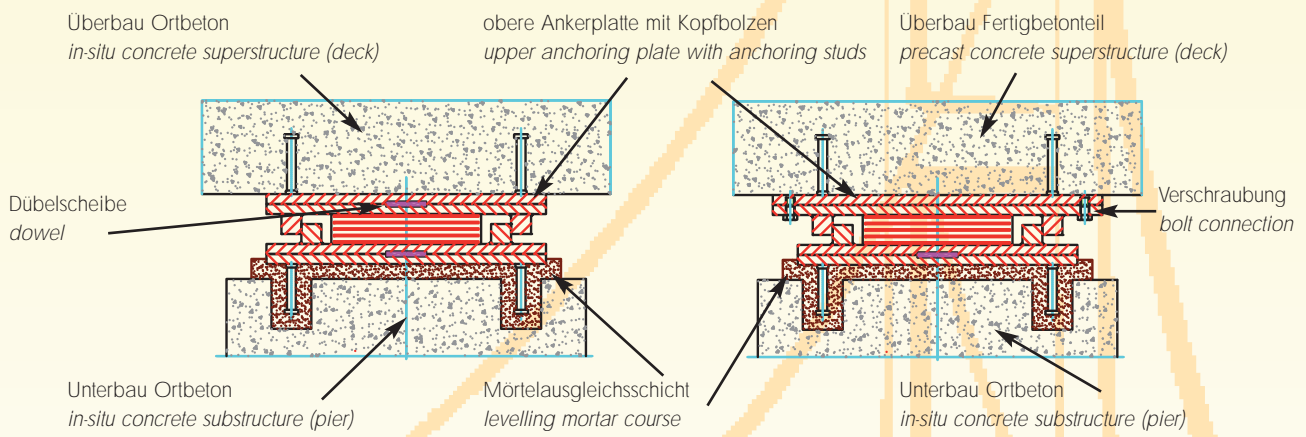
Der Anschluss zum Über- und Unterbau kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Dabei ist es unerheblich, welche Art von Festhaltung eingesetzt wird.

The connection to the superstructure and substructure can be accomplished in various ways. The restraining structure type is irrelevant for the connection method.

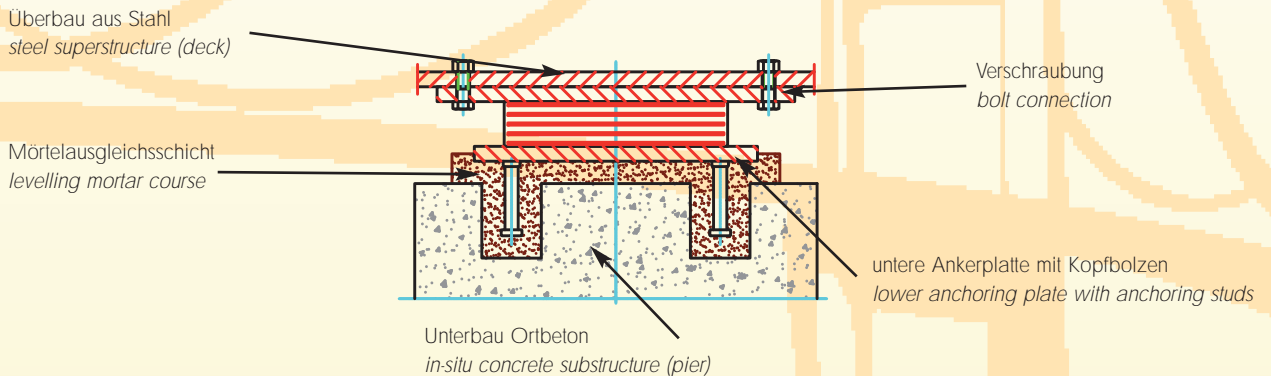
## Anschlussbeispiele examples of connection methods

3

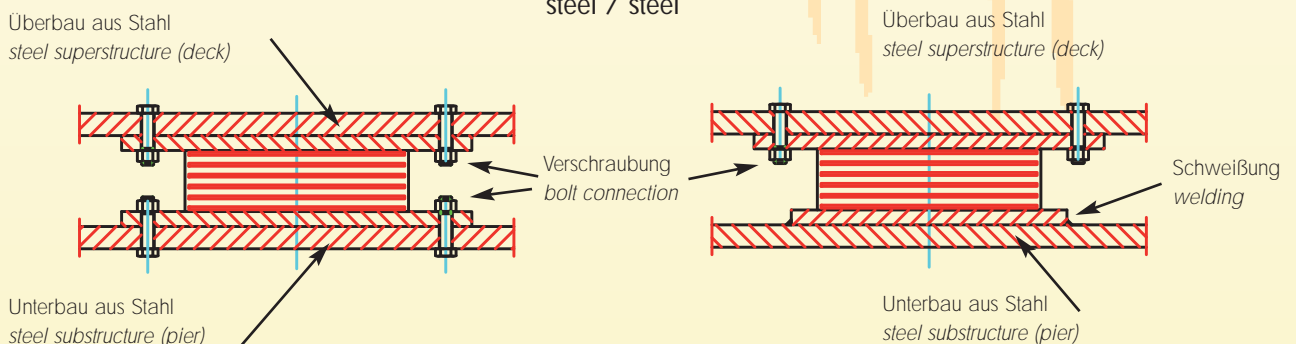
### Beton / Beton concrete / concrete



### Stahl / Beton steel / concrete



### Stahl / Stahl steel / steel



Festhaltungen mit Anschlussbeispielen an den Überbau  
 Jeder Lagertyp kann mit jeder Anschlussart kombiniert werden

*Restraining structures with examples of connection methods to superstructure (deck)  
 each restraining structure type can be combined with each connection method*

3



**Betonüberbau**

- Lager Nr. 1.6 allseits fest (V)
- Ankerplatten mit Kopfbolzen

**concrete superstructure (deck)**

- bearing no. 1.6 fixed in all directions (V)
- anchoring plate with anchoring studs

**Betonüberbau**

- Lager Nr. 1.2 längs fest (V1L)
- Verankerung mit angeschraubten Dollen

**concrete superstructure (deck)**

- bearing no. 1.2 longitudinally fixed (V1L)
- anchoring with bolt connected dowels



**Stahlüberbau**

- Lager Nr. 1.1 allseits beweglich (V2)
- Schraubverbindung

**steel superstructure (deck)**

- bearing no. 1.1 movable in all directions (V2)
- bolt connection



# Bemessung von Elastomerlagern auf Zug

## Design for elastomeric bearings exposed to tensile strains

3

Die Übertragung von Zugkräften über die Elastomerlager ist in der DIN EN 1337-3 nicht geregelt. Auch die Vorschriften der Deutschen Bahn und die ZTV-ING machen hierzu keine Angaben.

Nur eine englische Vorschrift (Ministry of Transport: Provisional Rules for the Use of Rubber Bearings in Highway Bridges, Memo. 802 London 1962) gibt für zulässige Zugspannungen eine Formel an:

$$\text{zul } \sigma_m = \frac{G \times (3,6 \times S^2 - 3,6 \times S + 3)}{2 + 2,2 \times S^2}$$

Für gebräuchliche Formfaktoren S von 8 – 12 ergeben sich aus o. g. Formel zulässige Zugspannungen von ca. 1,4 – 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Zugversuche an der TU München ergaben, dass die Lager bei einer Zug - Dauerbelastung von 3,0 N/mm<sup>2</sup> nach einigen Wochen versagen. Für eine wesentlich längere Belastungszeit bis zum Versagen darf die Zugkraft ca. 2,0 N/mm<sup>2</sup> nicht übersteigen.

Begrenzt man die Zugbelastung auf 1,0 N/mm<sup>2</sup> (SLS) ist eine kurzzeitige Zugbeanspruchung, die bei ungünstigen Laststellungen auftreten kann, für Elastomerlager unbedenklich.

Bei der Verwendung von Elastomerlagern für die Übertragung von temporären Zugkräften ist besonderes auf die Austauschbarkeit zu achten.

The transfer of tensile forces is not regulated in the EN 1337-3. Furthermore the rules and regulations of the Deutsche Bahn (German railway) and the ZTV-ING do not contain any information on this topic.

Only the British regulation (Ministry of Transport: Provisional Rules for the Use of Rubber Bearings in Highway Bridges, Memo. 802 London 1962) provides a formula for acceptable tensile strains:

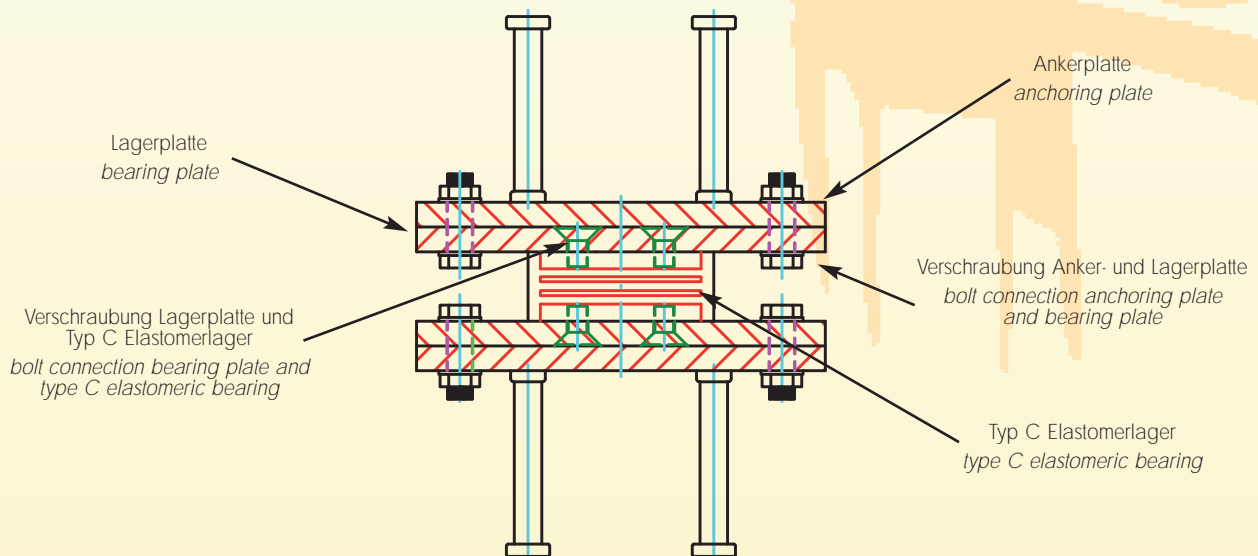
$$\text{zul } \sigma_m = \frac{G \times (3,6 \times S^2 - 3,6 \times S + 3)}{2 + 2,2 \times S^2}$$

For common shape factors between 8 – 12 the results of the above mentioned formula are approx. 1,4 – 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Tensile tests at TU Munich showed, that elastomeric bearings fail a long term tension exposure of 3,0 N/mm<sup>2</sup> after a couple of weeks. For a considerably longer exposure period until the failure the tension force must not exceed approx. 2,0 N/mm<sup>2</sup>.

A short term tension exposure, that occurs due to an unfavourable load combination, is harmless for elastomeric bearings if the tensile load is limited to 1,0 N/mm<sup>2</sup> (SLS).

If elastomeric bearings are used to transfer temporary tensile loads, the interchangeability of the single bearing parts needs to be ensured.



Beispiel Lagerkonstruktionen mit Zugverankerung des Elastomerlagers  
Example of bearing design for tensile strain exposure

## 3.3 Verformungsgleitlager

### 3.3 Deformation sliding bearings

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

Verformungsgleitlager bestehen im Wesentlichen aus einem bewehrten Elastomerlager, einer Gleiteinrichtung und, wenn erforderlich, einer Konstruktion zur Übertragung von Horizontalkräften.

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

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 ein EG-Konformitätszertifikat, ausgestellt durch eine notifizierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle.

Das EG-Konformitätszertifikat der GUMBA GmbH hat das Kennzeichen O672-BPR-002.1.

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

Folgende drei Arten von Verformungsgleitlagern werden üblicherweise eingesetzt:

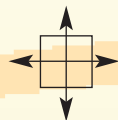
*GUMBA deformation sliding bearings enhance the capabilities of horizontal displacements of elastomeric bearings.*

*Deformation sliding bearings consist of an elastomeric bearing with sliding elements and, if required restraining structures to transmit horizontal loads. The elastomeric bearing absorbs the micro-displacements caused by live loads and allows for rotation of the horizontal planes. Large single and double axial displacements that go far beyond the deformation ability of pure elastomeric bearings are possible through sliding of a stainless steel sheet against a PTFE layer. The manufacturing of deformation sliding bearings requires a EC certificate of conformity, issued by a notified Insitute for Certification and Testing. The GUMBA EC certificate of conformity has the registration number O672-BPR-002.1.*

*The dimensioning of deformation sliding bearings requires a proper coordination between the design engineer and the bearing manufacturer.*

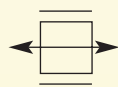
*The following three kinds of deformation sliding bearings are usually employed:*

1.4 – allseitig gleitend (VG2)



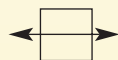
1.4 – sliding in all directions (VG2)

1.3 – längs gleitende, quer fest (VG1)



1.3 – longitudinally sliding, transversely fixed (VG1)

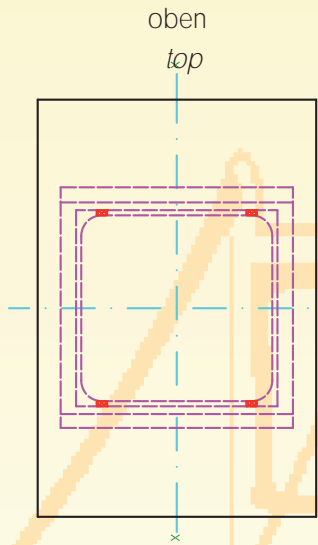
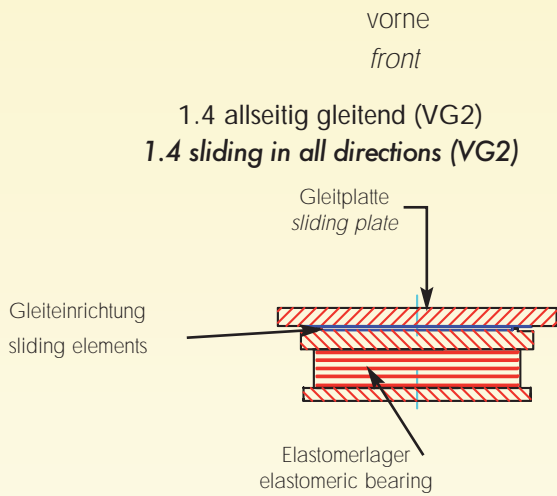
1.5 – längs gleitend, quer verformend (VGE2)



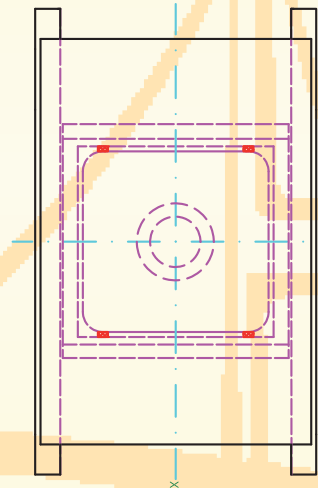
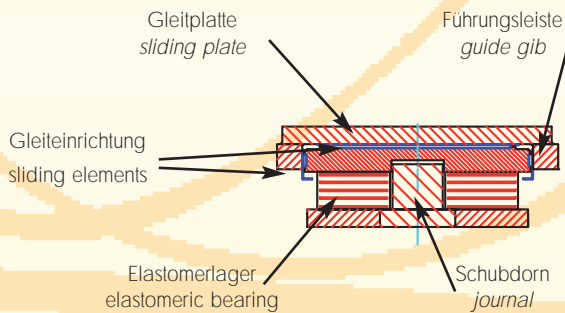
1.5 – longitudinally sliding, transversely deforming (VGE2)



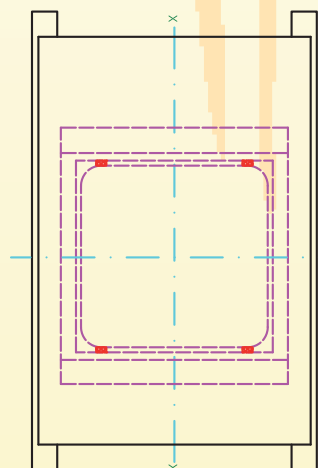
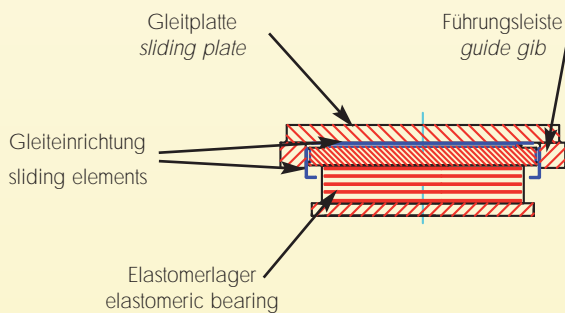




1.3 längs gleitend, quer fest (VG1)  
1.3 longitudinally sliding, transversely fixed (VG1)



1.5 längs gleitend, quer verformend (VGE1)  
1.5 longitudinally sliding, transversely deforming (VGE1)



BRÜCKENLÄNGSRICHTUNG  
LONGITUDINAL DIRECTION



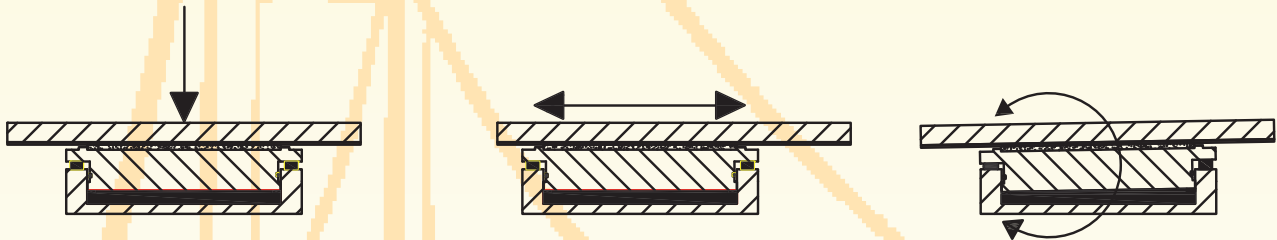
## 4. Topflager 4. Pot bearings

### Allgemeines

Topflager ist eine seit vielen Jahren eingesetzte und bewährte Lagerart.

Durch die Kombination eines unbewehrten Elastomerlagers (Naturkautschuk) in einer allseitig geschlossenen Stahlform (Topf) ist es möglich, hohe Vertikallasten auf einer relativ kleinen Fläche zu übertragen. Die Größe der Topflagerkonstruktionen hängt neben den zulässigen Pressungen im Elastomer vor allem auch von der zulässigen Betonpressung ab.

Topflager werden nach EN 1337-5 bemessen und gefertigt und sind durch ein entsprechendes CE-Zeichen gekennzeichnet.



### General information

*Pot bearings have been used for many years and are a well proven bearing type. Through the combination of a non reinforced elastomeric bearing (natural rubber) in a steel housing, which is closed on all sides (pot), it is possible to transmit high vertical loads on a relative small area. The dimensions of the pot bearing depend on the permissible elastomer pressure as well as especially on the permissible concrete pressure.*

*Pot bearings are designed and manufactured according to EN 1337-5 and are labelled with the relevant CE marking.*

### Wirkungsweise

Die sich in einem Stahltopf befindliche Elastomerscheibe ist inkompressibel und verhält sich unter hohem Druck wie eine Flüssigkeit. Die Verformbarkeit erlaubt Kippbewegungen des Topfdeckels um jede Achse.

Unser 3-Wege Dichtungssystem verhindert das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit sowie den Austritt des Elastomerlagers unter Druck.

- Eine Messingdichtung unterbindet das Heraustreten des unter Druck stehenden Elastomerlagers zwischen Deckel und Topf.
- Die über der Messingdichtung angeordnete Spezialkunststoffdichtung schützt den Topf vor dem Eindringen von Feuchtigkeit.
- Eine zusätzliche Außendichtung verhindert das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit (Spritzwasser).

Die verschiedenen Topflagerarten (allseits gleitend, querfest, allseits fest) werden durch die Konstruktion des Topfdeckels bestimmt.

Die Gleitpaarung besteht aus einer in den Topfdeckel eingelassenen PTFE-Scheibe mit Schmieraschen und einem Gleitblech aus Edelstahl 1.4404.

### Mode of action

*The elastomer pad located in the pot is incompressible and behaves under high pressure like a liquid. The deformability allows tilting of the piston around all axes.*

*Our 3 way sealing system prevents a penetration by dust and moisture as well as a leaking of the elastomer under pressure.*

- A brass seal prevents the leaking of the elastomer between the pot and the piston under high pressure.
- The secondary special synthetic seal above the brass seal prevents the pot to get penetrated by moisture
- An additional outer seal prevents a penetration by dust and water (spray / splashing water)

*The difference between the pot bearing types (fixed, uni-directional fixed, sliding in all directions) is the design of the piston.*

*The sliding members are a dimpled PTFE disk embedded in the piston and a polished austenitic steel plate grade 1.4404.*

Die Bemessung und Auslegung der Gleitfläche (PTFE-Scheibe) erfolgt nach EN 1337-2.

Im Allgemeinen werden Topflager nicht im Bauwerk verankert (ausreichende Minimallast). Sollten die vorhandenen Lastkombinationen eine Verankerung erfordern, kann dies durch zusätzliche Ankerplatten oder Dollen erfolgen.

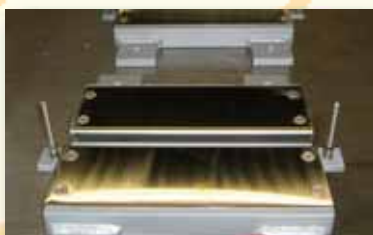
Standardlager werden so bemessen, dass bei gleichzeitiger Wirkung der Vertikal- und Horizontalkräfte keine Ankerplatten erforderlich sind.

*The sliding surface (PTFE disk) is designed and dimensioned according to EN 1337-2.*

*Pot bearings are generally not anchored to the structure (sufficiently high minimal load).*

*Should an additional anchoring due to the actual load combinations become necessary, it can be realised with additional anchorplates or dowels.*

*The standard bearing design does not require anchor plates at simultaneous effects of vertical and horizontal loads.*



4

## Topflager Bemessungshinweise:

### Bewegungen:

Die Datenblätter geben die Hauptabmessungen der Lager - je nach Lagertyp - mit den Mindestbewegungen ( $\pm 50$  mm) und den angesetzten Horizontalkräften wieder.

Größere Verschiebungen sowie von der Tabelle abweichende Vertikal- und Horizontallastkombinationen sind auf Anfrage möglich.

### Betonpressungen:

Die Betonpressung wird gem. DIN 1045-1 EC 2 (Teilflächenpressung) ermittelt. Der Nachweis wird normalerweise erfüllt, wenn bei einer verwendeten Mindestbetongüte von C30/37 die Ausbreitungsfläche  $A_{c1}$  ungefähr das 1,8-fache der Topfabmessung ( $a \times b$ ) beträgt.

## Note on the design of pot bearings:

### Translational displacement:

*The data sheets provide the principal bearing dimensions depending on the bearing type corresponding with the minimum displacement ( $\pm 50$  mm) and the listed horizontal loads.*

*Higher displacements as well as deviating vertical and horizontal loads are possible on request.*

### Concrete Pressure:

*The concrete pressure is analysed according to DIN 1045-1. The design requirements are usually fulfilled at a minimum concrete quality of C30/37 when the load spreading area  $A_{c1}$  is approx. 1.8 times the pot area ( $a \times b$ ).*

## Verankerungsarten:

Wenn eine Auflast von mindestens 50% der maximalen Auflast vorliegt und außerdem die Horizontalkraft nicht mehr als 10% der maximalen Auflast beträgt (bei TGe und TF), müssen die Lager nicht am Bauwerk verankert werden. Ist diese Lastkombination nicht vorhanden, ist zu untersuchen, ob eine Verankerung erforderlich ist oder nicht. Nachfolgend einige Beispiele zur Verankerung. Diese Verankerungsarten sind entsprechend auch bei Klottenlagern anwendbar.

Übertragung der Horizontalkräfte durch Dollen

*Transfer of horizontal forces by dowels*

Übertragung der Horizontalkräfte durch Ankerplatten

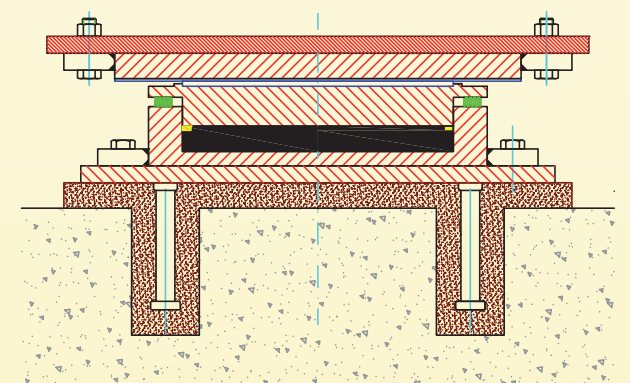
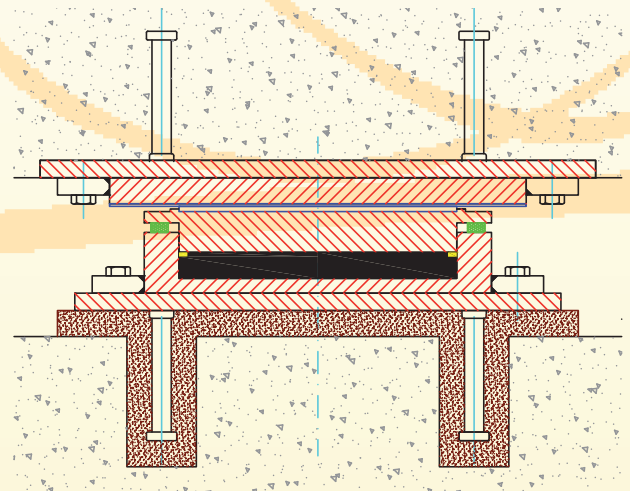
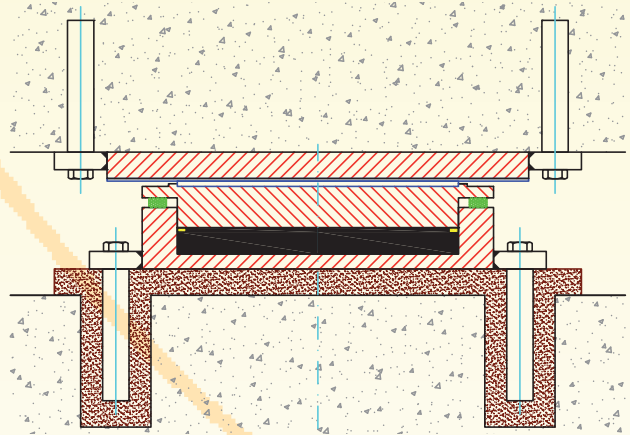
*Transfer of horizontal forces by anchoring plates*

Übertragung der Horizontalkräfte bei Stahlüberbau

*Transfer of horizontal forces on a steel superstructure*

## Anchoring methods:

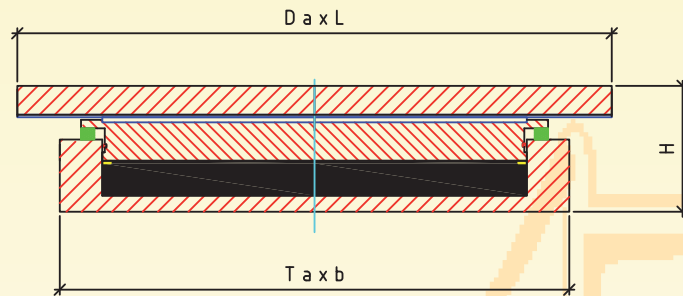
*The bearings can take the designated horizontal loads without additional anchorage in the structure if the minimum vertical load is at least 50% of the maximum vertical load and furthermore, the horizontal load does not exceed 10% of the maximum vertical load (with TGe and TF). The necessity of anchoring has to be checked if this load combination is not given. The following examples show some anchoring methods. These methods can also be applied with spherical bearings.*





# Topflager allseitig beweglich TGa - Abmessungen und Gewichte

## Pot bearings sliding in all directions TGa - Dimensions and weight



Typ type	Auflast vert. load N kN (SLS)	Höhe height H <sub>11</sub> mm	T a x b mm	D ex=± 50		Gewicht weight kg
				a mm	L mm	
TGa10	1000	107	280	330	420	67
TGa15	1500	115	320	370	460	93
TGa20	2000	117	350	400	490	111
TGa25	2500	119	380	430	520	130
TGa30	3000	128	410	460	550	162
TGa35	3500	128	450	500	580	190
TGa40	4000	132	480	530	610	218
TGa45	4500	137	500	550	630	248
TGa50	5000	139	530	580	660	279
TGa55	5500	141	550	600	680	302
TGa60	6000	144	580	630	700	337
TGa65	6500	151	600	650	720	382
TGa70	7000	152	620	670	740	407
TGa80	8000	154	670	720	780	472
TGa90	9000	162	700	750	810	543
TGa100	10000	166	740	790	850	613
TGa110	11000	173	780	830	880	711
TGa120	12000	176	810	860	910	774
TGa130	13000	178	850	900	940	851
TGa140	14000	187	880	930	970	960
TGa150	15000	190	900	950	990	1014
TGa160	16000	192	940	990	1020	1106
TGa170	17000	192	960	1010	1040	1152
TGa180	18000	200	990	1040	1070	1276
TGa190	19000	202	1020	1070	1090	1365
TGa200	20000	204	1050	1100	1120	1541

Zu der Tabelle haben wir folgende Voraussetzungen angenommen.

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel:  $\tan \alpha = 10 \%$

Querverschiebung:  $e_y = \pm 20 \text{ mm}$

1) Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um bis zu +10 mm ansteigen

Im Bedarfsfall oder statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten oder Dollen ausgestattet werden. Die äußeren Abmessungen ändern sich entsprechend.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \%$

Transversal displacement:  $e_y = \pm 20 \text{ mm}$

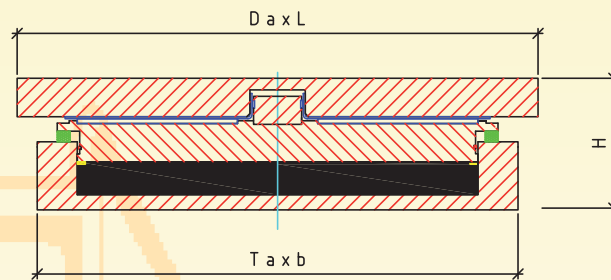
1) The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.

# Topflager einseitig fest TGe - Abmessungen und Gewichte

## Pot bearings unidirectionally fixed TGe - Dimensions and weight



Typ type	Auflast vert. load N kN (SLS)	H-Last horiz. load V <sub>v</sub> kN (SLS)	Höhe height H <sub>1</sub> mm	T a x b mm	D ex=± 50		Gewicht weight kg
					a mm	L mm	
TGe10	1000	100	120	280	330	430	85
TGe15	1500	150	128	320	370	470	115
TGe20	2000	200	130	360	410	500	141
TGe25	2500	250	132	390	440	530	163
TGe30	3000	300	141	420	470	560	200
TGe35	3500	350	141	460	510	590	233
TGe40	4000	400	146	500	550	620	274
TGe45	4500	450	146	520	570	640	296
TGe50	5000	500	149	550	600	670	332
TGe55	5500	550	156	590	640	690	395
TGe60	6000	550	159	610	660	710	426
TGe65	6500	610	161	630	680	730	458
TGe70	7000	635	163	650	700	750	489
TGe80	8000	680	170	700	750	790	586
TGe90	9000	720	173	730	780	820	642
TGe100	10000	720	172	770	820	860	694
TGe110	11000	770	175	810	860	890	772
TGe120	12000	780	178	850	900	920	855
TGe130	13000	780	181	890	940	950	941
TGe140	14000	840	185	920	970	980	1020
TGe150	15000	900	193	940	990	1000	1116
TGe160	16000	960	196	980	1030	1030	1218
TGe170	17000	960	201	1010	1060	1050	1332
TGe180	18000	990	205	1040	1090	1080	1428
TGe190	19000	1026	207	1070	1120	1100	1522
TGe200	20000	1060	215	1100	1150	1130	1673

Zu der Tabelle haben wir folgende Voraussetzungen angenommen.

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

1) Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um bis zu +10 mm ansteigen

Im Bedarfsfall oder statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten oder Dollen ausgestattet werden. Die äußeren Abmessungen ändern sich entsprechend.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

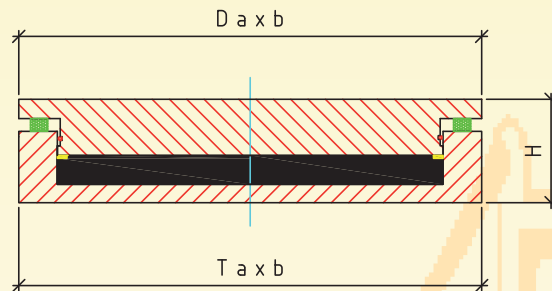
1) The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.

# Topflager allseitig fest TF - Abmessungen und Gewichte

## Pot bearings fixed in all directions TF - Dimensions and weight



Typ type	Auflast vert. load N kN (SLS)	H-Last horiz. load V <sub>x</sub> kN (SLS)	Höhe height H <sub>1</sub> mm	T a x b mm	D a x b mm	Gewicht weight kg
TF10	1000	100	86	280	280	46
TF15	1500	150	89	320	320	61
TF20	2000	200	91	360	360	79
TF25	2500	250	93	390	390	94
TF30	3000	300	97	420	420	111
TF35	3500	350	97	460	460	134
TF40	4000	400	101	500	500	162
TF45	4500	450	101	520	520	175
TF50	5000	500	103	550	550	197
TF55	5500	550	105	590	590	232
TF60	6000	600	108	610	610	254
TF65	6500	650	110	630	630	275
TF70	7000	700	111	650	650	293
TF80	8000	800	113	700	700	344
TF90	9000	900	116	730	730	380
TF100	10000	1000	120	770	770	433
TF110	11000	1100	122	810	810	486
TF120	12000	1200	125	850	850	548
TF130	13000	1300	132	890	890	637
TF140	14000	1330	136	920	920	697
TF150	15000	1350	139	940	940	741
TF160	16000	1440	141	980	980	811
TF170	17000	1530	141	1010	1010	864
TF180	18000	1620	144	1040	1040	924
TF190	19000	1710	146	1070	1070	998
TF200	20000	1800	148	1100	1100	1059

Zu der Tabelle haben wir folgende Voraussetzungen angenommen.

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

1) Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um bis zu +10 mm ansteigen

Im Bedarfsfall oder bei statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten oder Dollen ausgestattet werden. Die äußeren Abmessungen ändern sich entsprechend.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

1) The actual height can increase up to +10 mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.

## Schematischer Aufbau Hauptkomponenten Topflager TGa *Scheme of the main components of a pot bearing TGa*

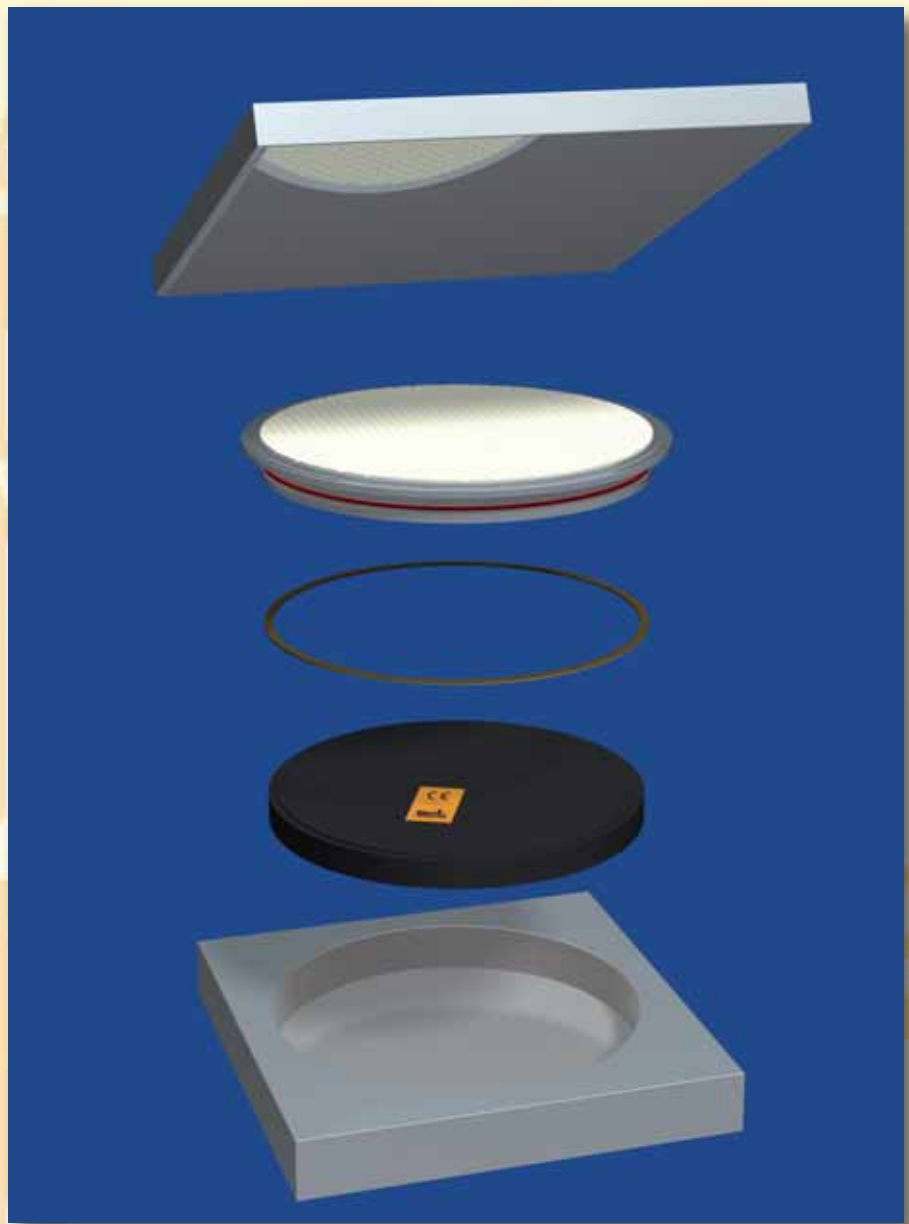
Gleitplatte mit Gleitblech aus hochglanzpoliertem Edelstahl  
*Sliding plate with polished austenitic steel*

Deckel mit eingelassenem PTFE und zusätzlicher Dichtung gegen Feuchtigkeit  
*Piston with embedded PTFE and additional sealing against moisture*

Innendichtung aus Messing  
*Internal brass seal*

4 Elastomerkissen  
*Elastomer pad*

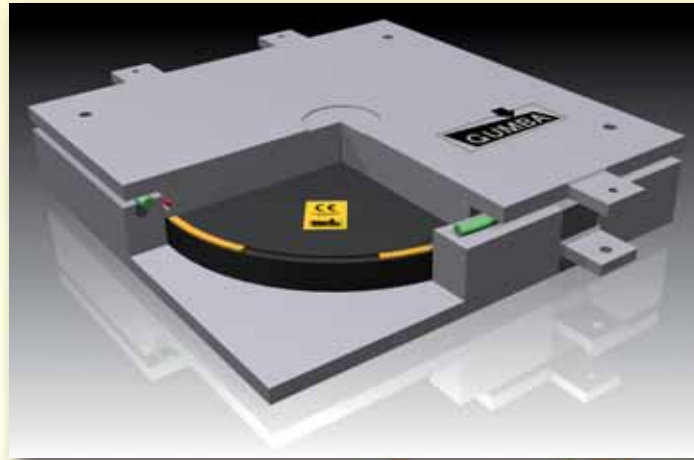
Stahltopf  
*Steel pot*



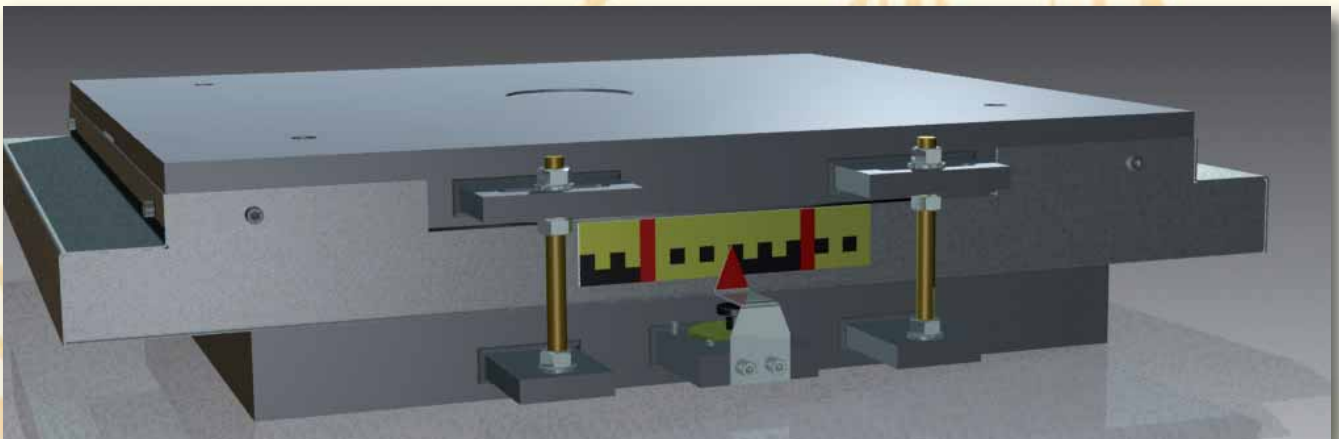
Gleitplatte, Deckel und Topf werden je nach Typ konstruktiv unterschiedlich gestaltet, um Horizontalkräfte zu übertragen.

*The design of the sliding plate, piston and pot vary depending on the requirements to transfer horizontal loads.*





Schnittansicht Topflager TF  
*sectional view pot bearing TF*



zusammengebautes Topflager TGe mit Schutz der Gleitflächen  
*assembled pot bearing TGe with protection of the sliding elements*

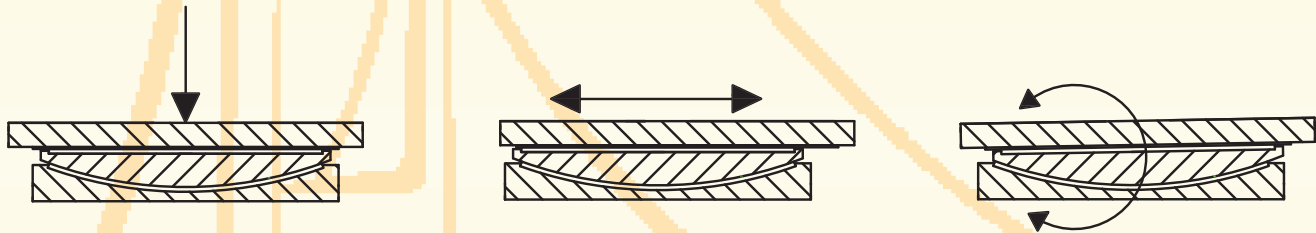


Schnittansicht Topflager TGe  
*sectional view pot bearing TGe*

#### Allgemeines

ELA Kalottenlager bestehen aus einem stählernen, hartverchromten Kugelabschnitt, der Kalotte, einer dazugehörigen, mit PTFE ausgekleideten Kalottenaufnahme für den gewölbten Teil der Kalotte, sowie einer Gleiteinrichtung auf der ebenen Seite bestehend aus PTFE und einem Gleitblech aus Edelstahl 1.4404.

Durch diese Konstruktion erfolgt sowohl die horizontale Bewegungsaufnahme (Translation) als auch die Verdrehung (Rotation) durch zwei voneinander unabhängige Gleitbewegungen, wodurch die Forderung nach einer zwängungsarmen Lagerung in besonderer Weise erfüllt wird. Mittels zusätzlicher Führungsleisten oder eines Anschlagringes ist außerdem die Übertragung von horizontalen Kräften möglich.



#### General information

ELA spherical bearings are made of a steel, hard chrome plated spherical segment, the so-called calotte (convex), a corresponding, with PTFE equipped calotte receiver (concave) and a sliding unit on the plane side of the calotte, consisting of embedded PTFE and austenitic steel grade 1.4404.

This design is capable to take horizontal displacements as well as rotation through two independent sliding motions. This fulfills the requirement, that the support of a structure should result in limited restrains particularly well. With additional guides or a stop ring it is furthermore possible to transfer horizontal loads.

Darüber hinaus kennzeichnet diese Lagerart eine relativ kompakte Bauart sowie die Eigenschaft, dass auch unter Last praktisch keine Bewegung in vertikaler Richtung stattfindet. Dies ist für einige Anwendungsfälle ein wichtiges Kriterium.

Üblicherweise ist eine Verankerung im Bauwerk nicht nötig. Sollte aufgrund der äußeren Einwirkungen doch eine Verankerung erforderlich werden, erfolgt diese über zusätzliche Ankerplatten mit geeigneten Verankerungsmitteln.

Standardmäßig werden die Lager so bemessen, dass für gleichzeitiges Auftreten von vertikalen und horizontalen Lasten keine Ankerplatten benötigt werden.

Die Verankerungsmöglichkeiten sind prinzipiell die gleichen wie bei Topflagern. Siehe dazu Seite 40.

ELA Kalottenlager werden nach EN 1337 Teil 7 bemessen und gefertigt. Die Kennzeichnung erfolgt durch ein entsprechendes CE-Kennzeichen.

Significant for this bearing type is a relatively compact design and the quality, that practically no movement in vertical direction takes place. This is an important criteria for some applications.

An anchoring to the structure is generally not required. Should an anchoring become necessary due to unusual impacts, it can be realised through additional anchor plates with suitable anchor means.

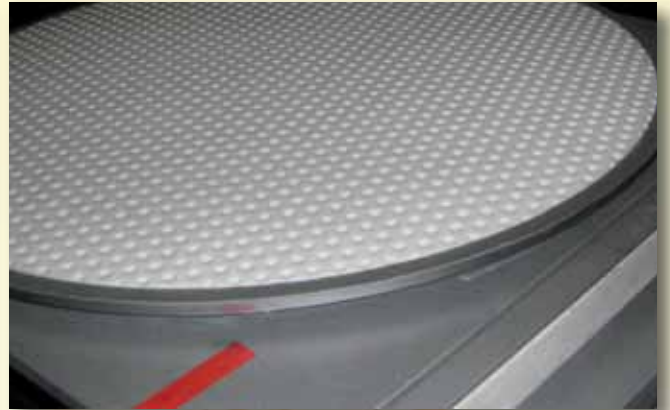
The standard bearing design does not require anchor plates at simultaneous effects of vertical and horizontal loads.

Basically the anchoring methods are the same as with pot bearings. See page 40.

ELA spherical bearings are designed and manufactured according to EN 1337 part 7 and are labelled with CE marking accordingly.

# Lagertypen

## Bearing types



5

### Allseits bewegliches Kalottenlager KGa

Diese Lagerart ermöglicht die Aufnahme von Verschiebungen sowohl in Brückenlängs- als auch in Brückenquerrichtung. Sie kann jedoch keinerlei horizontale Kräfte übertragen.

### bidirectionally sliding spherical bearing KGa

*This kind of bearing can transfer displacements in the longitudinal as well as in the transversal bridge direction. It is not able to transfer horizontal loads, though.*

## Einseitig bewegliches Kalottenlager KGe

Lager dieser Art sind in einer Richtung beweglich und rechtwinklig dazu durch die Anordnung von Führungsleisten arretiert, wodurch die horizontalen Kräfte in diese Richtung übertragen werden können. Eine aus Verdrehung quer zur Verschieberichtung resultierende Schrägstellung der beiden Führungsleisten zur Kalottenaufnahme wird durch abwälzbar ausgeprägte Kippleisten ausgeglichen. Zwischen Führungs- und Kippleiste wird eine geeignete Gleitpaarung eingebaut.

Man unterscheidet zwei Arten von einseitig beweglichen Kalottenlagern:

- Längsfeste Kalottenlager KGI können Horizontalkräfte in Brückenlängsrichtung übertragen und sind in Brückenquerrichtung frei beweglich.
- Querfeste Kalottenlager KGq können Horizontalkräfte in Brückenquerrichtung übertragen und sind in Brückenlängsrichtung frei beweglich.

Da der prinzipielle Aufbau der Lagertypen KGI und KGq gleich ist und nur die Einbaulage darüber entscheidet, in welche Richtung die Lager beweglich bzw. fest sind, gilt für beide Lagertypen die Bemessungstabelle KGe.

## Unidirectionally sliding spherical bearing KGe

*Bearings of this kind are movable in one direction and perpendicular fixed by guide gibs that transfer the horizontal loads in that direction. An inclination of the guiding gibs perpendicular to the movable direction caused by rotation is compensated by rollable designed tilting strips. Suitable sliding members are used between the guide gibs and tilting strips.*

*Unidirectional sliding spherical bearings are divided in two varieties:*

- *longitudinally fixed spherical bearings KGI can transfer horizontal loads in the longitudinal bridge direction and are movable in the transverse bridge direction*
- *transversely fixed spherical bearings KGq can transfer horizontal loads in the transverse bridge direction and are movable in the longitudinal bridge direction.*

*The design table KGe applies for both bearing variations, due to the fact that the principal design of the bearing types KGI and KGq is the same. The movable respectively the fixed direction is only determined by the actual installation position.*

## Allseitig festes Kalottenlager Kf

Diese Lager können Horizontalkräfte aus allen Richtungen übertragen.

Durch die Anordnung eines Anschlagringes an der Kalottenaufnahme, der das Lager arretiert, wird die Weiterleitung von horizontalen Kräften aus Brückenlängs- und -querrichtung ermöglicht. Um die Kalotten von horizontalen Kräften freizuhalten wird auch bei diesem Lager eine Gleitfläche zwischen Kalotte und Lageroberteil vorgesehen.

## Fixed spherical bearing Kf

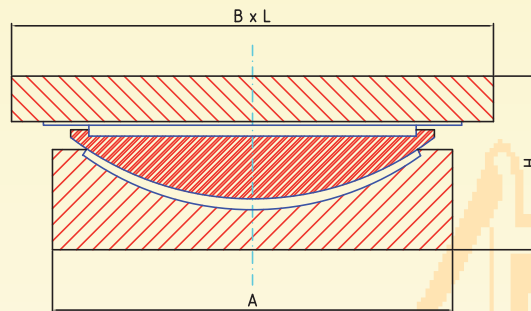
*These bearings can transfer horizontal loads from all directions.*

*This is achieved by a stop ring that locks the bearing. The stop ring is part of the calotte receiver. A sliding surface between the calotte plane and the top bearing parts is used, to keep horizontal forces away from the calotte.*



# Kalottenlager allseitig beweglich KGa- Abmessungen und Gewichte

## Spherical bearing sliding in all directions KGa-Dimensions and weight



Type type	Auflast vert. load N kN (SLS)	A mm	Breite width B mm	ex = ± 50			ex = ± 100			ex = ± 150		
				Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg	Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg	Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg
KGa10	1000	260	320	360	73	45	460	78	56	560	78	63
KGa15	1500	310	370	410	87	70	510	87	78	610	92	95
KGa20	2000	350	410	450	95	94	550	100	112	650	100	122
KGa25	2500	380	440	480	98	117	580	98	133	680	103	147
KGa30	3000	420	480	520	107	150	620	112	174	720	112	188
KGa35	3500	450	510	550	113	181	650	118	207	750	123	237
KGa40	4000	470	530	570	123	216	670	123	232	770	128	263
KGa45	4500	500	560	600	131	196	700	131	273	800	136	307
KGa50	5000	520	580	620	124	258	720	129	291	820	129	310
KGa55	5500	550	610	650	136	324	750	136	344	850	141	384
KGa60	6000	570	630	670	141	350	770	141	371	890	146	414
KGa65	6500	590	650	690	147	389	790	147	410	890	152	454
KGa70	7000	610	670	710	152	426	810	157	474	910	157	498
KGa75	7500	630	690	730	144	426	830	149	471	930	154	522
KGa80	8000	650	710	750	154	497	850	154	523	950	159	575
KGa90	9000	690	750	790	165	588	890	170	541	990	170	672
KGa100	10000	720	780	820	172	667	920	177	724	1020	182	787
KGa110	11000	760	820	860	175	761	960	175	794	1060	180	859
KGa120	12000	790	850	890	184	860	990	189	927	1090	189	967
KGa130	13000	820	880	920	192	963	1020	197	1034	1120	202	1112
KGa140	14000	850	910	950	198	1078	1050	198	1120	1150	203	1201
KGa150	15000	880	940	980	199	1159	1080	204	1241	1180	204	1286
KGa160	16000	900	960	1000	205	1135	1100	210	1219	1200	215	1312
KGa170	17000	930	990	1030	211	1352	1130	211	1414	1230	216	1511
KGa180	18000	960	1020	1060	219	1522	1160	224	1619	1260	224	1673
KGa190	19000	980	1040	1080	217	1582	1180	222	1681	1280	222	1736
KGa200	20000	1000	1060	1100	228	1744	1200	228	1800	1300	233	1910

Zu der Tabelle haben wir folgende Voraussetzungen angenommen:

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

ex = zulässige Längsverschiebung

Querverschiebung  $ey = \pm 20 \text{ mm}$

Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um 10 mm differieren

Im Bedarfsfall oder auf Grund statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten und/oder Dollen ausgestattet werden. Die äußeren Abmessungen ändern sich in diesem Fall entsprechend.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

ex = permissible longitudinal displacement

Transversal displacement:  $ey = \pm 20 \text{ mm}$

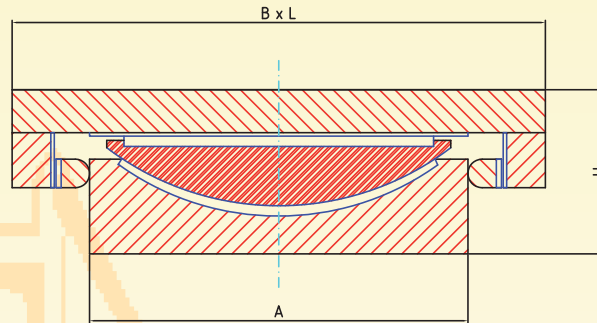
The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.



# Kalottenlager einseitig fest KGe- Abmessungen und Gewichte

## Spherical bearing unidirectionally fixed KGe-Dimensions and weight



Typ type	Auflast vert. load  N kN (SLS)	A mm	Breite width B mm	ex = ± 50			ex = ± 100			ex = ± 150		
				Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg	Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg	Länge length L mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg
KGe10	1000	260	420	360	78	60	460	78	69	560	83	86
KGe15	1500	310	470	410	87	83	510	92	102	610	92	113
KGe20	2000	350	530	450	100	123	550	100	135	650	105	161
KGe25	2500	380	560	480	98	141	580	103	167	680	103	182
KGe30	3000	420	600	520	112	188	620	112	205	720	117	238
KGe35	3500	450	640	550	118	226	650	123	260	750	123	280
KGe40	4000	470	660	570	123	252	670	128	287	770	128	308
KGe45	4500	500	690	600	136	310	700	136	332	800	141	375
KGe50	5000	520	720	620	129	318	720	129	340	820	136	386
KGe55	5500	550	760	650	141	374	750	146	420	850	146	447
KGe60	6000	570	780	670	146	422	770	146	450	870	151	504
KGe65	6500	590	810	690	152	469	790	152	498	890	157	555
KGe70	7000	610	830	710	157	513	810	162	568	910	162	601
KGe75	7500	630	850	730	149	513	830	154	570	930	154	604
KGe80	8000	650	870	750	154	566	850	159	625	950	164	692
KGe90	9000	690	920	790	170	695	890	175	763	990	175	803
KGe100	10000	720	960	820	177	782	920	182	854	1020	187	934
KGe110	11000	760	1010	860	180	896	960	180	940	1060	185	1025
KGe120	12000	790	1040	890	189	1001	990	194	1087	1090	194	1136
KGe130	13000	820	1080	920	202	1157	1020	202	1208	1120	207	1306
KGe140	14000	850	1120	950	203	1255	1050	208	1354	1150	208	1411
KGe150	15000	880	1150	980	204	1342	1080	209	1445	1180	209	1504
KGe160	16000	900	1180	1000	215	1375	1100	215	1435	1200	220	1551
KGe170	17000	930	1210	1030	216	1576	1130	221	1691	1230	221	1757
KGe180	18000	960	1240	1060	224	1739	1160	229	1859	1260	229	1927
KGe190	19000	980	1260	1080	227	1857	1180	227	1926	1280	232	2059
KGe200	20000	1000	1290	1100	233	1991	1200	233	2062	1300	238	2198

Zu der Tabelle haben wir folgende Voraussetzungen angenommen:

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

ex = zulässige Längsverschiebung (KGq)

Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um 10 mm differieren

Im Bedarfsfall oder auf Grund statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten und/oder Dollen ausgestattet werden. Die äußeren Abmessungen ändern sich in diesem Fall entsprechend.

Das „e“ in der Lagerbezeichnung KGe steht für einseitig fest.

Bei der tatsächlichen Lagerbezeichnung wird das „e“ durch „l“ (längsfest) oder „q“ (querfest) ersetzt.

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

ex = permissible longitudinal displacement (KGq)

The actual height can increase up to +10 mm due to material and manufacturing tolerances.

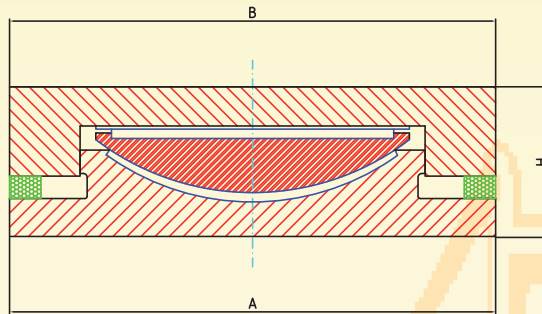
If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.

The „e“ in KGe is replaced with „l“ (longitudinally fixed) or „q“ (transversely fixed).

# Kalottenlager allseitig fest Kf- Abmessungen und Gewichte

## Spherical bearing fixed in all directions Kf- Dimensions and weight



Typ type	Auflast vert. load N kN (SLS)	Länge/Breite length/width A/B mm	Höhe height H mm	Gewicht weight kg
Kf10	1000	370	98	69
Kf15	1500	440	127	117
Kf20	2000	490	100	158
Kf25	2500	530	133	193
Kf30	3000	580	147	255
Kf35	3500	610	158	303
Kf40	4000	640	163	340
Kf45	4500	680	176	416
Kf50	5000	700	174	432
Kf55	5500	740	181	491
Kf60	6000	760	191	539
Kf65	6500	790	197	584
Kf70	7000	810	207	646
Kf75	7500	830	204	688
Kf80	8000	860	220	742
Kf90	9000	900	225	857
Kf100	10000	940	242	994
Kf110	11000	990	240	1121
Kf120	12000	1020	249	1218
Kf130	13000	1060	262	1363
Kf140	14000	1100	268	1524
Kf150	15000	1130	269	1613
Kf160	16000	1160	280	1775
Kf170	17000	1190	286	1893
Kf180	18000	1220	294	2042
Kf190	19000	1250	297	2196
Kf200	20000	1270	308	2365

5

Min. Auflast = 0,5 x max. N

Angenommener Drehwinkel  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

Durch Material- und Fertigungstoleranzen kann die Höhe um 10 mm differieren

Im Bedarfsfall oder auf Grund statischer Notwendigkeit können die Lager auch mit Ankerplatten und/oder Dollen ausgestattet werden.

Die äußeren Abmessungen ändern sich in diesem Fall entsprechend.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.

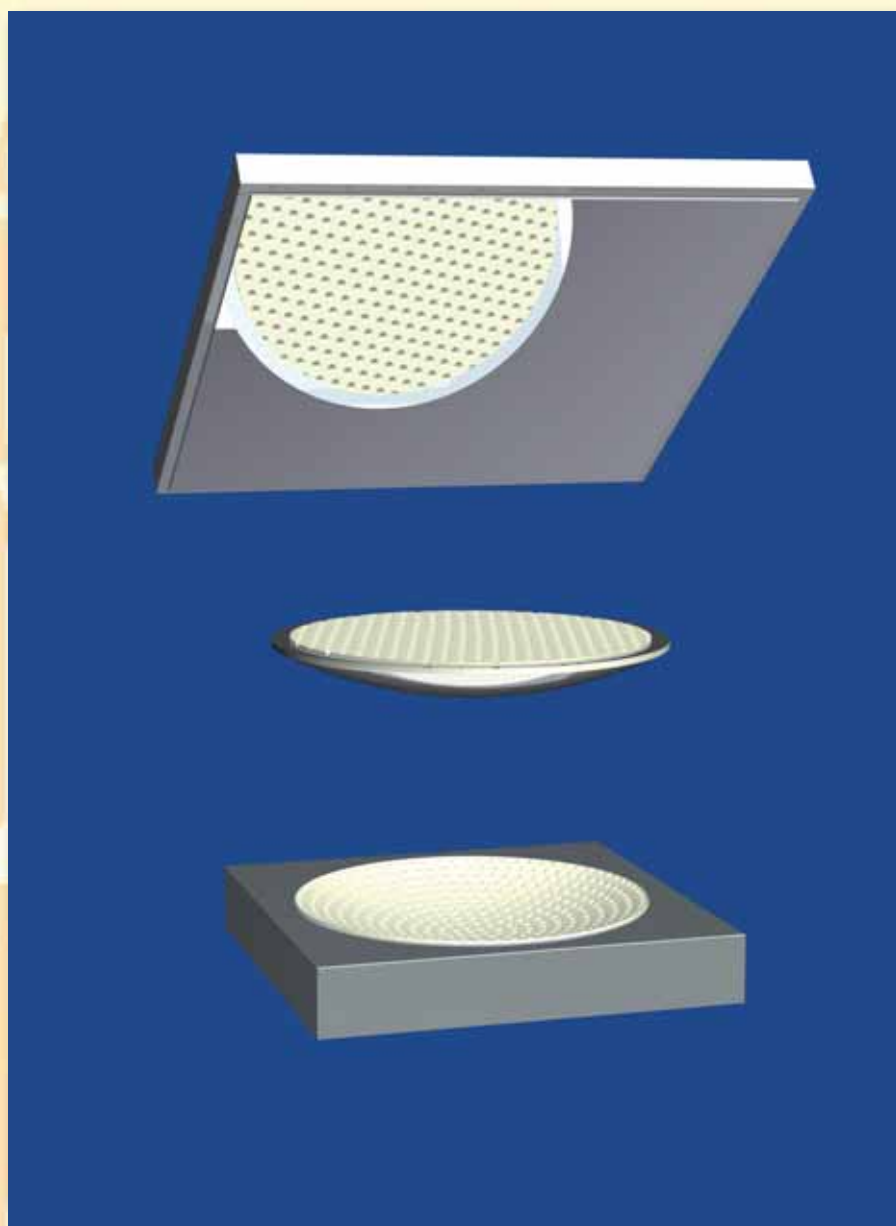
## Schematischer Aufbau Hauptkomponenten Kalottenlager KGa *Scheme of the main components of a spherical bearing KGa*

Gleitplatte mit Gleitblech  
aus hochglanzpoliertem Edelstahl  
*Sliding Plate with polished  
austenitic steel*

hartverchromte Kalotte mit  
eingelassenem PTFE  
*Hard chromium plated calotte with  
embedded PTFE*

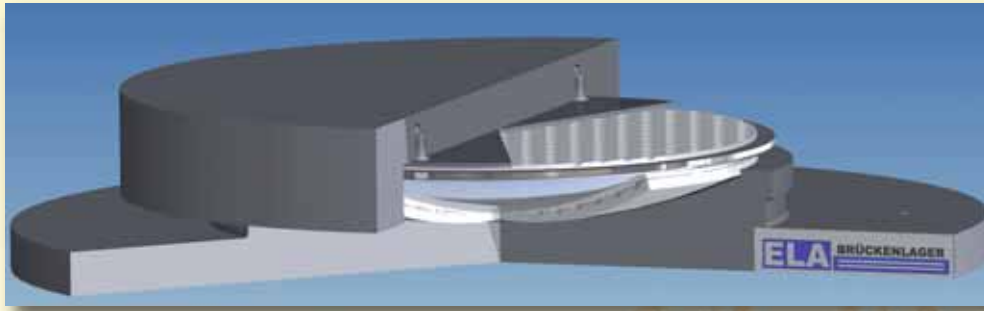
5

Kalottenaufnahme mit  
eingelassenem PTFE  
*Calotte receiver with  
embedded PTFE*

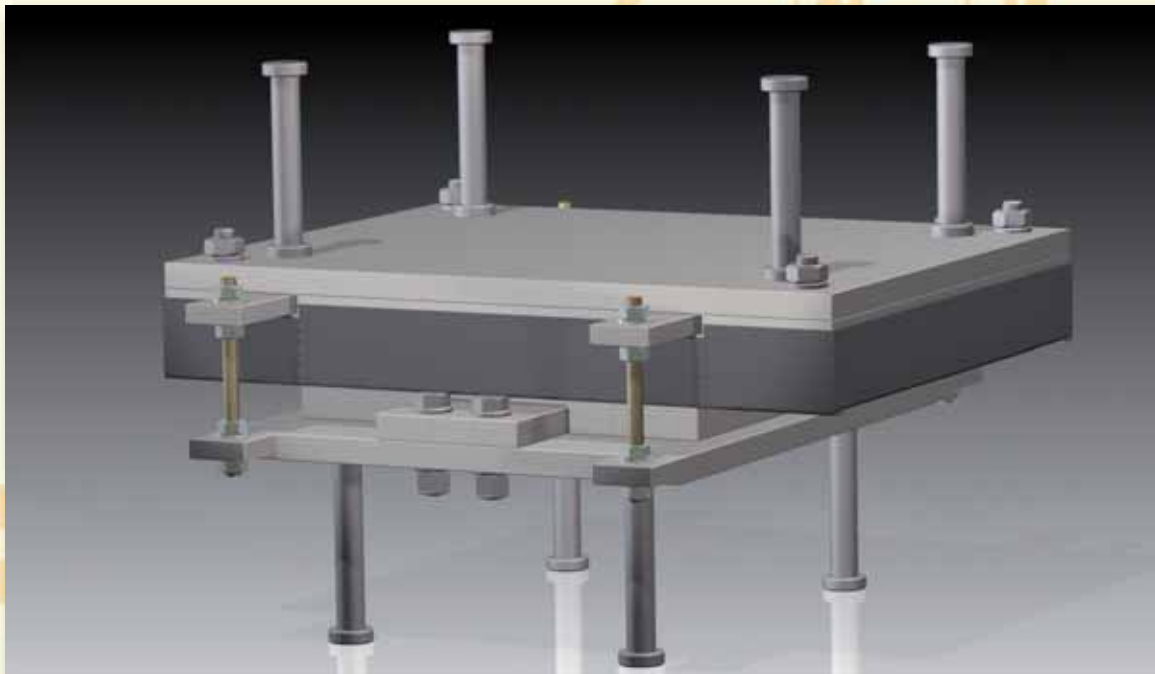


Gleitplatte und Kalottenaufnahme werden je nach Typ konstruktiv unterschiedlich gestaltet, um Horizontalkräfte zu übertragen.

The design of the sliding plate and the calotte receiver can vary, depending on the requirements to transfer horizontal loads.

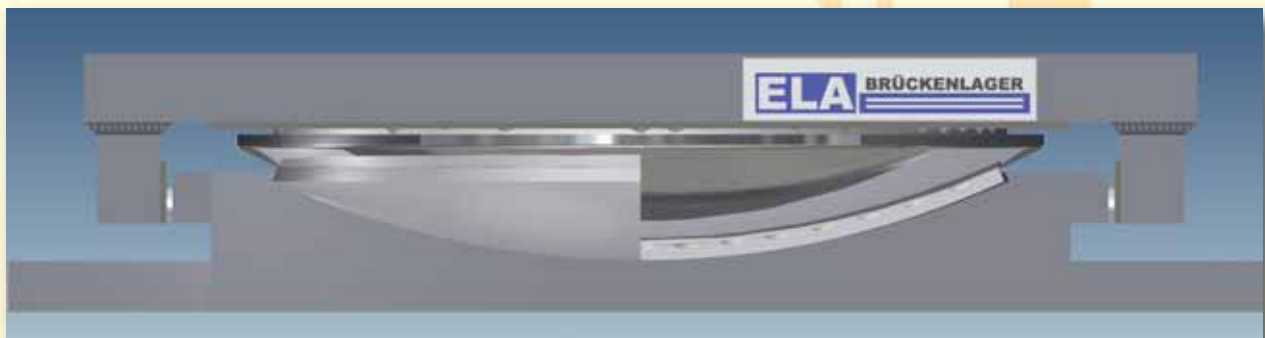


Schnittansicht Kalottenlager Kf  
*sectional view spherical bearing Kf*



zusammengebautes Kalottenlager KGe mit Schutz der Gleitflächen  
*assembled spherical bearing KGe with protection of the sliding elements*

5



Schnittansicht Kalottenlager KGe  
*sectional view spherical bearing KGe*

# 6. Führungs- und Horizontalkraftlager

## 6. Guide bearings and horizontal load bearings

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.

*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.*

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

*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.*

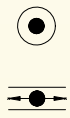
Ein wesentlicher Vorteil ist, das Horizontalkraftlager auch beim Lastfall „Lagerwechsel“ die Horizontalkräfte aufnehmen und somit zusätzliche Maßnahmen am Bauwerk (Lagesicherung durch Keile etc.) entfallen können.

*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.).*

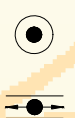
Führungs- und Horizontalkraftlager werden gemäß EN 1337-8 gefertigt.

*Horizontal-load bearings and guide bearings are manufactured according to EN 1337-8.*

Symbole: H 8.1 Horizontalkraftlager, allseitig fest  
 H1 8.2 Führungslager, einachsig fest



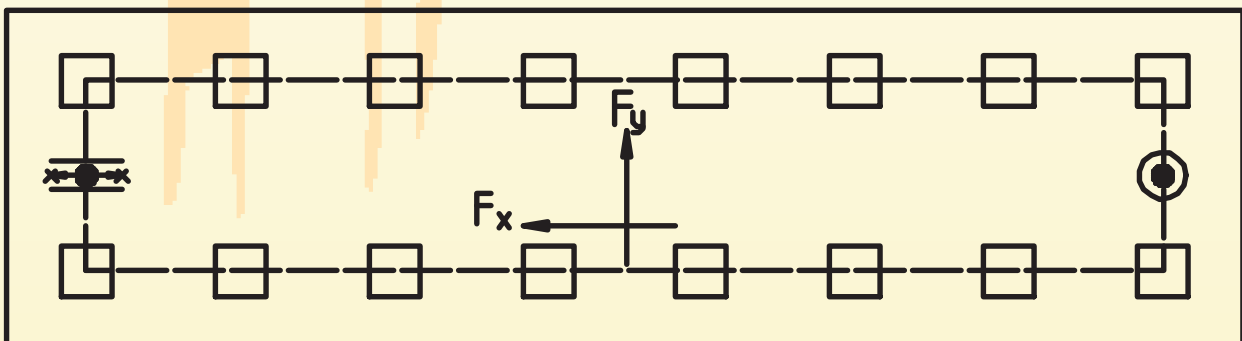
Symbols: H 8.1 Horizontal-load bearing, fixed on all sides  
 H1 8.2 Guide bearing, fixed in one axis



# 6

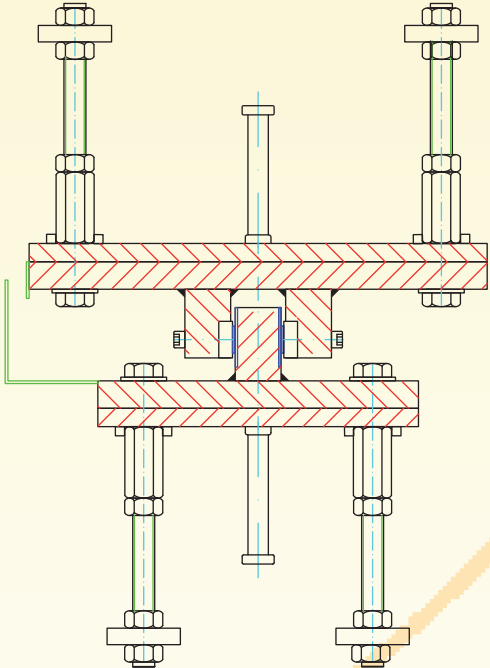
### Vorschlag einer modernen Lagerkonzeption Proposal for a modern bearing layout

Lagerübersicht  
 Bearing layout

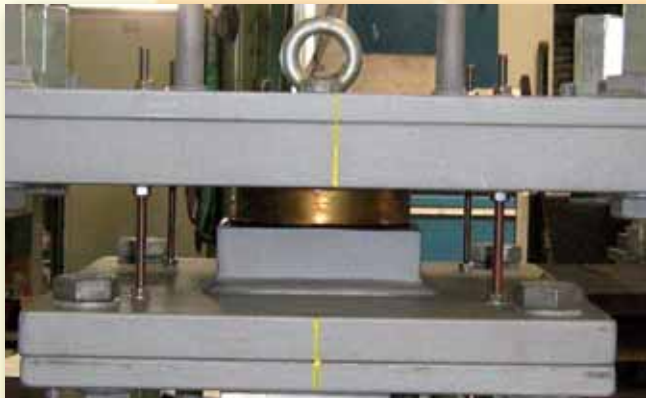
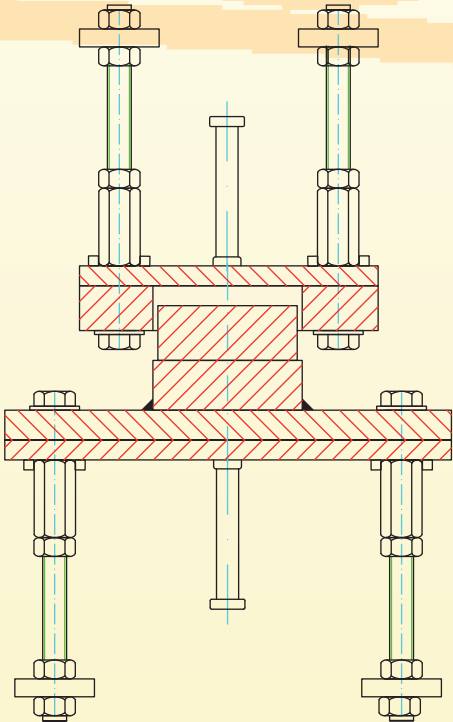




**Führungslager**  
*guide bearing*



**Horizontalkraftlager**  
*horizontal load bearing*



#### Justierlager

Justierbare Verformungslager erweitern die Leistungsgrenzen von Elastomerlagern hinsichtlich der Aufnahme von einmaligen oder selten auftretenden großen Horizontalverschiebungen durch eine zusätzliche Justiereinrichtung.

Mit der Justiereinrichtung können Elastomerlager ohne Anheben des Tragwerkes horizontal verschoben werden. Einmalige oder seltene Bauwerksverschiebungen (Festpunktwechsel, Schwinden und Kriechen von Beton, Veränderungen im Gründungsbereich) sind dadurch auch mit niedrigen Elastomerlagern aufnehmbar. Das Elastomerlager nimmt nur noch die kurz- und langperiodische Verschiebungen und Verdrehungen (Wind, Verkehr, tageszeitlich / saisonale Temperaturschwankungen, restliches Kriechen und Schwinden) auf.

Diese Aufgabenteilung kann Lagerbauhöhen drastisch reduzieren, und in einigen Fällen, bei ungünstigen Randbedingungen, Lagerungen überhaupt erst technisch und wirtschaftlich realisierbar machen.

Die Justierung selbst wird in der Praxis vor Verkehrsübergabe vorgenommen. Mit der dabei aufgeprägten Lagerauslenkung wird - unter Berücksichtigung der augenblicklichen Bauwerkstemperatur - der zu erwartenden Überbaurestverschiebung vorgegriffen.

Im Laufe der Zeit (innerhalb von Monaten) stellt sich eine Lagerverformung in die Normalstellung ein, aus der dann die kurzzeitigen und saisonalen Verschiebungen und Verdrehungen vom Elastomerlager aufgenommen werden.

#### Adjustable bearings

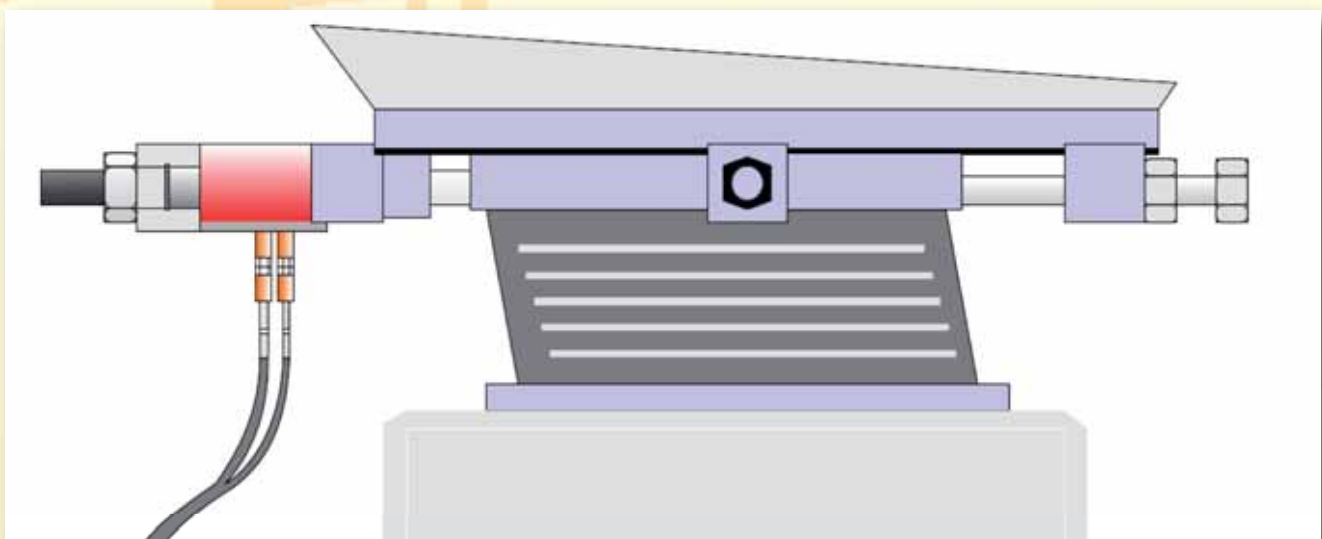
*The limits of elastomeric bearings regarding the ability to take rare or unique large horizontal displacements can be improved by the use of an adjustable bearing. This is an elastomeric bearing equipped with an additional adjusting device.*

*With the adjusting device the elastomeric bearing can be shifted in horizontal direction without lifting the superstructure. Rare or unique building displacements (change of the fix point, creep and shrinkage of concrete, changes in the foundation) are therefore transferable with low elastomeric bearings. The elastomeric bearing just transfers the short- and long-periodic displacements and rotations (wind, traffic, temperature fluctuations, leftover creep and shrinkage)*

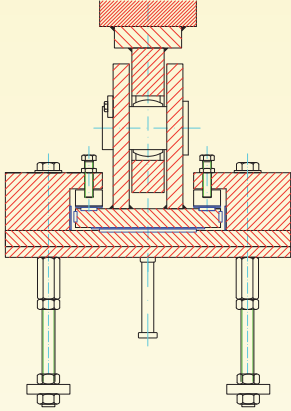
*The separation of the tasks can reduce the bearing heights drastically and under some unfavourable conditions it might be the only way to make it technically or economically possible.*

*Practically the adjustment of the bearing takes place before the structure is opened to traffic. The pre-adjustment of the bearing (considering the actual current building temperature) is made in accordance with the expected residual displacement.*

*Over time (within months), a bearing deformation back to the initial position takes place, by which the bearing allows the short term and seasonal displacements and rotations.*



**Zug-/Druck-Lager**



Diese Sonderkonstruktionen werden eingesetzt, um gezielt Zug- und Druckkräfte abzutragen. Im Unterschied zu Verformungslagern mit Zugverankerung (siehe Seite 35) sind Zug-/Druck-Lager für dauerhafte Zug- und Druckbeanspruchungen ausgelegt. Diese Lager sind reine Stahlkonstruktionen, gegebenenfalls mit Gleiteinrichtung(en), und werden für den Einzelfall ausgelegt.

**Tension-/Pressure-Bearing**



*These special bearings are used to transfer tension and pressure forces in particular. In contrast to the deformation bearings including anchoring (page 35), the tension / pressure bearings are designed for a long-lasting tension and pressure exposure. These bearings are individually designed and pure steel structures, with sliding units where applicable.*

**Schwingungslagerung**

Elastomerlager sind geeignet, Schwingungen, wie sie bei Maschinen, Troglagerung von Zügen und bei Glockenstühlen auftreten, effektiv und dauerhaft zu reduzieren. Die Bemessung der Lager erfolgt ähnlich wie bei Brückenlagern. Zusätzlich sind jedoch noch die Belastungen durch Schwingungen zu berücksichtigen. Häufig wird diese Art der Lagerung bei schweren Werkzeugmaschinen, wie z. B. Schlagscheren und Schmiedehämmern, eingesetzt.

Zur Auslegung der Lager sind folgende Daten erforderlich:

- Max. Auflast und min. Auflast (SLS)
- Eigenfrequenz des Erregers
- Verschiebungen, falls vorhanden
- Geplante Lageranordnung

**Bearings for vibration control**

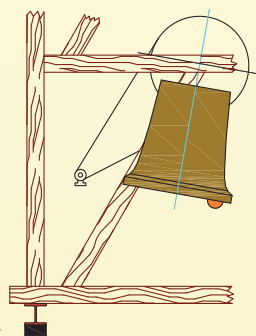
*Elastomeric bearings are able to reduce vibrations that occur from machinery, floating train track beds or bell cages e. g. effectively and lasting. The design is similar to that of bridge bearings. The additional loads caused by vibrations need to be considered, though. This kind of bearing is often used for heavy machine tools like e.g. guillotine-shears and forge-hammers.*

*For the design of the bearing the following data is required:*

- Max. and min load (SLS)*
- Generated natural frequency*
- Displacements if applicable*
- Proposed bearing layout*

**7**

GUMBA Elastomerlager  
GUMBA elastomeric bearing



# Beispiel für den Einsatz von Sonderlagern

## Bauvorhaben: Ausbau der Eisenbahnachse Brenner München - Verona

Ausführendes Unternehmen: ARGE Alptransit Brenner

Aufgabe: Entwicklung und Lieferung von Lagern zur Schwingungsisolierung der Zulaufstrecke Nord zum Brenner-Basistunnel in einem Masse-Feder-System.

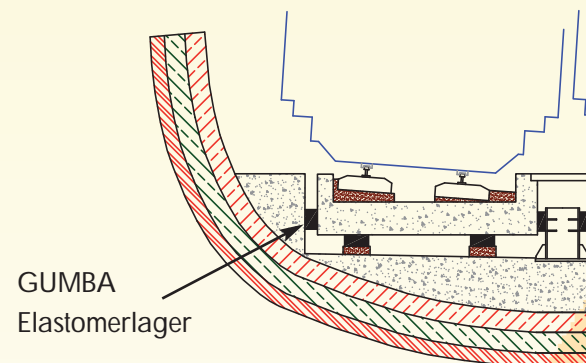
Die Firma Gumba GmbH hat für obigen Bauabschnitt die Längs- und Seitenlager zur Schwingungsisolierung der Fahrbantröge geliefert.

Im Vorfeld waren dazu umfangreiche Prüfungen von Seiten des Bauherren gefordert.

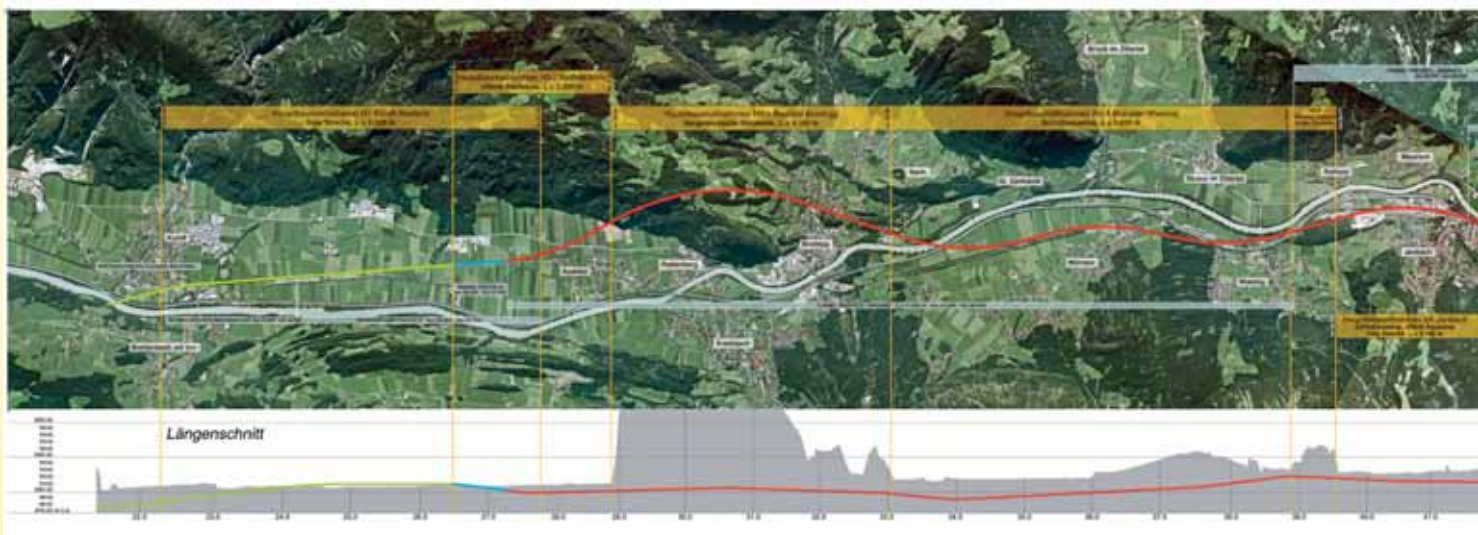
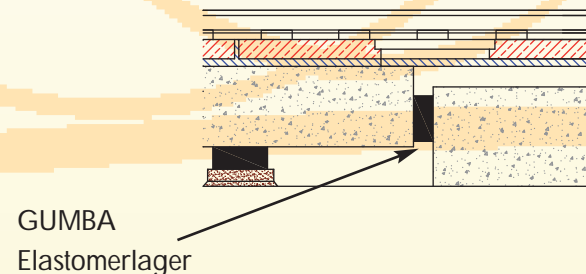
Die Versuche wurden an der Technischen Universität München, Lehrstuhl und Prüfamt für Verkehrswegebau, durchgeführt.

Längslager	Seitenlager
bewehrtes Elastomerlager Typ B 400 x 500 x 107 mm Sonderschichtaufbau	bewehrtes Elastomerlager Typ B 290 x 300 x 74 mm Sonderschichtaufbau
<b>Prüfungen</b>	
Ermittlung der vertikalen statischen Steifigkeit	
Ermittlung der vertikalen dynamischen Steifigkeit (Prüffrequenzen 5 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz)	
Ermittlung der zulässigen Maximallast	
Dauerschwingversuch mit 3,0 Mio Lastwechseln (Frequenz $f_{DV} = 1,0$ Hz)	Dauerschwingversuch mit 10,0 Mio Lastwechseln (Frequenz $f_{DV} = 1,5$ Hz)
Ermittlung der horizontalen statischen Steifigkeit	
<b>Mengen</b>	
231 Stück	634 Stück

Querschnitt



Längsschnitt





# Example for the employment of special bearings

## Project: Extension of the Brenner rail link Munich - Verona

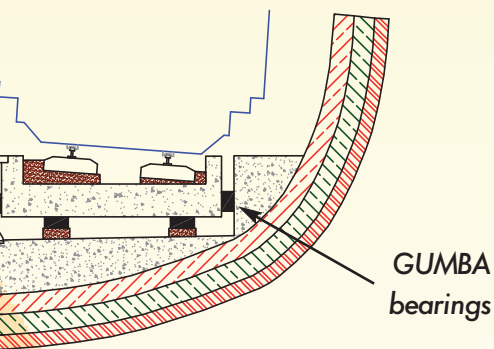
Company: Arge Alptransit Brenner

Task: Development and delivery of bearings for vibration isolation of the access route north to the Brenner Base Tunnel in a spring-mass system.

Gumba provided the longitudinal bearings and the side bearings for the vibration isolation of the concrete track foundation at the above mentioned project.

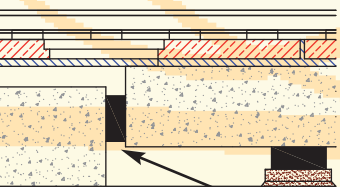
In the run up of the project, the client required extensive tests. The tests have been carried out by the Technical University of Munich, chair and testing institute for traffic route engineering.

### transverse section



GUMBA bearings

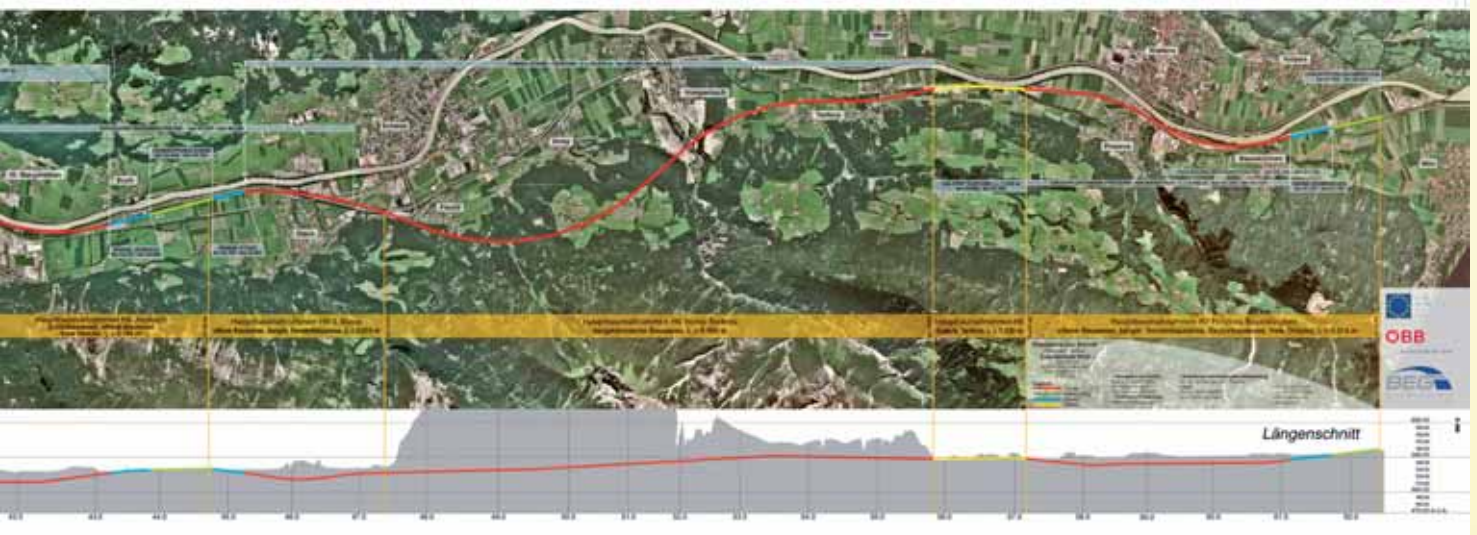
### longitudinal section



GUMBA bearings

longitudinal bearing	side bearing
reinforced elastomer bearing type B 400 x 500 x 107 mm special layering	reinforced elastomer bearing type B 290 x 300 x 74 mm special layering
<b>performed tests</b>	
determination of vertical static stiffness	
determination of vertical dynamic stiffness (test frequencies 5 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz)	
determination of permissible maximum load	
dynamic fatigue test 3 million load cycles (frequency $f_{DV} = 1,0$ Hz)	dynamic fatigue test 10 million load cycles (frequency $f_{DV} = 1,5$ Hz)
determination of horizontal static stiffness	
<b>quantity</b>	
231 pieces	634 pieces

7





## 8. Allgemeine Einbauhinweise für Brückenlager

### 8. Installation instructions for bridge bearings

Brückenlager sind tragende Teile von Bauwerken und dauerhaft großen Belastungen ausgesetzt. Sie sollen ihre Funktion zuverlässig über einen möglichst langen Zeitraum erfüllen und sind für die Stabilität des gesamten Bauwerkes von großer Bedeutung. Nach dem Einbau sind sie jedoch zumeist nur schwer zugänglich. Ausbesserungsmaßnahmen sind daher häufig mit großem Aufwand verbunden.

Aus diesen Gründen setzt die DIN EN 1337 hohe Anforderungen an die Qualität der eingesetzten Materialien und die Fertigung der Brückenlager. Als Hersteller dieser Produkte setzen wir diese Vorgaben in unserer täglichen Arbeit um. Brückenlager, die unser Werk verlassen, sind Qualitätsprodukte „Made in Germany“, ausgelegt für den langfristigen Einsatz unter den geplanten Bedingungen.

Allerdings befinden sich die Lager nur bis zum Versand aus unserem Werk in unserem direkten Einflussbereich. Die vorgesehene Nutzung kann aber zeitlich und räumlich beträchtlich von dem Versandtermin und unserem Standort abweichen.

Damit unsere Produkte in einwandfreiem Zustand der planmäßigen Nutzung zugeführt werden, fassen wir hier die wichtigsten Punkte zusammen, die dafür zu beachten sind. Wir verweisen zudem ausdrücklich auf die DIN EN 1337 Teile 10 (Inspektion und Instandhaltung) und 11 (Transport, Zwischenlagerung und Einbau), die zu diesen Punkten ausführliche Angaben machen, die zu beachten sind.

#### Transport und Verpackung:

Die Brückenlager werden bei uns sachgerecht verpackt. In der Regel erfolgt der Versand auf Paletten, gesichert durch Umreifungsband. Montagesicherungen sind rot gekennzeichnet. Lager mit Gleiteinrichtung sind z. T. mit einem temporären Schutz versehen. Es wird bei der erstmaligen Verladung darauf geachtet, und dies ist auch bei folgenden Umladungen zu berücksichtigen, dass korrosionsschutzgeschützte Flächen nicht gegeneinander oder gegen andere Gegenstände stoßen, um eine Beschädigung des Korrosionsschutzes zu vermeiden.

*Bridge bearings are integral elements of a structure and are continuously exposed to large loads. They should fulfill their function reliable and for a long period of time. They are important for the stability of the entire structure and after the installation they are generally difficult to access. Repairs or refurbishments are normally not feasible without great efforts.*

*For these reasons the EN 1337 sets high standards regarding the quality of the material and the manufacturing of the bridge bearings. As a manufacturer of these products, we implement the requirements daily in our work. Bridge bearings that leave our factory are quality products „Made in Germany“, designed for long operating periods under the planned conditions.*

*As a manufacturer, our influence on the quality of our product ends when it leaves our factory. The actual application can be in different climatic conditions compared to our location and significantly after the despatch date.*

*To ensure that our products are in the proper condition when they are installed, we summarise in this chapter the most important points that need to be considered. We explicitly refer to the EN1337 part 10 (Inspection and maintenance) and 11 (Transport, storage and installation) that provide detailed information on this topic and that need to be complied.*

#### Transport and packaging:

*Bridge bearings are properly prepared for shipment before they leave our factory. Usually we ship our bearings on pallets, secured by strapping tape. The auxiliary bolt connections of the bearing are marked red. Some bearings with sliding devices have an additional temporary protection for the sliding components. Corrosion protected surfaces should not bump into each other to avoid damage of the coating. This is done at the first shipment by us and should be considered with all following shipments by the client.*



Die Ladung ist ordnungsgemäß zu sichern. Dabei ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz und gegebenenfalls der Lagerweganzeiger nicht durch Spanngurte oder sonstige Ladungssicherungsmittel beschädigt werden. Die Gewindestangen der Montagesicherungen dürfen nicht durch Gurte belastet werden.

#### Warenannahme und Zwischenlagerung:

Nach Eintreffen der Brückenlager auf der Baustelle ist die Sendung unverzüglich auf Vollständigkeit und Unversehrtheit zu überprüfen. Fehlmengen sind uns sofort anzuzeigen. Das gleiche gilt für offensichtliche Beschädigungen, die über das Maß von leichten, transportbedingten Beschädigungen des Korrosionsschutzes hinausgehen.

Werden die Brückenlager nicht direkt eingebaut, ist auf eine ordnungsgemäße Zwischenlagerung zu achten. Diese Aufbewahrung hat auf ebenem, tragfähigem Untergrund zu erfolgen. Der Lagerort muss trocken und gut belüftet sein. Die Brückenlager sind vor Verschmutzung zu schützen. Eine Abdeckung mit Planen oder Folien würde Korrosion fördern und ist ungeeignet.

#### Vorbereitende Maßnahmen für den Einbau:

Für den korrekten Einbau werden in der Regel folgende Unterlagen benötigt:

- **Lagerdetailplan**  
Beinhaltet die Lagerkonstruktion der einzelnen Lager sowie das Lagerungsschema und wird vom Lagerhersteller erstellt.
- **Lagerversetzplan**  
Enthält alle für den Einbau relevanten Angaben und wird vom Tragwerksplaner erstellt.

Neben den üblichen Werkzeugen und Hebemitteln, die auf einer Baustelle eingesetzt werden, wird eine Wasserwaage oder eine 3-Punkt-Wasserwaage mit einer Genauigkeit von min. 0,5 mm / m benötigt. Geeignet sind z. B. das Model Stabila 81 S bzw. 2-Achsen Wasserwaage System MPA Stuttgart.

Da eine Beschädigung des Korrosionsschutzes beim Einbau nicht ausgeschlossen werden kann, müssen auch hierfür die entsprechenden Beschichtungsstoffe und Gerätschaften vorhanden sein. Die Beschichtungsstoffe können über uns bezogen werden.

*The load has to be correctly secured. It is important that the corrosion protection and the indicator devices where applicable do not get damaged by lashing straps or other load securing equipment. Also the auxiliary bolt connections of the bearing must not be tensioned by the lashing straps.*

#### Receipt and temporary storage of the bearings

*After the bearings arrive on site, the delivery has to be checked for completeness and damages. Missing items have to be reported immediately. The same applies for any obvious damage that go beyond minor corrosion protection damage that occurred during transport.*

*If the bearings are not installed immediately after the delivery, they should be stored on plane and bearing ground. The storage area should be dry and well ventilated. The bridge bearings should be protected against soiling. To cover the bearings with tarpaulines or sheets would support the corrosion and is inappropriate.*

#### Pre-installation measures:

*For a correct installation the following documentation is needed:*

- **Bearing detail drawing**  
*Containing the detailed design of each individual bearing as well as the bearing layout. The bearing detail drawing is prepared by the bearing manufacturer.*
- **Bearing installation drawing**  
*Contains all the data that is relevant for the installation and is provided by the structural engineer.*

*Besides the usual tools and lifting equipment used on a construction site, a spirit level or a 3-point level with a tolerance of 0.5 mm / m is required. Suitable are e.g. the model Stabila 81 S respectively the 2 axes spirit level, system MPA Stuttgart.*

*Due to the fact that a damage to the corrosion protection during the installation can not be fully excluded, the relevant tools and coating materials need to be on site as well. The coating material can be obtained from GUMBA.*

### Allgemeines:

Für den korrekten Einbau empfehlen wir eine Einbauüberwachung durch eine Lagerfachkraft. Diese kann bei Bedarf bei uns angefordert werden (Siehe hierzu auch ZTV-ING Teil 8 und DIN EN 1337-11).

Vor dem Versetzen der Lager ist der planmäßige Sitz der Montagesicherungen zu kontrollieren. Gegebenenfalls vorhandene Schutzverpackungen von Gleiteinrichtungen und Lagerweganzeigern sind zu entfernen.

Die Lager sind in ihre vorgesehene Position zu bringen. Dabei sind die Beschriftungen der Lager auf den oberen Platten zu berücksichtigen. Es gilt für die Achsenbeschriftung:

- X: Brückenlängsrichtung (= Hauptbewegungsrichtung)
- Y: Brückenquerrichtung

Außerdem beinhaltet die Beschriftung Angaben über den Lagerort und die Nachbarlager. Die Positionierung kann mit Hilfe des Lagerdetailplans vorgenommen bzw. kontrolliert werden. Die Lager müssen in Übereinstimmung mit allen Punkten des Lagerversetzplanes, welcher Lage, Richtung, Höhe und Neigung angibt, eingebaut werden. Um die horizontale Lage (Neigung) von Brückenlagern zu bestimmen, sind diese mit Messebenen bzw. Messstellen ausgestattet. Mittels dafür vorgesehener Wasserwaagen kann die Neigung dort überprüft werden. Die maximal zulässige Abweichung von dem Sollwert beträgt 0,5% (0,3 % bei Verformungsgleitlagern).

### Bei dem Einbau von Verformungslagern sind für das Elastomer zusätzlich folgende Punkte zu beachten:

- keine(n) Anstrich oder Beschichtung aufbringen
- kein Kontakt mit offener Flamme
- kein Kontakt mit Säuren und anderen aggressiven Medien
- keiner Temperatur über 50° C dauerhaft aussetzen (kurzzeitig max. 70° C)
- keine Schweißarbeiten an den Lagern
- bei Schweißarbeiten in der Umgebung vor Schweißspritzern schützen
- Verletzung der Oberfläche vermeiden
- nach dem Einbau Lager von Verschmutzung reinigen

### General information:

*We recommend to have the installation supervised by a certified bearing specialist to ensure a correct conducting. Such a specialist is available on demand from GUMBA. (Please see also ZTV-ING part 8 and EN1337 part 11)*

*The correct fitting of the auxiliary bolt connections has to be checked before the bearing gets moved. Existing packing material has to be removed from the indicator and sliding devices.*

*The bearing has to be adjusted according to the inscription on the top bearing plate. The axes are defined as following:*

- X: Longitudinal bridge direction*
- Y: Transverse bridge direction*

*Furthermore, the inscription contains information about the actual installation position and the adjacent bearings. The positioning can be carried out and checked in accordance with the bearing layout. The bearing installation must comply with all points of the bearing installation drawing, which provides the levels, inclinations, lateral and longitudinal position. To determine the inclination of bridge bearings, these are equipped with measuring points respectively measuring planes. The inclination can be checked with for this purpose made levels. The maximum allowed deviation from the target is 0,5% (0,3% for deformation sliding bearings).*

### During the installation of deformation bearings the following points have to be considered for the elastomer:

- *do not apply paint or other coatings*
- *no contact with an open flame*
- *no contact with acids or other aggressive agents*
- *do not expose to temperatures above 50°C (short term max. 70°C)*
- *no welding on the bearing*
- *prevent damage of the surface*
- *clean the bearing after installation*

Die Protokollierung des Lagereinbaues kann mit den Lagerprotokollen gem. Richtzeichnungen Lag 12 erfolgen.

Forms according to "Richtzeichnung Lag 12" can be used for documentation of the bearing installation.

## Einbausituationen

Je nach Material der Anschlussflächen ergeben sich unterschiedliche Vorgehensweisen beim Einbau.

### a) Ortbeton:

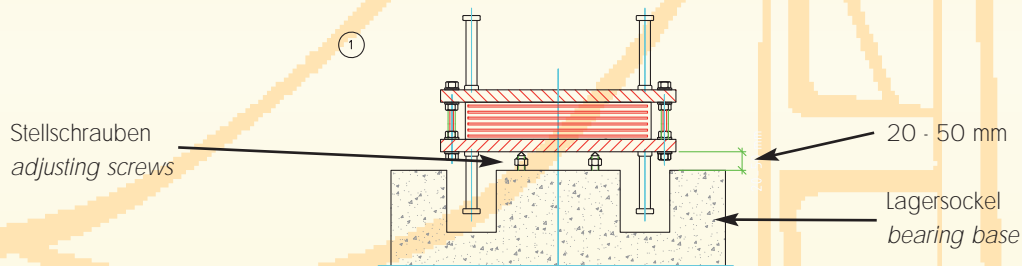
Die Lager werden auf dem Lagersockel (die Kopfbolzen in den dafür vorgesehenen Aussparungen) auf Stellschrauben (können beim Lagerhersteller angefordert werden) oder anderen geeigneten Mitteln abgesetzt und in die laut Lagerversetzplan geforderte Position gebracht. (Siehe Bild 1) Dazu wird die auf der unteren Lagerplatte vorhandene Messsebene genutzt, um mit Hilfe einer 2-Achsen-Wasserwaage die horizontale Lage einzustellen. Bei Lagern die mit Messstellen ausgestattet sind, findet eine Wasserwaage, wie auf Seite 61 erwähnt, Verwendung.

## Installation situations

The procedures for the installation vary depending on the material of the superstructure and the substructure

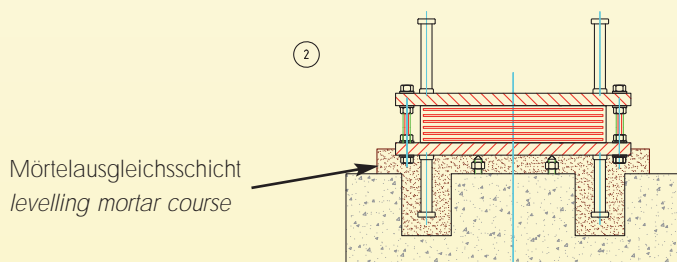
### a) in-situ concrete

The bearing gets positioned according to the bearing drawing on adjusting screws (can be ordered from GUMBA) or different suitable means on the bearing base. The set bolts (stud shears) have to be in their designated pockets. The inclination can be adjusted with the help of the measuring plane on the bottom bearing plate and a 2 axes spirit level. On bearings with measuring points, a spirit level like the ones described on page 61 can be used.



Zwischen unterer Ankerplatte und Sockel ist eine Mörtelausgleichsschicht von min. 20 – max. 50 mm Stärke vorzusehen. Es darf nur ein für den Lagereinbau geeigneter, schwindarmer Mörtel verwendet werden (z. B. Pagel). Die Hinweise und Angaben des Mörtelherstellers sind zu beachten. Die Ausgleichsschicht kann durch Unter gießen oder Unterstopfen hergestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Hohlräume entstehen und eine vollflächige Auflagerung erfolgt. (Siehe Bild 2)

Between the bottom anchor plate and the base a levelling mortar course of min. 20 mm to max. 50 mm thickness has to be implemented. Only use „low-shrink“ mortar, which is suitable for use with bearings. The mortar must be used in accordance with the manufacturer's recommendations. The levelling course can be achieved by tamping or pouring. It is important that no cavities occur and the bearing is consistently supported by the levelling course over the whole area. (see picture 2)

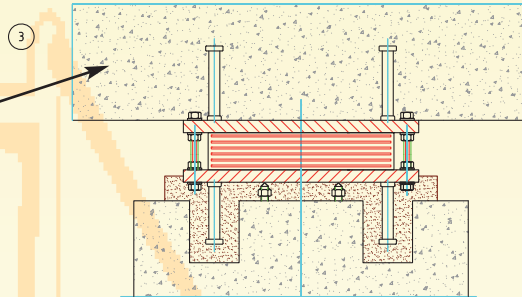




Der Überbau wird in Ortbetonbauweise an das Lager angeschlossen. (Siehe Bild 3)

The connection to the superstructure is carried out as a traditional in-situ concrete construction. (see picture 3)

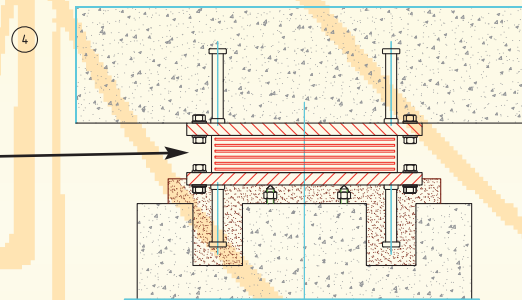
Ortbeton Überbau  
in-situ concrete superstructure



Erst nach Aushärten des Mörtels - aber vor Belastung des Lagers - werden die Gewindestangen der Montagesicherung (rot markiert) durchtrennt. (Siehe Bild 4)

After the mortar cured - but before the bearing is loaded - the auxiliary bolt connections (red marked) get cut through. (see picture 4)

Montagesicherung entfernt  
auxiliary bolt connection removed



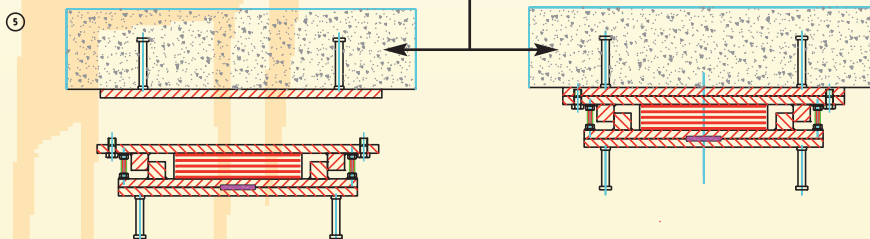
### b) Fertigteilträger:

Üblicherweise wird die obere Ankerplatte vorab im Fertigteilwerk einbetoniert. Die restlichen Teile des Lagers werden dann als eine Einheit auf der Baustelle mittels der mitgelieferten Verschraubung an die dann im Fertigteilträger vorhandene Ankerplatte befestigt. (Siehe Bild 5)

### b) precast concrete superstructure

Usually the top anchor plate is cast into the superstructure in the precast concrete plant. The remaining bearing will be connected with the supplied bolts on site. (See picture 5)

Fertigteilträger  
precast concrete superstructure



Der weitere Einbau erfolgt analog der Ortbetonbauweise.

The further installation process is as described in section a).

Hinweis: Der Fertigteilträger mit untergehängtem Lager muss auf einer Hilfskonstruktion (z. B. Stellringpresse) abgesetzt werden.

Note: The precast superstructure incl. the suspended bearing have to be placed on a temporary support (e.g. hydraulic set-collar presses)

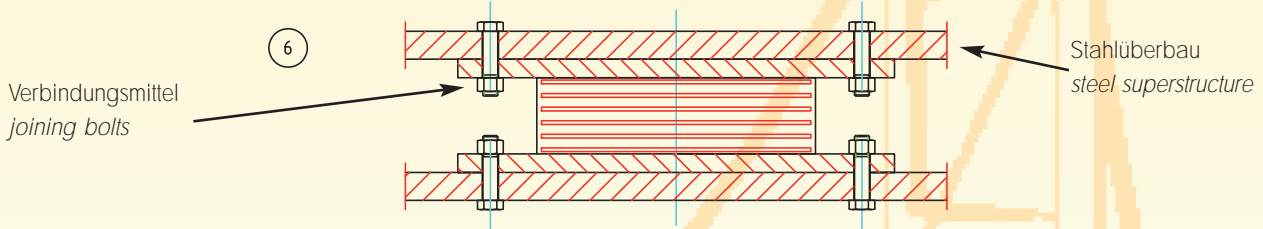


**c) Stahlkonstruktion:**

Die Lagerplatten werden einseitig oder beidseitig mit Anchlusselementen verschraubt. (Siehe Bild 6) Die auf den Lagerplänen angegebenen Schrauben sind zu verwenden und gegebenenfalls mittels Drehmomentschlüssel mit den vorgesehenen Drehmomenten anzuziehen. Die Verbindungsmittel zum Überbau sind nicht Bestandteil der Lagerlieferung.

**c) steel structure:**

The bearing plate gets bolted to the superstructure. (see picture 6) The bolts specified in the drawing have to be used and if necessary the intended torque moment needs to be applied with a torque spanner. **The joining bolts are not a part of the bearing delivery.**



Hinweis: Unebene Anschlussflächen (Stahlbau - Lagerplatte) müssen ausgeglichen werden. Sie sind so zu bearbeiten, dass die größte Abweichung von der theoretisch ebenen Oberfläche nicht größer als  $0,0003 \times DLP$  oder  $0,2 \text{ mm}$  ist ( $DLP = \text{Länge der Diagonalen der Lagerplatte}$ ). Der größere Wert ist maßgebend. In der Regel kann ein Ausgleichsmaterial wie z. B. Diamant-Multimetall eingesetzt werden. Das geeignete Verfahren muss für den Einzelfall ermittelt werden.

Note: Uneven connecting surfaces (steel structure – bearing plate) need to be levelled. The max. deviation of the theoretically plane surface should not exceed  $0,0003 \times DLP$  (diagonal dimension of the bearing plate) or  $0,2 \text{ mm}$  (the higher value has to be applied). Usually a compensating material like e.g. Diamond-Multi-Metal can be used. The suitable method has to be determined for each individual case.

Wird in Sonderfällen geschweißt, so ist darauf zu achten, dass dies nur durch Fachpersonal erfolgen darf. Hitzeempfindliche Teile wie z. B. Elastomerkissen, Gleitmaterialien und Kunststoffteile sind durch gesonderte Maßnahmen zu schützen (auch vor Schweißspritzern). Temperatureinwirkungen von über  $70^\circ\text{C}$  führen zur dauerhaften Schädigung von Elastomerlagern und machen diese unbrauchbar.

If in special cases welding becomes necessary, it must be ensured that this is only done by qualified personnel. Heat-sensitive parts like elastomeric bearings, sliding materials and plastic parts have to be protected (even of weld spatters). An exposure to temperatures above  $70^\circ\text{C}$  will cause a permanent damage and the bearing would be defective.

**d) rutschgesicherte Elastomerlager:**

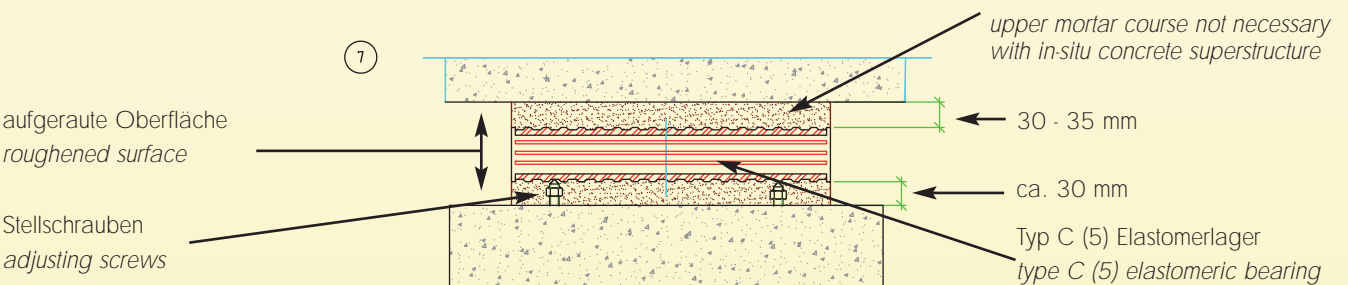
Elastomerlager, die ohne Ankerplatten eingebaut werden, werden durch Dollen (Typ C(2)) bzw. Riffelbleche (Typ C(5)) rutschgesichert. Ein Ausbau ist insbesondere beim Lager Typ C(2) nicht mehr möglich.

**d) slip protected elastomeric bearing**

Elastomeric bearings that are installed without anchoring plates are slip protected either by dowels (type C(2)) or by their profiled steel surface (type C(5)). A later removal of this bearing is not possible, especially type C(2) bearings.

Typ C (2) Lager werden in der Regel in Festhaltekonstruktionen eingesetzt. Typ C (5) Lager, bei denen die Rutschsicherung beidseitig durch eine profilierte Oberfläche erfolgt, können nur in einem beidseitig angelegten Mörtelbett eingesetzt werden. (Siehe Bild 7)

Type C (2) bearings are generally used in combination with restraining structures. Type C (5) bearings, with slip protection realised through a profiled surface, can only be placed in an applied mortar bed. (see picture 7)



## Abschließende Arbeiten:

Nach dem Einbau müssen eventuelle Verunreinigungen durch Betonschlempe oder Vergussmörtel mit Hilfe geeigneter Reinigungsmittel beseitigt werden. Geeignet bedeutet insbesondere unbedenklich für das Elastomerkissen, sofern es sich um ein Verformungslager handelt.

Leichte Beschädigungen des Korrosionsschutzes können vor Ort durch einfaches Überstreichen mit dem letzten Deckanstrich ausgebessert werden.

Durch die Berührung der Führungen bzw. Festhaltekonstruktionen kann es bei gleichzeitig auftretender Verschiebung zum geringen Abrieb der Korrosionsschutzbeschichtung kommen. Dieser Abrieb ist in der Regel auf die oberste Deckbeschichtung beschränkt und stellt keinen Mangel dar.

## Wartung und Inspektion:

Regelmäßige Wartungsarbeiten sind an den von uns gefertigten Brückenlagertypen nicht vorgesehen.

Im Zuge von Brückeninspektionen werden auch die Brückenlager einer Kontrolle unterzogen. Folgende Eigenschaften werden unter anderem bei einer Inspektion überprüft:

- Position des Elastomerlagers
- Größe der Kontaktfläche des Elastomerlagers mit umgebenden Oberflächen
- Oberflächenbeschaffenheit des Elastomerlagers (Ausprägung der Einfederung, Rissbildung)
- Horizontale Verschiebung im zulässigen Bereich
- Verdrehung im zulässigen Bereich
- Beschaffenheit der Gleitflächen
- Beschaffenheit des Korrosionsschutzes

Die fachgerechte Beurteilung des Zustandes von Brückenlagern erfordert in hohem Maße Kenntnisse und Erfahrung und kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. Sollten Abweichungen festgestellt werden, empfehlen wir die Rücksprache mit dem Lagerhersteller.

## Finishing works:

*After the installation, an eventual occurred pollution with concrete sludge or mortar has to be cleaned by an suitable detergent. Suitable means harmless for the elastomeric bearing, if an elastomeric bearing is present.*

*Minor damages at the corrosion protection can be patched up with the top coat paint of the coating system.*

*The contact of the guides, respectively the restraints and a simultaneous displacement can cause a minor abrasion of the coating system. This abrasion is normally limited to the top coat and is not considered a defect.*

## Maintenance and inspection

*For the bridge bearing types manufactured by us, a regular maintenance regime is not intended.*

*The bearings are to be checked during the bridge inspection. Amongst the properties that are checked are:*

- *Position of the elastomeric bearing*
- *Size of the contact area between the elastomeric bearing and the surrounding surfaces*
- *Surface of the elastomeric bearing (cracks, characteristic of the deflection)*
- *horizontal displacement within the permitted tolerances*
- *rotation within the permitted tolerances*
- *condition of the sliding surfaces*
- *condition of the corrosion protection*

*The professional evaluation of the bridge bearing condition requires a high degree of knowledge and experience and can only be done by a qualified person. We recommend to consult the bearing manufacturer, if deviations occur.*



# Einbaubeispiele *Installation examples*



Die Standzeit eines Bauwerks kann z. T. deutlich länger sein als die Nutzungsdauer der Lager. Heutige Lager sind gemäß EN 1337 so ausgelegt, dass eine Austauschbarkeit einzelner Komponenten möglich ist, und so ein Kompletttausch in der Regel vermieden werden kann. Bei früheren Lagerkonstruktionen war dieser Aspekt noch nicht in dem Maße berücksichtigt worden, so dass die in älteren Bauwerken häufig anzutreffenden Rollen- und Kipplager heutzutage bei Verschleiß ersetzt werden müssen.

Da diese Lagerarten in der Regel nicht mehr eingesetzt werden, außer z. B. aus Gründen des Denkmalschutzes, werden sie im Sanierungsfall durch die heute gebräuchlicheren, leistungsfähigeren Lagerarten ersetzt. Als besonders geeignet haben sich hierbei Verformungslager erwiesen, welche in den meisten Fällen ohne Schwierigkeiten die benötigte Funktionalität bieten, und zumeist eine sehr wirtschaftliche Lösung ermöglichen.

Wir können in diesem Bereich auf einen reichhaltigen Erfahrungsschatz zurückgreifen und bieten ein umfassendes Leistungsspektrum, welches von der Beurteilung des Zustandes der alten Lager über die Ausarbeitung eines neuen Lagerkonzeptes bis hin zur praktischen Umsetzung durch Anheben des Überbaus und Ausbau der alten, sowie Einbau der neuen Lager reicht.

Im Anschluss finden Sie einige Beispiele von durchgeführten Sanierungen. Die Bilder wurden von **Other Montagen** zur Verfügung gestellt.

*The lifetime of a structure can sometimes be considerably longer than the service life of the bearings. Nowadays, the bearing design according to EN 1337 allows the exchange of each single bearing component. Therefore, a complete bearing exchange is basically not necessary any more. Earlier bearing designs did not consider this aspect in particular. The previously commonly used roller and rocker bearings need to be exchanged when they are worn out.*

*Due to the fact that these bearing types are not used any more, despite for preservations of historic interest e.g., they are replaced during a refurbishment with more efficient bearing types. Deformation bearings have proven to be particularly suitable, because they provide in most cases the required function without any difficulties and are an economic solution.*

*Through our wide experience we are able to provide a comprehensive range of services, which includes the evaluation of the old bearings, the design of a new bearing concept and the bearing exchange including the lift of the superstructure.*

*Please find attached examples of some realised refurbishments. The pictures were provided by **Other Montagen**.*

**vorher**  
**before**

**nachher**  
**after**





**vorher  
before**

**nachher  
after**





#### Allgemeines

GUMBA BJ und BJR Mattenfahrbahnübergänge sind dazu geeignet, Bewegungen in der Bauwerkslängsachse von 50 mm bis 165 mm bei Brücken, Straßen- und Hochbauten aufzunehmen. Durch ihren unkomplizierten Aufbau ist sowohl die Montage als auch die Instandhaltung sehr einfach.

Die in den Dehnfugen zwischen Brückenfahrbahnbelag und Straße eingebrachten Fahrbahnübergänge haben Bewegungen aus Temperatur, Kriechen und Schwinden und den Beanspruchungen aus dem Verkehr aufzunehmen. In besonderen Fällen müssen auch Querverschiebungen und Verdrehungen um die drei Raumachsen aufgenommen werden und eventuell vorhandene Längsgefälle berücksichtigt werden. GUMBA Mattenfahrbahnübergänge leisten alle dies und sind wasserundurchlässig.

BJ und BJR werden in Standardlänge (außer Schrammbord) von 1100 mm gefertigt. Die Herstellung von kürzeren Endstücken oder Eckstücken ist möglich. Die Montage erfolgt bei allen Typen durch Verdübelung z.B. durch Fischer Reaktionsanker.

Es stehen zwei Typen mit je 4 Varianten zur Verfügung. Im wesentlichen bestehen die Mattenfahrbahnübergänge aus einem Elastomerkörper, der die Anforderungen hinsichtlich Dehnung, Härte, Festigkeit und Ozonbeständigkeit erfüllen muß.

#### Typ GUMBA BJ

Dieser Typ besitzt als Verschleißprofil eine geriffelte Aluminiumplatte, die das Elastomer vor dem Verschleiß aus dem Fahrzeugverkehr schützt. Durch einvulkanisierte Stahlprofile wird die Festigkeit des Überganges gewährleistet.

#### Typ GUMBA BJR

Im Unterschied zum BJ besitzt die Oberseite des BJR eine profilierten Elastomerdeckschicht. Darunter sind Stahlbleche zur Bewehrung einvulkanisiert. Sonstiger Aufbau und die Tragfähigkeiten sind mit der entsprechenden BJ Variante identisch.

#### General information

*GUMBA BJ and BJR expansion joints are suitable for longitudinal translations of 50 to 165 mm at bridges, roads and other building constructions. Due to their uncomplicated design, both the assembly as well as the maintenance are simple.*

*The expansion joints installed between the road surface of the bridge and the road need to absorb movements that occur from temperature, creep and shrinkage of the structure and the traffic load. In special cases they need to absorb transversal displacements and rotations around the three spacial axes and eventually longitudinal gradients need to be considered. GUMBA bridge expansion joints achieve all this and are waterproof.*

*BJ and BJR are manufactured in the standard length of 1100 mm (despite of the kerbs). The productions of shorter ends or bends is possible. The installation for all types is done with fixings like fischer chemical fixings e.g.*

*There are 2 types in 4 variations available. The movement joints are basically consisting of an elastomeric body that meets all requirements in respect of expansion, hardness, stability and ozone resistance.*

#### Type GUMBA BJ

*This type has a grooved aluminium wear profile that protects the elastomeric body of abrasion caused by traffic. Steel profiles that are vulcanised into the elastomeric body guarantee the stability of the expansion joint*

#### Type GUMBA BJR

*In contrast to the BJ the BJR has a dimpled elastomeric surface. Beneath the dimpled surface are steel sheets for reinforcement vulcanised into the elastomeric body. The remaining design and the load capacities are the same as at type GUMBA BJ.*

BJ 50



BJ 75



BJ 100



BJ 165



BJR 50



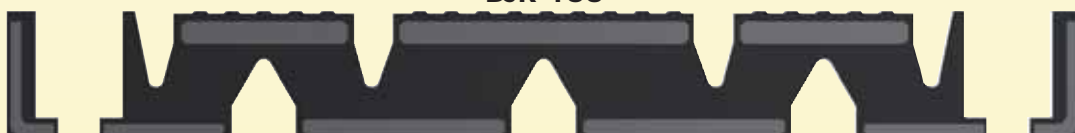
BJR 75



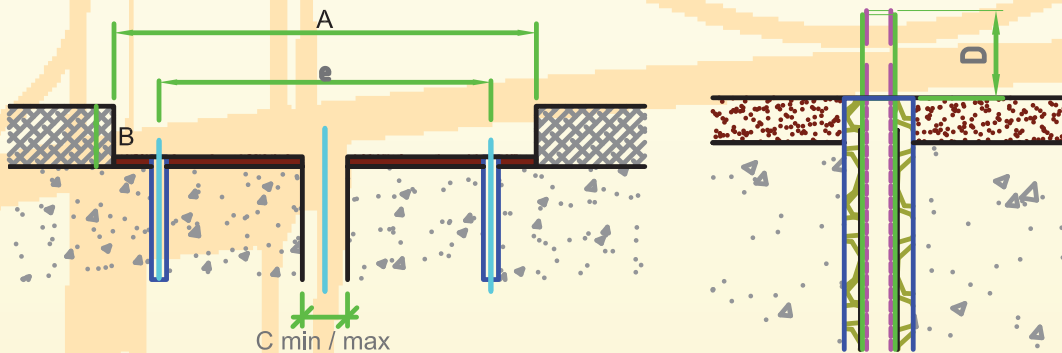
BJR 100



BJR 165



Elastomerart <i>rubber type</i>	CR	nach / according to
Shore A Härte <i>shore A hardness</i>	60° ±5°	ISO 48
Reißfestigkeit <i>tensile strength</i>	≥ 16 N/mm <sup>2</sup>	ISO 37
Reißdehnung <i>elongation at break</i>	≥ 425 %	ISO 37
Weiterreißwiderstand <i>tear strength</i>	≥ 10 N/mm <sup>2</sup>	ISO 34-1
Druckverformungsrest <i>compression set</i>	≤ 15 %	ISO 815
Ozonbeständigkeit <i>ozone resistance</i>	Stufe "0", keine Risse <i>level "0", no cracks</i>	ISO 1431-1
Bewehrungsstahl <i>steel reinforcement</i>	S235/S355	DIN EN 10025
Aluminium	AlMgSi 0,5 F254	EN AW 6063, T66/EN 573
Temperaturbeständigkeit <i>temperature resistance</i>	-30° - +100° C	



Typ type	Abmessungen / dimensions					Ankerabstand bolt distance e [mm]	Abmessungen Aussparung block out dimensions				
	Bewegungsaufnahme total movement [mm]	Länge length [mm]	Breite width [mm]	Höhe height [mm]	Gewicht weight [kg]		A [mm]	B [mm]	C min [mm]	C max [mm]	D [mm]
50	50	1100	270	44	26	212	310	54	25	75	39
75	75	1100	410	55	44	340	450	65	35	110	47
100	100	1100	580	60	63	492	620	70	25	125	56
165	165	1100	710	84	104	614	750	94	38	203	66

Andere Größen auf Anfrage  
Other dimensions on request

# Einbauanweisung Fahrbahnübergangskonstruktionen

## *Installation instructions bridge expansion joints*

### GUMBA BJ und BJR

GUMBA Mattenfahrbahnübergänge BJ und BJR sind einfach einzubauen. Es ist in der Regel nicht erforderlich, dafür spezialisierte Subunternehmer zu beauftragen.

Die Einbauprozedur umfasst das Erstellen eines Mörtelbetts, das Einbringen von Bohrungen für die Reaktionsanker an vorher festgelegten Positionen, das Einsetzen der Reaktionsanker und der dazugehörigen Gewindestangen, das Auflegen und Aneinanderfügen der Dichtungsfolie und der BJ bzw. BJR Teile, das Befestigen an den Gewindestangen und schließlich das Vergiessen der Aussparungen.

Dazu benötigt werden folgende Komponenten:  
BJ bzw. BJR (Standardlänge 1100 mm)

Zubehör (separat bei GUMBA erhältlich):  
Reaktionsanker mit Gewindestangen, Unterlegscheiben und Muttern  
BJ(R) Unterlegscheiben  
Dichtungsfolie  
Epoxidharz-Reparaturmörtel  
Universalepoxidharz  
Abdichtungselastomer

Folgende Werkzeuge müssen zur Verfügung stehen:

Drehmomentschlüssel  
Luftdruckaggregat zum Ausblasen der Bohrlöcher  
Gerät zum Schneiden der Fahrbahn  
Elektrische Drahtbürste  
Bohrhammer  
Betonfräse  
Quirl

Sonstige, üblicherweise auf einer Baustelle vorzufindenden Werkzeuge und Materialien

### GUMBA BJ and BJR Expansion Joints

GUMBA expansion joints are easy to install. It is usually not necessary to assign specialised subcontractors with the task.

The installation procedure includes the preparation of a mortar bed, the drilling of holes for chemical fixings at pre-determined positions, the use of chemical fixings, the positioning and fixing of the BJ respectively the BJR parts including a sealing membrane and finally the grouting of the installation pockets.

Required equipment:  
BJ or BJR ( standard length 1100 mm)

Accessories (separately available from GUMBA):  
Chemical fixings including anchors, washers and nuts.  
BJ(R) washers  
Sealing membrane  
Epoxy repair mortar  
General epoxy resin  
Elastomeric sealing compound

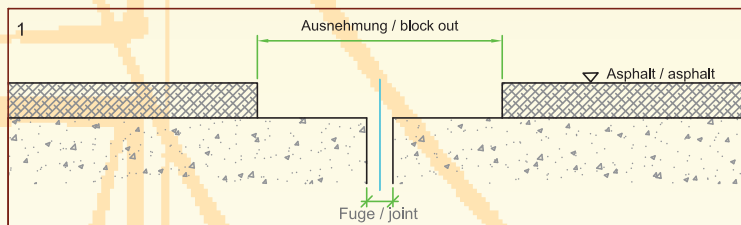
The following tools are required:

torque wrench  
blow out pump or bulb, to clean the boreholes of the fixings (i.e. Hilti Hit Blow out pump)  
floorsaw  
tool brush  
hammer-drill  
concrete grinder  
paddle mixer

Further tools and equipment that are usually on site.

1) (nur bei Sanierungen erforderlich)

Die Mitte der Fuge muss festgestellt werden. Der Belag wird in Längsrichtung der Fuge beidseitig über die ganze Länge bis zum Beton aufgeschnitten und herausgestemmt. Der Abstand von der Mitte der Fuge bis zur Schnittkante sollte auf beiden Seiten in etwa gleich groß sein. Die Gesamtbreite der Ausnehmung muss etwas größer sein als die Gesamtbreite des vorgesehenen BJ(R) Elementes (siehe Tabelle Seite 72). Das zwischen den Schnitten herausgestemmte Material wird vollständig entfernt und die darunter liegende Fläche per Betonfräse aufgeraut. Danach wird die Fläche per Besen oder Luftdruck gereinigt, so dass sie sauber und trocken ist.

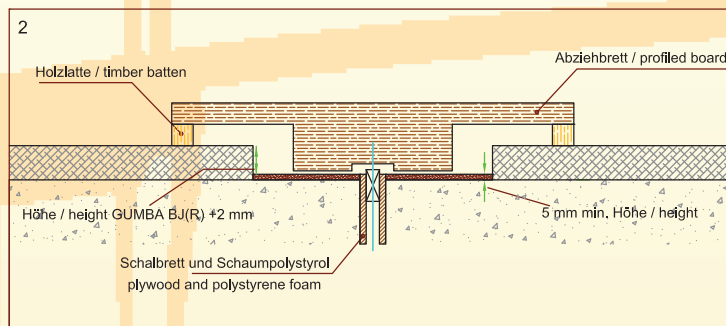


1) (only necessary at refurbishments)

The centre of the joint has to be detected. The road surface needs to be sawn on both sides of the longitudinal direction of the joint over the entire length, with equal distance to the joint on both sides. The width of the created installation block out should be a bit bigger than the complete width of the actual used BJ(R) element (see table on page 72). The surface material between the cuts has to be broken out to reveal the concrete beneath. The exposed concrete surface should be grinded in order to remove bituminous adhesion and to roughen and level the surface. Following this, all loose material should be cleaned away by broom or air pressure, to have a dry and clean surface.

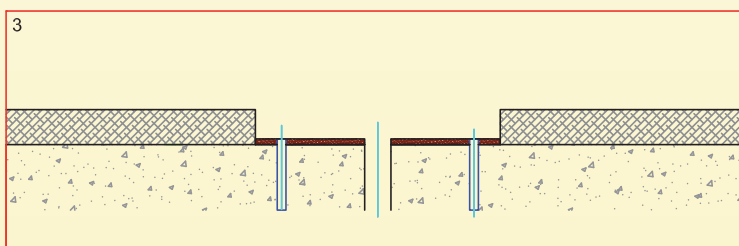
2) Die Fläche wird mit dem Universalepoxidharz bestrichen. Dieses dient als Haftvermittler zwischen Beton und Mörtel sowie als Ausgleichsschicht. Daraufhin wird eine Mörtelschicht aufgetragen, die genügend Platz für das BJ(R) Element und die Dichtfolie lässt. Schließlich wird die Mörtelschicht sauber abgezogen, um die notwendige Ebenheit zu erzielen. Per Holzlatten kann die Höhe des Straßenbelages als Referenzhöhe genutzt werden. Das BJ(R) Element soll im eingebauten Zustand bündig mit dem Fahrbahnbelag sein.

2) The general epoxy resin will be applied on the concrete surface as a bonding agent between the concrete and the mortar and also as a smoothing layer. After that the mortar bed has to be prepared. The levels of the finished road and the height of the BJ(R) and the sealing membrane need to be considered when the mortar bed gets levelled. The best practise to achieve this, is to use timber battens along the installation conduit as guide rails in combination with a profiled board that is used as a float.



3) Nach dem Aushärten des Mörtels werden die Bohrungen für die Reaktionsanker eingebracht. BJ(R) Elemente können als Schablone genutzt werden können, um die Bohrpositionen zu markieren. Das BJ(R) Element vor dem Bohren wieder entfernen.

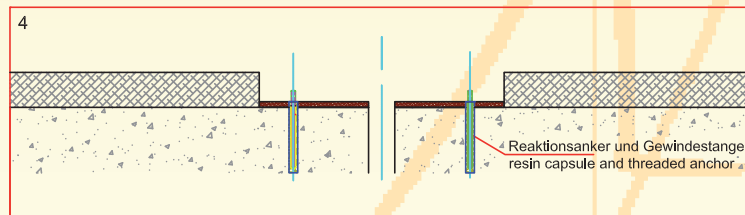
3) After the mortar cured, the holes for the chemical fixings have to be drilled. A BJ(R) element could be used as a template to set out the holes. Remove the BJ(R) element before drilling.





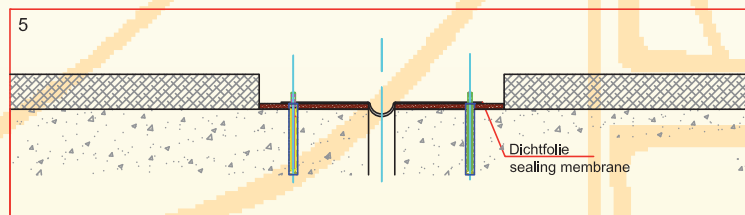
4) Die Bohrungen müssen trocken, sauber und frei von losem Material sein. Die Ankerpatronen werden in die Bohrungen eingelassen und die Gewindestangen in die Patronen eingeschlagen. Nach dem Aushärten werden die Gewindestangen auf die vorgegebene Höhe gekürzt, damit sie später nicht zu weit aus den Aussparungen im BJ(R) herausragen. Achtung: Nachträgliches Kürzen ist sehr aufwändig!

4) *The boreholes have to be clean, dry and free of dust. The boreholes get filled with the glass capsules of the chemical fixings and the threaded anchors get hammered in by which the quick-curing mortar is activated. After the chemical fixing cured the threaded anchors have to be shortened to the specified length to avoid that they protrude over the BJ(R) element. Attention: shortening after the installation is very laborious.*



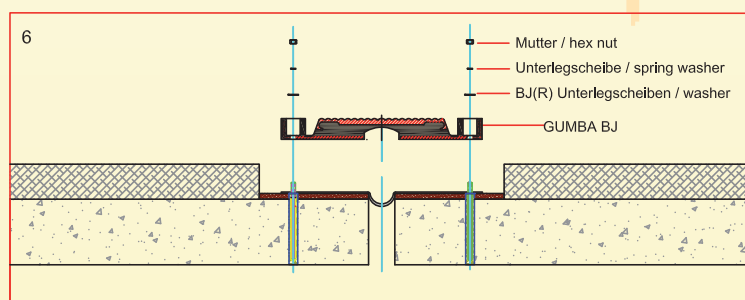
5) Die Dichtungsfolie, die etwas breiter als das BJ(R) Element ist, wird auf das Mörtelbett aufgelegt, wobei eine Schlaufe in der Fuge gebildet wird, so dass die Folie an den Seiten des BJ(R) Elementes bündig abschließt. Die Folie wird im Bereich der Ankerpatronen eingeschnitten, jedoch nur soweit wie nötig, um die Gewindestangen durchzuführen.

5) *The sealing membrane, which is wider than the BJ(R) element, has to be placed on the mortar bed. The margins of the membrane should be in line with the edges of the BJ(R) by creating a loop in the centre of the joint. Small slits have to be cut in the areas of the threaded anchors as a feed-through.*



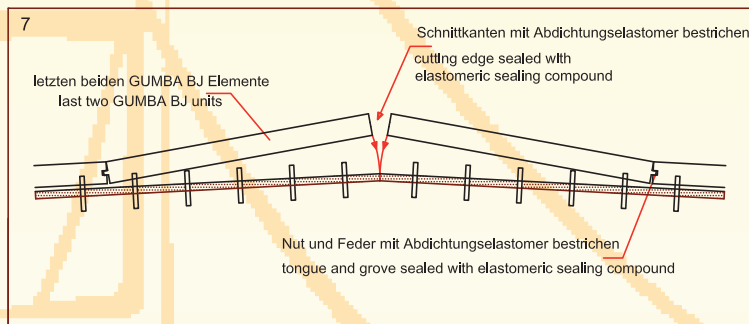
6) Das BJ(R) Element wird auf die vorgesehene Position gelegt, so dass die Gewindestangen durch die Aussparungen im BJ(R) Element hervorstehen. Es wird dann mittels einer speziellen Unterlegscheibe, einer zusätzlichen einfachen Unterlegscheibe und einer Mutter fixiert, wobei das vorgegebene Drehmoment unter Einsatz eines Drehmomentschlüssels aufgebracht wird. Das erste BJ(R) Element sollte an dem am tiefsten liegenden Ende der Fuge platziert werden. Das nächste BJ(R) Element kann dann vor dem Verschrauben dagegen gepresst werden, so dass Nut und Feder der beiden Elemente eine Verbindung bilden.

6) *The BJ(R) element gets placed in its proposed position, so that the threaded anchors are accessible in the BJ(R) pockets. The BJ(R) gets fixed by using a special BJ(R) washer, a normal washer and a nut. The required torque is applied with a torque wrench. The first element should be installed at the end with the lowest level of the joint. The following BJ(R) element is pressed against the fixed one to close the longitudinal tongue and groove connection before it gets fixed itself.*



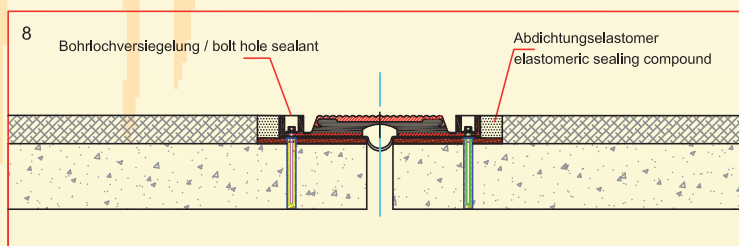
7) Die Länge der Fuge ist in der Regel nicht so, dass sie nur mit kompletten BJ(R) Elementen zu bedecken wäre. Zumeist müssen zumindest zwei BJ(R) Elemente gekürzt werden. Dazu können die Geräte genutzt werden, mit denen auch die Fahrbahn geschnitten wurde. Es ist aber darauf zu achten, dass das Elastomer der BJ(R) Elemente dabei nicht zu heiß wird. Die Schnittkanten der Elemente werden mit dem Abdichtungselastomer bestrichen. Dann werden beide Elemente so in Position gebracht, dass sie an den äußeren Enden in Nut bzw. Feder der bereits installierten BJ(R) Elemente greifen, und die beiden Schnittkanten innen von oben zusammengefügt werden, bis beide Elemente aufliegen und verschraubt werden können.

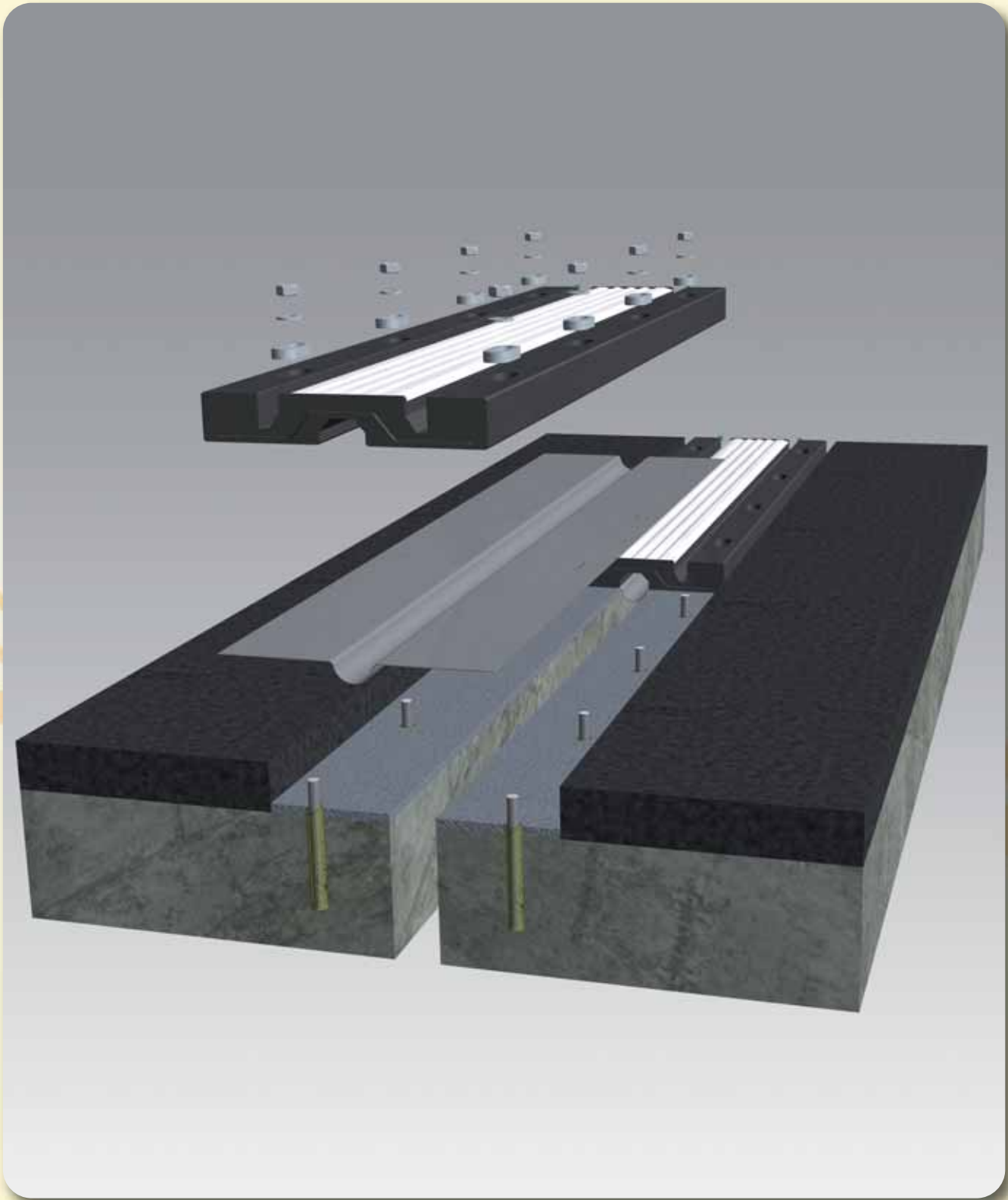
7) In most cases at least 2 BJ(R) elements have to be cut, since the entire length of the joint is rarely the multiple of the single element length. This can be done with the same tools that have been used to cut the surface, it just has to be ensured that the elastomer of the BJ(R) elements does not get too hot. Elastomeric sealing compound will be applied on the cut edges. After that the BJ(R) elements get positioned in a way, that one end will fit into the groove respectively the tongue of the already installed BJ(R) element and the cut ends of the BJ(R) elements are joined moving them from the top down until they seat solid and can get fixed.



8) Nach einer Wartezeit von mindestens 4 Stunden können die Verschraubungen überprüft werden. Falls notwendig werden die Muttern erneut mit dem vorgesehenen Drehmoment angezogen. Anschließend muss die Aussparung der BJ(R) Elemente gereinigt werden und mit einer Bohrlochversiegelung vergossen werden. Bestehende Spalte zwischen den einzelnen BJ(R) Elementen werden mit dem Abdichtungselastomer verschlossen. Der Freiraum zwischen Fahrbahn-Schnittkante und BJ(R) Elementkante wird ebenfalls mit dem Abdichtungselastomer aufgefüllt und sauber abgezogen.

8) After a setting time of at least 4 hours fittings have to be checked and if necessary tightened again with a torque wrench. Afterwards, the bolting pockets of the BJ(R) elements can be cleaned and grouted with an epoxy filling compound. Gaps that might occurred between the individual BJ(R) elements should be sealed with an elastomeric sealing compound. The gap between the road and the BJ(R) edges should also be sealed with an elastomeric sealing compound and levelled.





Hinweis an die ausschreibende Stelle:

Bitte angeben ob es sich bei den Lastangaben um charakteristische Lastangaben oder Lasten im Grenzzustand der Tragfähigkeit ( $\gamma$ -fache Lasten) handelt.

**Verformungslager 1.1, allseitig beweglich (V2)**

Verformungslager gem. DIN EN 1337-3, zweiachsig verformend nach Zeichnung gebrauchsfertig einbauen.

Einbau auf Widerlager / Pfeiler

Lager rechteckig

Aufnehmbare Normalkraft ..... MN

Verschiebung X:  $\pm$  .....mm; y :  $\pm$  .....mm

Auflagerdrehwinkel  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Lager mit oberer und unterer Ankerplatte

Korrosionsschutz der Ankerplatten:

ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2 Bauteil Nr. 3.2 Beschichtungssystem 1

Anstriche nach TL/TP-KOR-Stahlbauten Stoff.-Nr. 687.13 und 687.71

Bei Beton berührten Stahlteilen wird nur ein 50 mm breiter Randstreifen mit Korrosionsschutz versehen.

Kontaktfläche Verformungslager/Ankerplatte nur Strahlen und therm. verzinken

**Verformungslager 1.2, querfest (V1Q)**

Verformungslager gem. DIN EN 1337-3, einachsig verformend nach Zeichnung gebrauchsfertig einbauen.

Festhaltekonstruktion gem. DIN 4141-13

Einbau auf Widerlager / Pfeiler

Lager rechteckig, längs verformend, in Querrichtung fest

Aufnehmbare Normalkraft .....MN

Horizontalkraft in Querrichtung .....MN

Verschiebung X:  $\pm$  .....mm

Auflagerdrehwinkel  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Festhaltekonstruktion auswechselbar,

Korrosionsschutz der Anker- und Lagerplatten:

ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2 Bauteil Nr. 3.2 Beschichtungssystem 1

Anstriche nach TL/TP-KOR-Stahlbauten Stoff.-Nr. 687.13 und 687.71

Bei Beton berührten Stahlteilen wird nur ein 50 mm breiter Randstreifen mit Korrosionsschutz versehen.

Kontaktfläche Verformungslager/Ankerplatte nur Strahlen und therm. verzinken

## **Verformungslager 1.2, längsfest (V1L)**

Verformungslager gem. DIN EN 1337-3, einachsig verformend nach Zeichnung gebrauchsfertig einbauen.

Festhaltekonstruktion gem. DIN 4141-13

Einbau auf Widerlager / Pfeiler

Lager rechteckig, quer verformend, in Längsrichtung fest

Aufnehmbare Normalkraft .....MN

Horizontalkraft in Längsrichtung .....MN

Verschiebung y: ± .....mm

Auflagerdrehwinkel  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Festhaltekonstruktion auswechselbar,

Korrosionsschutz der Anker- und Lagerplatten:

ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2 Bauteil Nr. 3.2 Beschichtungssystem 1

Anstriche nach TL/TP-KOR-Stahlbauten Stoff.-Nr. 687.13 und 687.71

Bei Beton berührten Stahlteilen wird nur ein 50 mm breiter Randstreifen mit

Korrosionsschutz versehen.

Kontaktfläche Verformungslager/Ankerplatte nur Strahlen und therm. verzinken

## **Verformungslager 1.6, allseitig fest (V)**

Verformungslager gem. DIN EN 1337-3, allseits fest nach Zeichnung gebrauchsfertig einbauen.

Festhaltekonstruktion gem. DIN 4141-13

Einbau auf Widerlager / Pfeiler

Lager rechteckig, in Quer- und Längsrichtung fest

Aufnehmbare Normalkraft .....MN

Horizontalkraft in Längsrichtung .....MN

Horizontalkraft in Querrichtung .....MN

Auflagerdrehwinkel  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Festhaltekonstruktion auswechselbar,

Korrosionsschutz der Anker- und Lagerplatten:

ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2 Bauteil Nr. 3.2 Beschichtungssystem 1

Anstriche nach TL/TP-KOR-Stahlbauten Stoff.-Nr. 687.13 und 687.71

Bei Beton berührten Stahlteilen wird nur ein 50 mm breiter Randstreifen mit

Korrosionsschutz versehen.

Kontaktfläche Verformungslager/Ankerplatte nur Strahlen und therm. verzinken

### **Hinweis:**

Die Ausschreibungstexte sind beispielhaft für Verformungslager. Topf- und Kalottenlager können in vergleichbarer Form ausgeschrieben werden. Für eine Preiskalkulation wird ausserdem noch die ausgefüllte Lagerlastentabelle (siehe Seite 28) benötigt.



Note for the awarding department:

Please mention if the loads are for the ultimate limit state (ULS) or for the serviceability limit state (SLS)

**Deformation bearings 1.1, movable in all directions (V2):**

Deformation bearings acc. to EN 1337-3, deforming in two axes acc. to drawings

Installation on abutment / column

Bearing rectangular

Vertical load .....MN

Displacement x: ± .....mm; y: ± .....mm

Rotation angles  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. to TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

**Deformation bearings 1.2, transversely fixed (V1Q)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, unidirectional fixed acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13

fixed in transversal direction

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, deforming in one direction, rectangular fixed

Vertical load .....MN

Horizontal load in transverse direction .....MN

Displacement x: ± .....mm

Rotation angles  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1 Coatings acc. to TL/TP-KOR-

Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

## **Deformation bearings 1.2, longitudinally fixed (V1Q)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, unidirectional fixed acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13

fixed in longitudinal direction

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, deforming in one direction, rectangular fixed

Vertical load .....MN

Horizontal load in longitudinal direction .....MN

Displacement y: ± .....mm

Rotation angles  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. to TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

## **Deformation bearings 1.6, fixed in all directions (V)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, fixed in all directions acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13 / EN 1337-8

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, fixed in two directions

Vertical load .....MN

Horizontal load in longitudinal direction .....MN

Horizontal load in transversal direction .....MN

Rotation angles :  $\alpha_x$ : .....rad;  $\alpha_y$ : .....rad

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. To TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

### **Note:**

The texts for tender documents are exemplary for deformation bearings. Pot bearings and spherical bearings can be described in a similar way. For a price calculation it is also necessary to provide the bearing load table (see page 28).



## Überblick

GUMBA und ELA sind Unternehmen der BESAGROUP. Die BESAGROUP steht für eine Gruppe von Unternehmen, deren Schwerpunkt die Herstellung und der Vertrieb von Kunststoff- und Kautschukwaren ist. Der zentrale Standort der Unternehmensgruppe ist Borken. Daneben gibt es weitere Produktionsstätten und Verwaltungsbüros in Deutschland. Insgesamt werden zur Zeit in der Gruppe jährlich über 12.000 t Kunststoffe verarbeitet.

Weitere Informationen → [www.besagroup.com](http://www.besagroup.com)

## Overview

The companies GUMBA and ELA are members of BESAGROUP. The BESAGROUP stands for a group of companies that focus on the production and the distribution of plastic and rubber products. The head location of the group is Borken. Besides that there are further production and administration facilities in Germany. Currently more than 12,000 t of plastics are being processed annually.

Further information → [www.besagroup.com](http://www.besagroup.com)

## BESAPLAST®

Fugenbänder  
waterstops

Baubedarfsartikel  
construction profiles

Scannerschienen  
price strips

technische Profile  
technical profiles



## DEFLEX®

Boden-, Wand- und Deckenprofile aus Metallen und Kunststoffen  
profiles for floors, walls and ceilings made from metals and plastics



## Leschuplast GLT®

Boden-, Wand- und Deckenprofile aus Metallen und Kunststoffen  
profiles for floors, walls and ceilings made from metals and plastics



# CARASYN

Profile aus thermoplastischen Kunststoffen  
*thermoplastic profiles*

Dichtungen  
*sealings*

PVC Granulat  
*PVC resin*



# ROPLASTO®

Systemlieferant für PVC Fenster und Türsysteme  
*supplier of profiles and components for PVC windows and door systems*



# ROHRBECK

Spritzgussartikel  
*mould injection articles*

Taschengriffe  
*handles for plastic bags*

Abstandhalter  
*spacers*



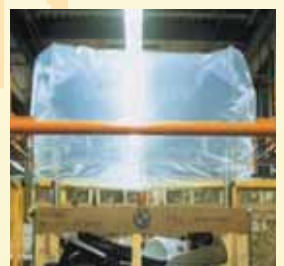
# Zeißig



Kunststoffschläuche  
*plastic tubes*

Blasflaschen  
*plastic bottles*

Verpackungsfolie  
*packaging foil*





Ingenieurbüro / engineering office:  
GUMBA GmbH  
Ismaninger Str. 7A  
85609 Aschheim  
Germany

Tel.: +49 (0) 89 / 945 28 29 - 0  
Fax: +49 (0) 89 / 945 28 29 - 10  
E-Mail: [info@gumba.de](mailto:info@gumba.de)