

# MAURER

# Bauwerkslager

Spitzentechnologie für nachhaltige Lösungen



Raymond-Barre-Brücke, Lyon / Frankreich

## >> INHALT

<b>MAURER Bauwerkslager</b>	<b>S. 04</b>
>> MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager	S. 05
>> Haupteigenschaften von MAURER Kalottenlagern	S. 06
>> Was ist MSM®?	S. 07
>> MSM® Werkstoff- eigenschaften	S. 07
>> MAURER Topflager	S. 08
>> MAURER Verformungslager	S. 09
>> MAURER Sonderlager	S. 10
>> Haupteigenschaften von MAURER Lagern	S. 12
<b>MAURER Dienstleistungen</b>	<b>S. 13</b>
<b>MAURER Zertifikate</b>	<b>S. 14</b>
>> MAURER Lager bestehen die weltweit härtesten Zertifizierungsverfahren	S. 14
<b>Abmessungen</b> <b>MAURER Kalottenlager</b>	<b>S. 15</b>
<b>MAURER Referenzen</b>	<b>S. 28</b>



# Innovation aus Erfahrung

Die MAURER Gruppe ist ein führender Spezialist in den Bereichen Maschinenbau und Stahlbau und befindet sich seit ihrer Gründung im Jahr 1876 in Familienbesitz. Die MAURER Gruppe ist derzeit einer der weltweit führenden Technologieanbieter für Stahl- und Anlagenbau in verschiedenen Fachbereichen. Unsere Produkte, Lösungen und Dienstleistungen zeichnen sich vor allem durch Qualität, Langlebigkeit und Zuverlässigkeit aus.

Vier Anwendungsbereiche für ein maßgeschneidertes Bauwerksschutzsystem

- **Bauwerkslager**
- **Dehnfugen**
- **Abgestimmte Massendämpfer**
- **Erdbebenschutzvorrichtungen**



BAUWERKSLAGER



DEHNFUGEN



ABGESTIMMTE MASSENDÄMPFER



ERDBEBENSCHUTZVORRICHTUNGEN



MAURER Hauptsitz, München / Deutschland

Durch Verkehr, Wind und Erdbeben verursachte Bewegungen von Gebäuden, Brücken und komplexen Bauwerken können durch gezielte Auswahl von Bauwerkslagern, Dehnfugen, abgestimmten Massendämpfern und Erdbebenschutzvorrichtungen kontrolliert werden, um die Bauwerke vor Schäden zu bewahren.

Weiterhin bieten wir die folgenden Dienstleistungen an:

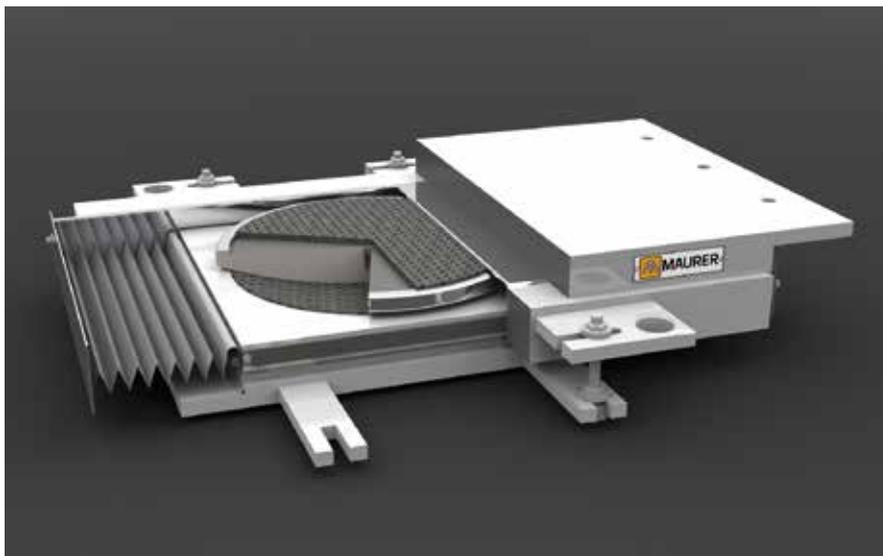
## >> ÜBERWACHUNG & SCHULUNG

Inspektion  
Instandhaltung  
Umbauten  
Schulungen

## >> STATISCHE & DYNAMISCHE ANALYSE

FE-Analyse  
Bauteilprüfung  
Entwurfsplanung  
Überwachung

# MAURER Bauwerkslager



Kalottenlager aus MAURER Gleitlegierung MSA®

Schwingungen, Verdrehungen und Einwirkung großer Kräfte – Brücken und Hochbauten führen mitunter ein sehr bewegtes Leben. MAURER Bauwerkslager stellen sicher, dass diese Beanspruchungen ohne Folgen bleiben. Um die Qualität und Langlebigkeit unserer Produkte zu garantieren, legen wir während des Fertigungsprozesses größten Wert auf höchste Präzision, lückenlose Überwachung und enge Zusammenarbeit mit staatlichen Materialprüfinstituten.

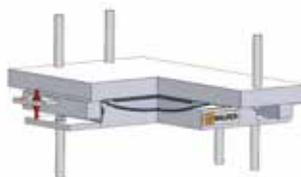
MAURER Bauwerkslager übertragen vertikale und horizontale Lasten und ermöglichen Verdrehungen sowie relative Verschiebungen, wo dies erforderlich ist.

Je nach Anforderung können die Lager wie folgt eingeteilt werden:



## >> **FESTES LAGER:**

Das Lager überträgt horizontale Kräfte sowohl in Längs- als auch in Querrichtung und ermöglicht Verdrehungen.



## >> **EINSEITIG BEWEGLICHES LAGER:**

Das Lager nimmt Verschiebungen in einer Achsrichtung auf, überträgt horizontale Kräfte in der anderen Achsrichtung und ermöglicht Verdrehungen.



## >> **ALLSEITIG BEWEGLICHES LAGER:**

Das Lager erlaubt Verschiebungen in beiden Achsrichtungen und ermöglicht Verdrehungen.



Alle Lagertypen können durch Reibschluss oder Kopfbolzen mit einer Beton-Anschlussfläche oder durch Schrauben mit einer Stahl-Anschlussfläche verbunden werden, um einen Austausch von Lagern zu ermöglichen.



Alle MAURER Bauwerkslager tragen das CE-Kennzeichen nach EN 1337 und ETA 06/0131 zum Zeichen, dass sie alle in den Normen festgeschriebenen Anforderungen erfüllen und in den Herstellerwerken unter kontinuierlicher Überwachung gefertigt wurden. Wir liefern auch Lager gemäß AASHTO, dem deutschen Standard und mehreren anderen nationalen Standards und Projektanforderungen sowie für Anwendungen in der Nukleartechnik.

## >> MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager

Seit fast 50 Jahren ist MAURER Marktführer in der Konstruktion und Fertigung von Kalottenlagern. MSM®/MSA® Kalottenlager benötigen eine geringstmögliche Auflagefläche und ermöglichen sehr große Verdrehungen bei geringer Reibung.

Eine Kalotte ermöglicht mit geringer Reibung eine Verdrehung um alle Achsen. Die Verschiebungen werden durch eine zweite MSM® Scheibe erreicht, die über eine Edelstahl- oder beschichtete Gleitfläche gleitet, während Horizontalkräfte durch geeignete Führungen übertragen werden.

Um geringe Reibungskoeffizienten zu erreichen, sind die MSM® Scheiben mit Schmieraschen ausgestattet, welche eine ständige und dauerhafte Schmierung der Gleitflächen sicherstellen. Die Gleitflächen werden hierzu auf geringste Oberflächenrauigkeit poliert.

Eine weitere Innovation von MAURER, die MSA® Kalotte, wird aus der MAURER Gleitlegierung gefertigt. MSA® ist ein korrosionsbeständiges Material und erlaubt im Vergleich zu einer verchromten Kalotte eine Reduzierung der Toleranzen. Dies führt zu einer höheren Lebensdauer.



MAURER Kalottenlager, Explosionszeichnung



MAURER MSM® Kalottenlager für vertikale Auflasten von 220.000 kN

### >> BAUTEILE

#### KF/KGA

- Lagerunterteil aus Stahl mit einem konkav gekammerten Gleitwerkstoff und Bauwerksanschluss.
- Kalotte, die oben und unten auf einem Gleitwerkstoff entlanggleitet.
- Auf einer oben liegenden Trägerplatte befestigtes Gleitblech aus Edelstahl mit Verbindungen zum Bauwerk.
- Das Oberteil des Typs KF wird im Gegensatz zum KGA zur Übertragung von Horizontalkräften in beide Richtungen mit einem angeschweißten Stahlring ausgestattet.

#### KGE/KGEQ

- Lagerunterteil aus Stahl mit einem konkav gekammerten Gleitwerkstoff und Bauwerksanschluss.
- Kalotte, die oben und unten auf einem Gleitwerkstoff entlanggleitet.
- Auf einer oben liegenden Trägerplatte befestigtes Gleitblech aus Edelstahl mit Verbindungen zum Bauwerk. Das Oberteil (Gleitplatte) wird mit angeschweißten Führungsleisten zur Übertragung der Horizontalkräfte in einer Richtung ausgestattet.

>> **LEGENDE:**  Straßenbrücken  Eisenbahnbrücken  Hochbau

## >> Haupteigenschaften von MAURER Kalottenlagern

- ✓ Geringste Reibung (geringer Verdreh- und Gleitwiderstand)
- ✓ Ideale Lösung hinsichtlich Gleiteigenschaften, Platzbedarf und Lebensdauer
- ✓ Alterungsbeständig dank Verwendung von MSM®, korrosionsbeständigem MSA® und hochwertigem Baustahl
- ✓ Ausgleich großer Verdrehungen und extremer Vertikal- und Horizontallasten ohne Bildung einer klaffenden Fuge
- ✓ Geringstmögliche Auflagefläche, d. h. hohe Wirtschaftlichkeit
- ✓ Geeignet für einen Temperaturbereich von -50 °C bis +70 °C, von polaren Regionen bis zu Wüsten
- ✓ Lebensdauer 50 Jahre und mehr
- ✓ Entsprechend ETA-06/0131, EN 1337 oder AASHTO
- ✓ Verwendbar in rauen Witterungsverhältnissen
- ✓ Ermöglicht Voreinstellung von Verschiebungen und Verdrehungen
- ✓ Wartungsfrei



Allianz Arena, München / Deutschland

## >> Was ist MSM®?

**MSM®** steht für MAURER Sliding Material (Gleitwerkstoff). Der Name ist als eingetragene Marke geschützt.

**MSM®** ist ein patentierter Hochleistungs-Gleitwerkstoff für Bauwerkslager, ein ultrahochmolekulargewichtiges Polyethylen (UHMWPE) mit verbesserten Gleiteigenschaften. Im Vergleich zum üblicherweise verwendeten PTFE ist MSM® gekennzeichnet durch weitaus höhere Lebensdauer, doppelte zulässige Pressung und daher kleinere Abmessungen und geringeren Gleitwiderstand.

**MSM®** enthält keine Regenerate oder Füllstoffe und keine umweltbelastenden Bestandteile wie Fluor oder Chlor.

**MSM®** ist unempfindlich gegen chemische Verunreinigung und Alterung.

**MSM®** wird ausschließlich hergestellt für hochwertige MAURER Produkte.



MAURER MSM®

## >> Materialeigenschaften von MSM®

**MSM®** ist besonders geeignet für hohe Verschiebegeschwindigkeiten und zeigt im Vergleich zu PTFE bei 7,5-facher Verschiebegeschwindigkeit weniger Verschleiß.

**MSM®** überträgt sehr hohe Auflasten (im Vergleich zu PTFE doppelte Pressungen).

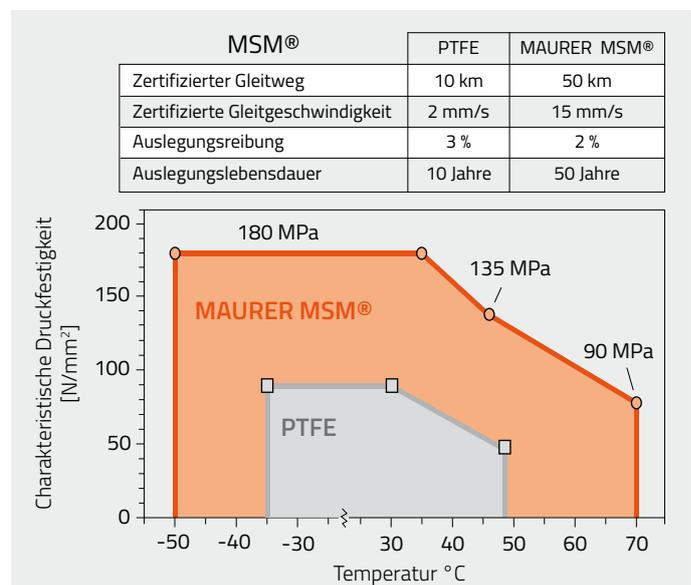
**MSM®** ist für die Verwendung in einem Temperaturbereich von -50 °C bis +70 °C geeignet (PTFE nur für Temperaturen von -35 °C bis +48 °C mit abnehmender Tragfähigkeit bei Temperaturen über 30 °C).

**MSM®** verursacht geringe Reibung: Der Auslegungsreibungswert beträgt < 1,5 % bei -5 °C, < 2 % bei -35 °C und < 3 % bei -50 °C effektiver Lagertemperatur.

**MSM®** erreicht eine extrem lange Lebensdauer (verglichen mit PTFE 5-fach erhöhte kumulierte Gleitwege ohne sichtbare Zeichen von Verschleiß).

**MSM®** gleicht durch sein elastoplastisches Verhalten Betonsetzungs- und Ebenheitsabweichungen aus (starre Gleitwerkstoffe führen zu lokaler Überbeanspruchung/Verschleiß).

>> Somit kann mit MAURER MSM® Kalottenlagern eine drastische Reduzierung der Lagerfläche speziell bei hoher Belastung erreicht werden, wodurch erhebliche Einsparungen bei den gesamten Bauwerkskosten möglich sind.



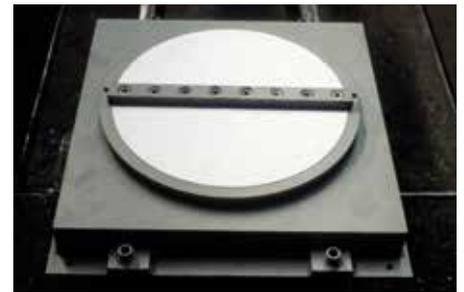
## >> MAURER Topflager

Die Verdrehungen des Bauwerks werden durch eine in einem sogenannten Stahltopf eingelegte Elastomerronde ermöglicht. Die Ronde dient als eigentliches Lastübertragungsmittel und reagiert unter Druck mit hoher Steifigkeit.

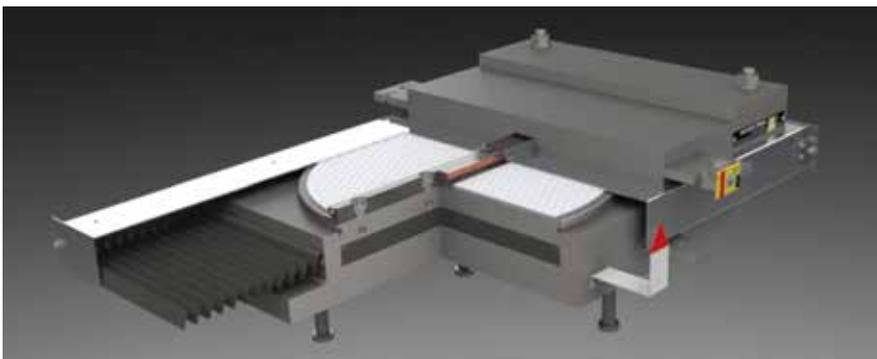
Die Verschiebungen werden durch eine PTFE-Schicht und eine Gleitplatte mit Edelstahlgleitblech aufgenommen.

Bei einseitig beweglichen oder festen Lagern werden Horizontalkräfte durch Führungen übertragen.

Die Langlebigkeit der Innendichtung ist entscheidend. Unsere patentierte PTFE/Kohle-Innendichtung wurde mit kumulierten Verdrehungen von über 2 km getestet. Ein Verschleiß war nicht erkennbar.



MAURER Topflager



MAURER Topflager TGE

### >> BAUTEILE

#### TF

- Stahltopf mit Bauwerksanschluss
- In den Stahltopf eingelegte Elastomerronde
- Patentierte Kohle/PTFE- oder MSM® Dichtung zum Abdichten des Stahltopfes gegen ein mögliches Entweichen des unter Druck stehenden Elastomers
- Auf der Elastomerronde aufliegende und in dem Stahltopf eingelassene Stahlplatte (Topfdeckel) mit Bauwerksanschluss

#### TGA – TGE – TGEQ

- Stahltopf mit Bauwerksanschluss
- In den Stahltopf eingelegte Elastomerronde
- Patentierte Kohle/PTFE- oder MSM® Dichtung zum Abdichten des Stahltopfes gegen ein mögliches Entweichen des unter Druck stehenden Elastomers
- Auf der Elastomerronde aufliegende und in dem Stahltopf eingelassene Stahlplatte (Topfdeckel) mit Führungseinheit zur Horizontalkraftübertragung und einer PTFE-Gleitschicht
- Darüber angeordnetes Edelstahl-Gleitblech (Gleitpartner) mit einer Stahlplatte (Trägerplatte) und Bauwerksanschluss

## >> Haupteigenschaften von MAURER Topflagern

- ✓ Kosteneffiziente Lösung für mittlere und kleine Horizontalkräfte
- ✓ Verwendung von qualitativ hochwertigen Dichtungen entsprechend EN1337-5
- ✓ Bauartbedingte Lebensdauer 10–25 Jahre
- ✓ Zulässige Temperaturen von -35 °C bis +50 °C
- ✓ Erhältlich entsprechend EN 1337-5 und AASHTO



Rheinbrücke, Wesel / Deutschland

## >> MAURER Verformungslager



MAURER Verformungslager

MAURER Verformungslager sind stahlbewehrte Elastomerlager aus Chloroprenkautschuk oder Naturkautschuk. Je nach Anforderung werden die Lager zur Übertragung von Horizontalkräften mit Stahlführungen ausgestattet. Man erhält dadurch neben horizontal frei beweglichen Lagern auch geführte oder allseitig feste Lager.

Verformungslager/Elastomerlager reagieren auf horizontale Verschiebungen mit elastischen Rückstellkräften, welche proportional zur Verschiebung bzw. Verdrehung größer werden.

Ebenso können spezielle Verformungslager zur Vibrations- und Körperschallisolation in Bauwerken eingesetzt werden.

Sowohl die Elastomerlager als auch die Festhaltekonstruktionen der MAURER Verformungslager werden in Eigenfertigung produziert.

Der Schubmodul beträgt in der Regel 0,9 MPa. Je nach Anwendungsfall und Regelwerk (z. B. AASHTO) können auch Lager mit anderem Schubmodul geliefert werden.

Durch Kombination der Elastomerlager mit einer Gleitebene entstehen Verformungsgleitlager. Mit dieser Lagerart können auch größere Bewegungen aufgenommen werden.

## >> Haupteigenschaften von MAURER Verformungslagern

- ✓ Kosteneffiziente Lösung für geringe Belastungen, Bewegungen und Verdrehungen
- ✓ CR- und NR-Ausführung mit runder und quadratischer Lagerausbildung
- ✓ Spezielle Formen und verschiedene Schubmoduln auf Anfrage erhältlich
- ✓ Bauartbedingte Lebensdauer 10–25 Jahre
- ✓ Geeignet für einen Temperaturbereich zwischen -40 °C und +50 °C
- ✓ Erhältlich entsprechend EN 1337-3, EN 15129 und AASHTO

### >> BAUTEILE

- Elastomerlager Typ A-F nach EN 1337-3
- Lagerplatten und evtl. Festhaltekonstruktionen nach DIN EN 1337-8, fest, einseitig fest
- Anpassungen an alle Bauwerksgeometrien und Anschlussarten, Ankerplatten etc.



Volmetalbrücke, Hagen / Deutschland



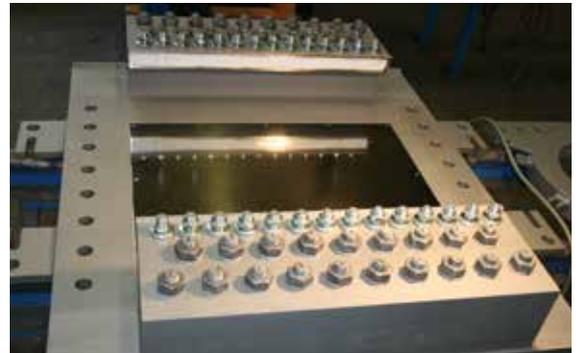
Nissibi-Brücke / Türkei

## >> MAURER Sonderlager

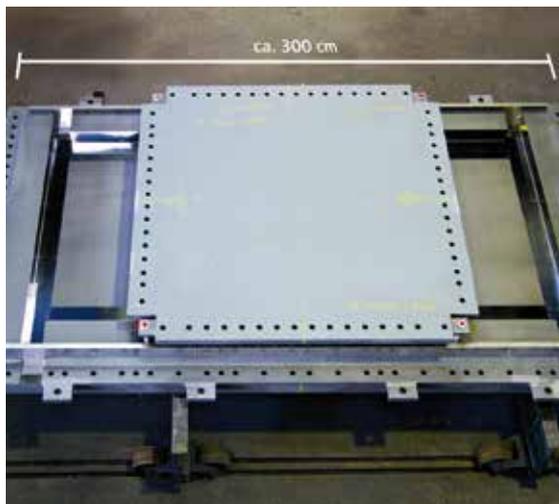
Wir konzipieren und liefern an das einzelne Bauwerk angepasste ingenieurmäßige Individuallösungen, oftmals fernab handelsüblicher Lagertypen.

### >> DRUCK-/ZUG-KALOTTENLAGER

MAURER Druck-/Zuglager ermöglichen im Gegensatz zu konventionellen Lagern das Übertragen wechselnder Zug-/Drucklasten im Gebrauchszustand. Es können Verschiebungen und Verdrehungen um beide Achsen aufgenommen werden. Diese Lagerart wurde durch wissenschaftliche Untersuchungen, auch im Langzeitversuch, für den Hauptbahnhof in Berlin wie auch für die Oberhafenbrücke in Hamburg bis zur Zustimmung im Einzelfall (ZiE) gebracht.



MAURER Druck-/Zug-Kalottenlager



MAURER Horizontalkraftlager

### >> HORIZONTALKRAFTLAGER

MAURER Horizontalkraftlager entsprechen der DIN EN 1337-8 und übertragen Horizontalkräfte, wobei sie auch Verdrehungen und, falls erforderlich, Verschiebungen aufnehmen.



MAURER Taktschiebelager, Viadukt von Millau / Frankreich

### >> MAURER TAKTSCHIEBELAGER

MAURER Taktschiebelager ermöglichen durch den Einsatz unseres besonderen Gleitwerkstoffes MSM® stark reduzierte Reibkräfte und können direkt mit den Taktschiebeeinheiten verbunden werden.

### >> MAURER ROLLENLAGER

Rollenlager werden heutzutage nur noch in Ausnahmefällen (z. B. bei Instandsetzungen) verwendet, da diese Lagerart nur Verdrehungen um eine Achse zulässt. MAURER Rollenlager werden entweder aus Baustahl nach EN 1337-4 oder in kompakterer Bauweise nach DIBt-Zulassung mit Ü-Kennzeichnung als auftragsgeschweißte Rollenlager hergestellt.



MAURER Rollenlager



MAURER Lager mit Auflastmessung

### >> MAURER LAGER MIT AUFLASTMESSUNG

Um Auflastveränderungen zu messen, können unsere Lager mit Sensoren für die kontinuierliche Messung der Auflast ausgestattet werden. MAURER Lager mit Auflastmessung sind als Topflager, Verformungslager oder Kalottenlager erhältlich.



MAURER Kalottensegmentlager

### >> MAURER KALOTTENSEGMENTLAGER

MAURER MSM®/MSA® Kalottensegmentlager sind weiterentwickelte Kalottenlager und ermöglichen den Ersatz von Rollenlagern ohne aufwendige Neuberechnung des Bauwerks und ohne Eingriff in die Bausubstanz. Damit wird der Aufwand für den Austausch von Rollenlagern weitaus kostengünstiger. Das Bauwerk wird hinsichtlich seiner Lagerung bei geringem Aufwand auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

## >> Haupteigenschaften von MAURER Bauwerkslagern

- ✓ Umfassende Analyse der technischen Anforderungen
- ✓ 140 Jahre Herstellerverantwortung und Erfahrung
- ✓ Auswahl geeigneter Produkte
- ✓ Breites Fachwissen hinsichtlich nationaler und internationaler Normen
- ✓ Große Erfahrung in technischer Auslegung und Entwicklung
- ✓ Mehr als 30.000 Referenzprojekte mit Brückenlagern in 65 Ländern
- ✓ Langlebige, zertifizierte Werkstoffkomponenten
- ✓ Optimale Herstellungsverfahren
- ✓ Qualitätssicherung und Fremdüberwachung
- ✓ Eigene Forschung und Entwicklung

EINWIRKUNGEN	MSM® KALOTTENLAGER	PTFE-TOPFLAGER	VERFORMUNGSLAGER
Druckfestigkeit als Bemessungswert	128 N/mm <sup>2</sup>	46 N/mm <sup>2</sup>	15 – 30 N/mm <sup>2</sup>
Größenanforderung	klein	mittel	groß
Bewegung	keine Einschränkung	keine Einschränkung	Scherfestigkeit des Elastomers
Verdrehkapazität	keine Einschränkung	eingeschränkt	eingeschränkt
Temperatur	-50 °C – +70 °C	-35 °C – +48 °C	-40 °C – +50 °C
Geschwindigkeit	15 mm/s	2 mm/s	abhängig von Steifigkeit
Durch Verschiebungen verursachte Kräfte	gering	mittel	hoch
Alterung	keine Alterung	ja	ja
Erwartete Lebensdauer	> 50 Jahre	10 – 25 Jahre	10 – 25 Jahre

# MAURER Dienstleistungen



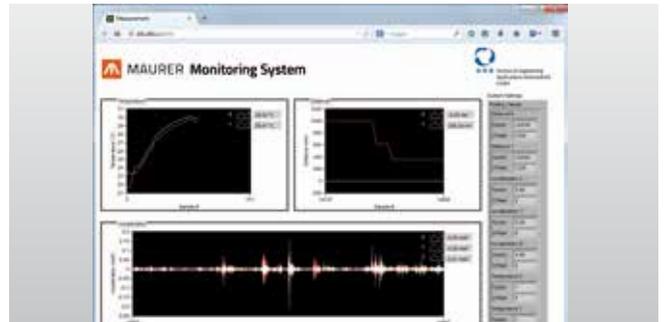
Installation Botlekbrug / Niederlande

## >> MONTAGE

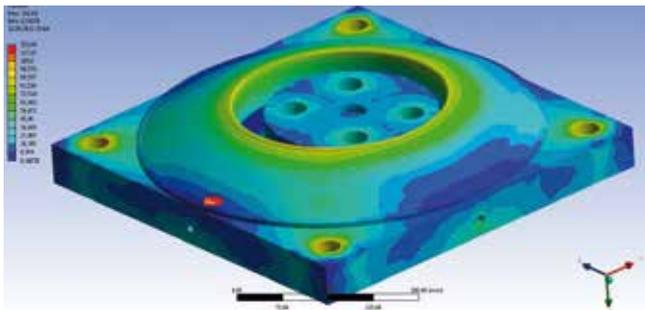
Unsere Spezialisten stehen dem Kunden in jeder Projektphase zur Seite. Wir montieren unsere Systeme fachgerecht in neuen und bestehenden Bauwerken. Ebenso führen wir Einbauüberwachungen durch oder bilden andere Personen zu zertifizierten Lagerfachkräften aus.

## >> MONITORINGSYSTEM MMS

Unser Monitoringsystem MMS ermöglicht die ständige Überwachung und Aufzeichnung von Kräften, Verschiebungen, Beschleunigungen und Temperaturen, die Einfluss auf das Bauwerk und das Bauwerksschutzsystem haben. Diese Daten liefern die Basis für die Dokumentierung von Auflasten, die Durchführung von Inspektionen und die weitere Verbesserung des Schutzsystems.



MAURER Monitoringsystem MMS



Finite-Elemente-Analyse von Brückenlagern

## >> BERATUNG

Die besondere Stärke unseres Teams ist umfassendes technisches Expertenwissen und umfangreiche Erfahrung. Unsere Ingenieure haben bewiesen, dass wir die Ursachen komplexer Situationen verstehen und weltweit die bestmöglichen Lösungen für anspruchsvolle Projekte entwickeln.

## >> INSPEKTION

Regelmäßige Inspektionen unserer im Bauwerk installierten Produkte erhöhen die Lebensdauer und Sicherheit für den Anwender, da jeder Schaden frühzeitig erkannt und mit geringem Aufwand behoben werden kann.



Inspektion von Brückenlagern

# MAURER Zertifikate

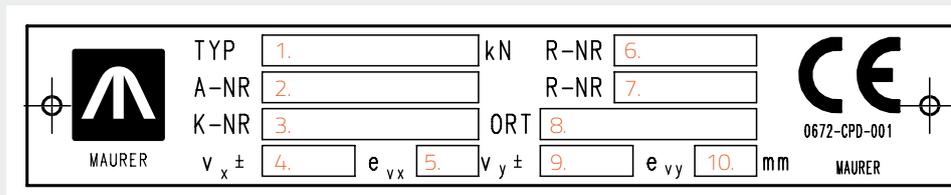
>> MAURER Lager bestehen die weltweit härtesten Zertifizierungsverfahren.



Das CE-Kennzeichen stellt zertifizierte Qualität und Übereinstimmung mit europäischen Normen sicher. Dies wird durch die jeweilige Fremdüberwachung sichergestellt, z. B. durch die Materialprüfungsanstalt (MPA) der Universität Stuttgart oder durch andere anerkannte, unabhängige Institutionen.



## >> MAURER Typenschild



- 1. Lagertyp
- 2. Auftragsnummer und Jahr
- 3. Blatt- und Lagernummer
- 4.+9. Verschiebung
- 5.+10. Voreinstellung
- 6. Regelwerk Standard 1
- 7. Regelwerk Standard 2
- 8. Einbauort

## >> Auszug aus Zertifikaten und Europäischen Bauaufsichtlichen Zulassungen für

MAURER MSM® Kalotten- und Zylinderlager  
 MAURER MSM® Kalotten- und Zylinderlager  
 MAURER Verformungslager

Europäische Technische Zulassung ETA-06/0131 DIBt  
 EG-Konformitätszertifikat MPA Stuttgart 0672-CPD-005.2  
 EG-Konformitätszertifikat MPA Stuttgart 0672-CPD-005.4+5

# Abmessungen MAURER Kalottenlager

Die Abmessungen auf den Folgeseiten basieren auf den Konstruktionsanforderungen der ETA 06/0131. Bei Abweichungen von den unten genannten Annahmen erfolgt das Design auf Anfrage entsprechend den Projektanforderungen. Die folgenden drei Varianten wurden nach Häufigkeit der technischen Anfragen ausgewählt, um den Planern eine grobe Einschätzung des benötigten Platzes für die Unterkonstruktion und die Überbauten zu geben. Abhängig von höherer Betonfestigkeit und den Nachweisen nach EN 1992 (Teilflächenpressung) können eventuell auch kleinere Abmessungen realisiert werden.

## >> MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes

Beschreibung der Konstruktionsannahmen:

- Unterkonstruktion und Überbauten: Beton
- Betonfestigkeit: 45 MPa GZT exzentrisch
- Verdrehung:  $\pm 0,010$  rad
- Horizontale Lastübertragung mit Berücksichtigung der Reibung

### Allgemeine Hinweise für alle Varianten:

Die Skizzen dienen nur der Veranschaulichung. Die Anzahl/Lage der Schrauben/Dollen/Kopfbolzen können den Tabellen entnommen werden, indem die Abmessungen I, J, F und G verwendet werden. Beispiel deutscher Markt: J = 1 x 110 bedeutet: Es werden zwei Schrauben/Dollen/Kopfbolzen an jeder Seite mit einem Abstand von 110 mm angebracht. Für die Ausführung ist die Länderspezifikation maßgebend. Gleitflächenschutz, Lagerstellanzeiger und Kippleisten werden auf Anforderung und entsprechend den Erfordernissen ausgeführt.

## >> MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten

Beschreibung der Konstruktionsannahmen:

- Unterkonstruktion und Überbauten: Beton
- Betonfestigkeit: 30 MPa GZT exzentrisch
- Verdrehung:  $\pm 0,020$  rad
- Horizontale Lastübertragung ohne Berücksichtigung der Reibung

## >> MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager ohne Ankerplatten

Beschreibung der Konstruktionsannahmen:

- Unterkonstruktion und Überbauten: Beton
- Betonfestigkeit: 45 MPa GZT exzentrisch
- Verdrehung:  $\pm 0,012$  rad
- Horizontale Lastübertragung mit Berücksichtigung der Reibung

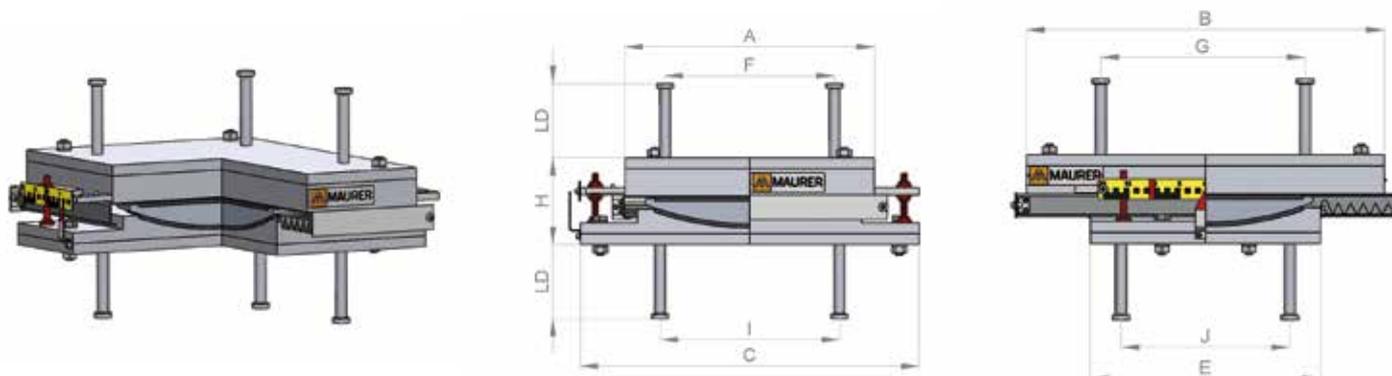
Alle Anbauteile (d. h. Gleitflächenschutz, Lagerstellanzeiger, Kippleisten, Messebenen etc.) können auf Anforderung geliefert werden.

## >> Abkürzungen

<b>KGA:</b>	Kalottenlager – allseitig beweglich
<b>KGE und KGEQ:</b>	Kalottenlager – einseitig beweglich, einseitig fest
<b>KF:</b>	Kalottenlager – allseitig fest
<b>max. <math>N_{zd}</math>:</b>	Maximale Vertikallast im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)
<b>min. <math>N_{zd}</math>:</b>	Minimale Vertikallast im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)
<b>max. <math>V_{x,Ed}</math>:</b>	Maximale horizontale Last in Längsrichtung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)
<b>max. <math>V_{y,Ed}</math>:</b>	Maximale horizontale Last in Querrichtung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)
<b>max. <math>u_{x,d}</math>:</b>	Maximale Längsverschiebung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) ( $\pm$ )
<b>max. <math>u_{y,d}</math>:</b>	Maximale Querverschiebung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) ( $\pm$ )

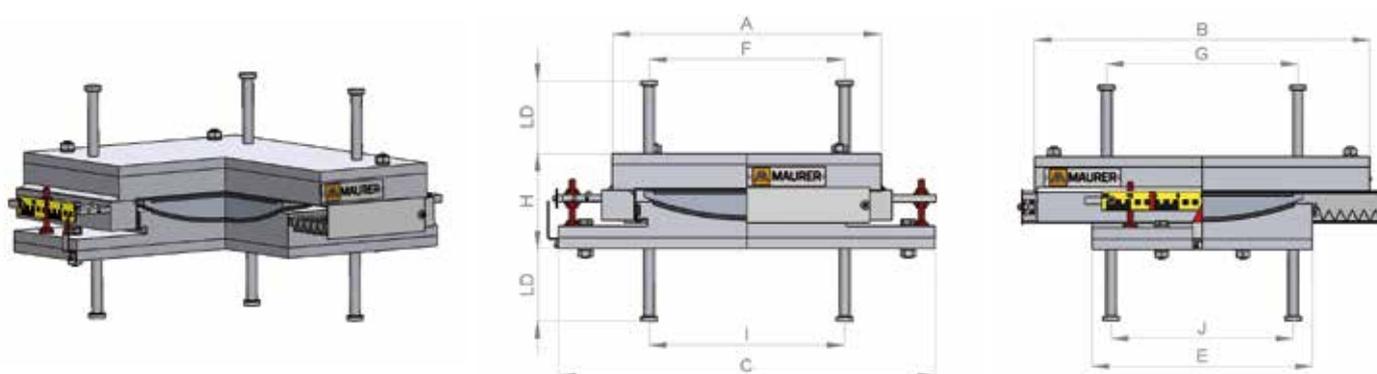
# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes

## >> KGA mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes



Typ	max. N <sub>zd</sub> kN	min. N <sub>zd</sub> kN	max. u <sub>x,d</sub> mm	max. u <sub>y,d</sub> mm	A mm	B mm	C mm	E mm	F mm	G mm	H mm	I mm	J mm	LD mm
KGA 1	1000	400	100	10	250	520	400	220	1 x 110	1 x 110	160	1 x 110	1 x 110	150
KGA 2	2000	800	100	10	300	570	460	280	1 x 110	1 x 110	160	1 x 110	1 x 110	150
KGA 3	3000	1200	100	10	350	620	500	340	1 x 110	1 x 110	160	1 x 110	1 x 110	150
KGA 4	4000	1600	100	10	380	650	530	390	1 x 110	1 x 110	160	1 x 110	1 x 110	150
KGA 5	5000	2000	100	10	460	680	570	430	1 x 220	1 x 220	160	1 x 220	1 x 220	150
KGA 6	6000	2400	100	10	480	700	590	470	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 7	7000	2800	100	10	510	730	610	510	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 8	8000	3200	100	10	550	760	660	540	1 x 220	1 x 220	180	1 x 220	1 x 220	150
KGA 9	9000	3600	100	10	580	780	680	580	1 x 220	1 x 220	190	1 x 220	1 x 220	150
KGA 10	10000	4000	100	10	600	800	710	610	1 x 330	1 x 330	195	1 x 330	1 x 330	150
KGA 11	11000	4400	100	10	630	830	740	640	1 x 330	1 x 330	205	1 x 330	1 x 330	150
KGA 12	12000	4800	100	10	660	850	760	660	1 x 330	1 x 330	210	1 x 330	1 x 330	150
KGA 13	13000	5200	100	10	680	860	790	690	1 x 330	1 x 330	220	1 x 330	1 x 330	150
KGA 14	14000	5600	100	10	700	880	810	710	1 x 330	1 x 330	230	1 x 330	1 x 330	150
KGA 15	15000	6000	100	10	730	900	840	740	1 x 330	1 x 330	235	1 x 330	1 x 330	150
KGA 16	16000	6400	100	10	750	920	860	760	1 x 330	1 x 330	255	1 x 330	1 x 330	150
KGA 17	17000	6800	100	10	790	940	900	780	1 x 330	1 x 330	265	1 x 330	1 x 330	150
KGA 18	18000	7200	100	10	800	950	900	800	1 x 330	1 x 330	265	1 x 330	1 x 330	150
KGA 19	19000	7600	100	10	830	970	920	820	1 x 330	1 x 330	270	1 x 330	1 x 330	150
KGA 20	20000	8000	100	10	840	980	940	960	1 x 330	1 x 330	280	1 x 330	1 x 330	150

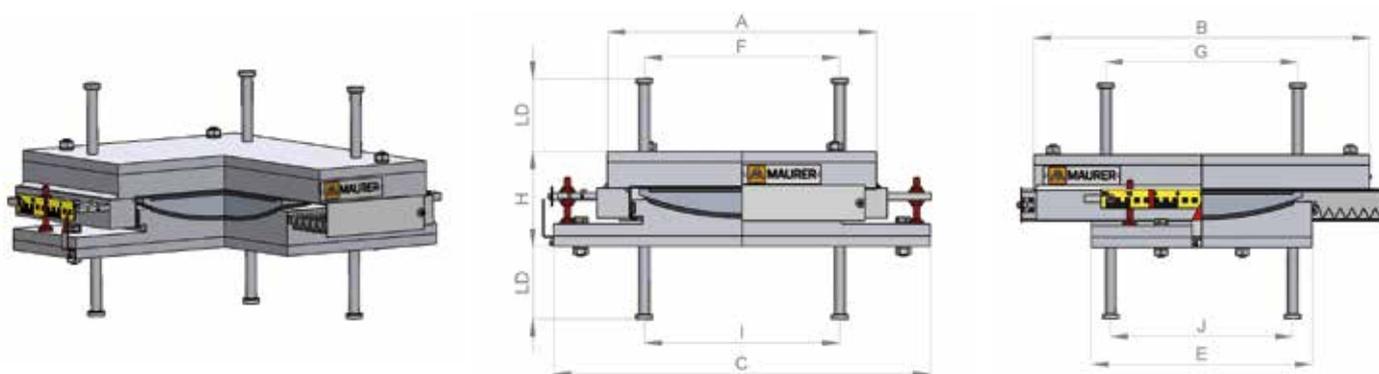
## >> KGE mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{y,Ed}$	max. $u_{x,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGE 1	1000	400	100	100	270	490	540	190	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 2	2000	800	200	100	320	540	500	230	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 3	3000	1200	300	100	360	580	540	320	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 4	4000	1600	400	100	390	610	570	350	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 5	5000	2000	500	100	420	640	600	380	1 x 220	1 x 220	185	1 x 220	1 x 220	150
KGE 6	6000	2400	600	100	440	650	620	400	1 x 220	1 x 220	185	1 x 220	1 x 220	150
KGE 7	7000	2800	700	100	470	690	650	430	1 x 220	1 x 220	185	1 x 220	1 x 220	150
KGE 8	8000	3200	800	100	500	720	680	460	1 x 220	1 x 220	185	1 x 220	1 x 220	150
KGE 9	9000	3600	900	100	530	740	710	490	1 x 220	1 x 220	190	1 x 220	1 x 220	150
KGE 10	10000	4000	1000	100	550	750	730	510	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KGE 11	11000	4400	1100	100	580	780	760	540	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KGE 12	12000	4800	1200	100	600	790	780	560	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KGE 13	13000	5200	1300	100	620	810	800	580	1 x 330	1 x 330	195	1 x 330	1 x 330	150
KGE 14	14000	5600	1400	100	640	820	820	600	1 x 330	1 x 330	195	1 x 330	1 x 330	150
KGE 15	15000	6000	1500	100	660	850	860	620	1 x 330	1 x 330	205	1 x 330	1 x 330	150
KGE 16	16000	6400	1600	100	690	860	890	650	1 x 330	1 x 330	215	1 x 330	1 x 330	150
KGE 17	17000	6800	1700	100	710	890	910	670	1 x 330	1 x 330	215	1 x 330	1 x 330	150
KGE 18	18000	7200	1800	100	730	900	940	690	1 x 330	1 x 330	225	1 x 330	1 x 330	150
KGE 19	19000	7600	1900	100	740	930	950	700	1 x 330	1 x 330	225	1 x 330	1 x 330	150
KGE 20	20000	8000	2000	100	760	930	970	720	1 x 330	1 x 330	225	1 x 330	1 x 330	150

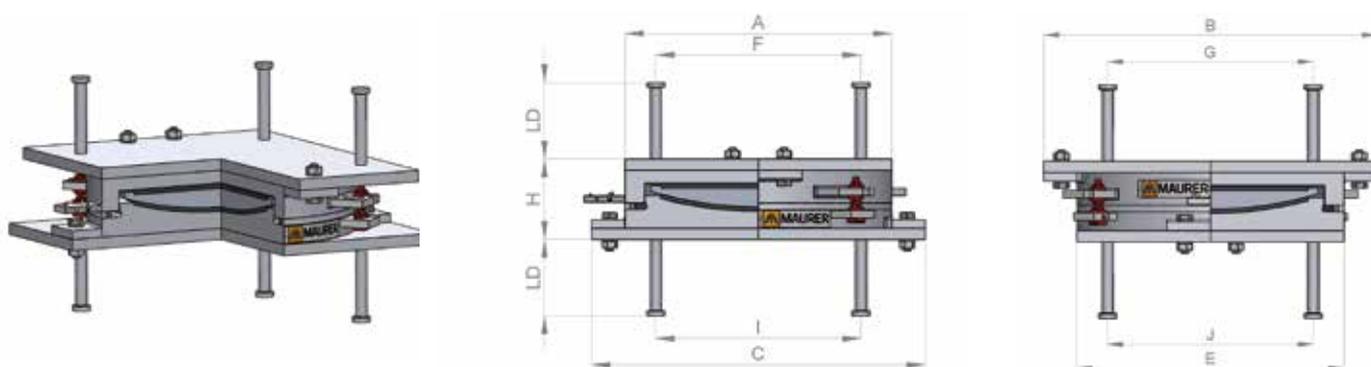
# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes

## >> KGEQ mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $u_{y,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGEQ 1	1000	400	100	10	300	490	470	190	1 x 110	1 x 110	190	1 x 110	1 x 90	150
KGEQ 2	2000	800	200	10	350	540	520	230	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 90	150
KGEQ 3	3000	1200	300	10	390	580	560	320	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 110	150
KGEQ 4	4000	1600	400	10	420	610	590	350	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 110	150
KGEQ 5	5000	2000	500	10	450	640	620	380	1 x 220	1 x 220	195	1 x 220	1 x 220	150
KGEQ 6	6000	2400	600	10	470	650	660	400	1 x 220	1 x 220	195	1 x 220	1 x 220	150
KGEQ 7	7000	2800	700	10	500	690	690	430	1 x 220	1 x 220	195	1 x 220	1 x 220	150
KGEQ 8	8000	3200	800	10	530	720	720	460	1 x 220	1 x 220	195	1 x 220	1 x 220	150
KGEQ 9	9000	3600	900	10	550	740	730	490	1 x 220	1 x 220	195	1 x 220	1 x 220	150
KGEQ 10	10000	4000	1000	10	570	750	750	510	1 x 330	1 x 330	200	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 11	11000	4400	1100	10	590	780	780	540	1 x 330	1 x 330	200	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 12	12000	4800	1200	10	610	790	800	560	1 x 330	1 x 330	200	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 13	13000	5200	1300	10	620	810	820	580	1 x 330	1 x 330	205	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 14	14000	5600	1400	10	640	820	840	600	1 x 330	1 x 330	205	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 15	15000	6000	1500	10	660	850	850	630	1 x 330	1 x 330	220	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 16	16000	6400	1600	10	680	860	870	650	1 x 330	1 x 330	220	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 17	17000	6800	1700	10	700	890	890	670	1 x 330	1 x 330	220	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 18	18000	7200	1800	10	710	900	920	690	1 x 330	1 x 330	220	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 19	19000	7600	1900	10	730	930	930	700	1 x 330	1 x 330	230	1 x 330	1 x 330	150
KGEQ 20	20000	8000	2000	10	740	930	950	720	1 x 330	1 x 330	230	1 x 330	1 x 330	150

## >> KF mit Ankerplatten nach den Anforderungen des deutschen Marktes

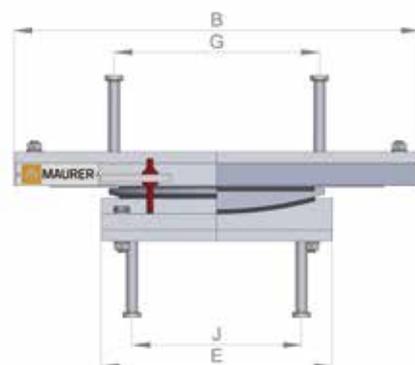
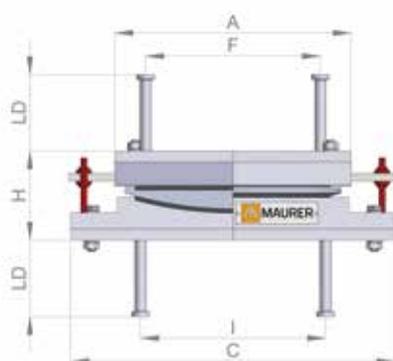
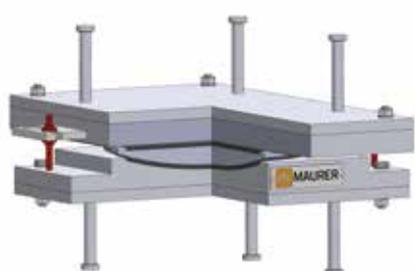


Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $V_{y,Ed}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KF 1	1000	400	100	100	240	370	370	240	1 x 110	1 x 110	125	1 x 110	1 x 110	150
KF 2	2000	800	200	200	310	440	440	310	1 x 110	1 x 110	130	1 x 110	1 x 110	150
KF 3	3000	1200	300	300	360	490	490	360	1 x 110	1 x 110	135	1 x 110	1 x 110	150
KF 4	4000	1600	400	400	400	530	530	400	1 x 110	1 x 110	140	1 x 110	1 x 110	150
KF 5	5000	2000	500	500	430	560	560	430	1 x 220	1 x 220	145	1 x 220	1 x 220	150
KF 6	6000	2400	600	600	460	590	590	460	1 x 220	1 x 220	145	1 x 220	1 x 220	150
KF 7	7000	2800	700	700	490	630	630	490	1 x 220	1 x 220	150	1 x 220	1 x 220	150
KF 8	8000	3200	800	800	520	660	660	520	1 x 220	1 x 220	155	1 x 220	1 x 220	150
KF 9	9000	3600	900	900	550	690	690	550	1 x 220	1 x 220	155	1 x 220	1 x 220	150
KF 10	10000	4000	1000	1000	580	760	760	580	1 x 330	1 x 330	160	1 x 330	1 x 330	150
KF 11	11000	4400	1100	1100	610	790	790	610	1 x 330	1 x 330	170	1 x 330	1 x 330	150
KF 12	12000	4800	1200	1200	630	810	810	630	1 x 330	1 x 330	170	1 x 330	1 x 330	150
KF 13	13000	5200	1300	1300	690	820	820	690	1 x 330	1 x 330	175	1 x 330	1 x 330	150
KF 14	14000	5600	1400	1400	720	850	850	720	1 x 330	1 x 330	175	1 x 330	1 x 330	150
KF 15	15000	6000	1500	1500	740	950	950	740	1 x 330	1 x 330	180	1 x 330	1 x 330	150
KF 16	16000	6400	1600	1600	760	970	970	760	1 x 330	1 x 330	185	1 x 330	1 x 330	150
KF 17	17000	6800	1700	1700	780	990	990	780	1 x 330	1 x 330	185	1 x 330	1 x 330	150
KF 18	18000	7200	1800	1800	800	1010	1010	800	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KF 19	19000	7600	1900	1900	820	1030	1030	820	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KF 20	20000	8000	2000	2000	830	1040	1040	830	1 x 330	1 x 330	200	1 x 330	1 x 330	150

Die horizontalen Auflasten in jeder Richtung wurden mit 10 % der vertikalen Kraft berücksichtigt. Die resultierende horizontale Kraft beträgt 14 % der maximalen Vertikallast.

# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten

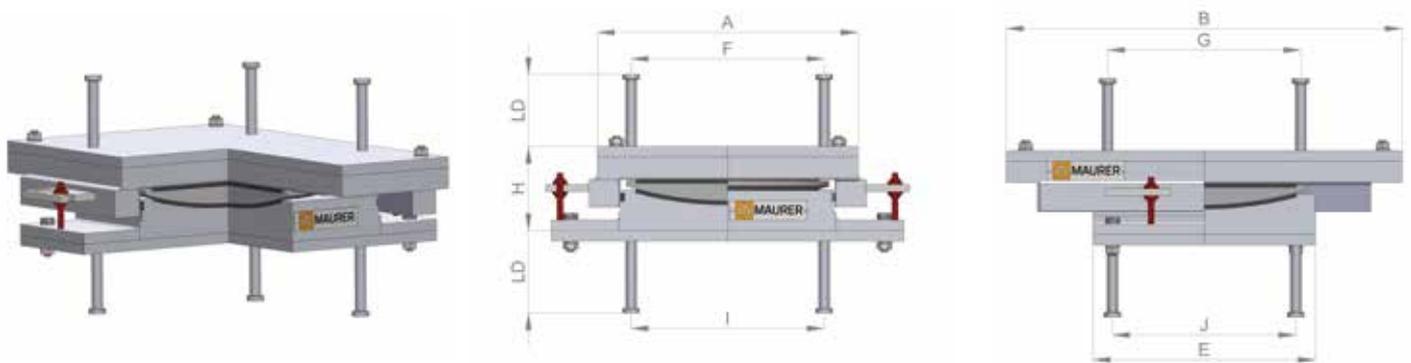
## >> KGA mit Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $u_{x,d}$	max. $u_{y,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGA 1	1000	400	100	10	220	430	400	180	1 x 90	1 x 90	165	1 x 90	1 x 90	150
KGA 2	2000	800	100	10	270	480	450	220	1 x 90	1 x 90	165	1 x 90	1 x 90	150
KGA 3	3000	1200	100	10	310	520	490	310	1 x 110	1 x 110	165	1 x 110	1 x 110	150
KGA 4	4000	1600	100	10	340	550	520	340	1 x 110	1 x 110	165	1 x 110	1 x 110	150
KGA 5	5000	2000	100	10	370	580	550	370	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 6	6000	2400	100	10	390	600	570	390	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 7	7000	2800	100	10	420	630	600	420	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 8	8000	3200	100	10	450	660	630	450	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 9	9000	3600	100	10	480	690	660	480	1 x 220	1 x 220	165	1 x 220	1 x 220	150
KGA 10	10000	4000	100	10	500	710	680	500	1 x 330	1 x 330	165	1 x 330	1 x 330	150
KGA 11	11000	4400	100	10	520	730	700	520	1 x 330	1 x 330	165	1 x 330	1 x 330	150
KGA 12	12000	4800	100	10	550	760	730	550	1 x 330	1 x 330	165	1 x 330	1 x 330	150
KGA 13	13000	5200	100	10	570	780	750	570	1 x 330	1 x 330	170	1 x 330	1 x 330	150
KGA 14	14000	5600	100	10	590	800	770	590	1 x 330	1 x 330	170	1 x 330	1 x 330	150
KGA 15	15000	6000	100	10	610	820	790	610	1 x 330	1 x 330	180	1 x 330	1 x 330	150
KGA 16	16000	6400	100	10	630	840	810	630	1 x 330	1 x 330	180	1 x 330	1 x 330	150
KGA 17	17000	6800	100	10	650	860	830	650	1 x 330	1 x 330	190	1 x 330	1 x 330	150
KGA 18	18000	7200	100	10	670	880	850	670	1 x 330	1 x 330	195	1 x 330	1 x 330	150
KGA 19	19000	7600	100	10	690	900	870	690	1 x 330	1 x 330	195	1 x 330	1 x 330	150
KGA 20	20000	8000	100	10	710	920	890	710	1 x 330	1 x 330	205	1 x 330	1 x 330	150

\* nach ETA 06/0131

## >> KGE mit Ankerplatten\*

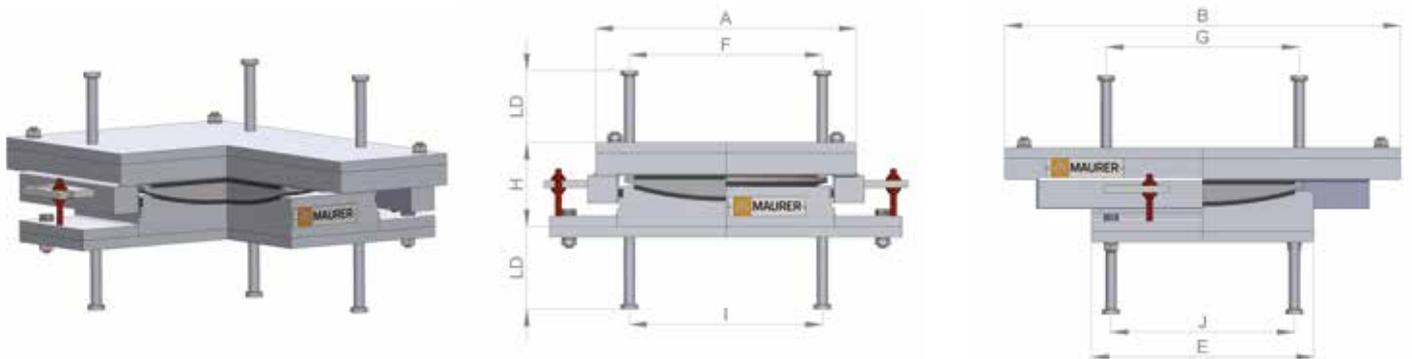


Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{y,Ed}$	max. $u_{x,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGE 1	1000	400	100	100	300	550	470	230	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 2	2000	800	200	100	350	610	530	290	1 x 110	1 x 110	185	1 x 110	1 x 110	150
KGE 3	3000	1200	300	100	400	670	570	350	1 x 110	1 x 110	190	1 x 110	1 x 110	150
KGE 4	4000	1600	400	100	430	770	650	400	1 x 110	1 x 110	190	1 x 110	1 x 110	150
KGE 5	5000	2000	500	100	460	810	690	440	1 x 125	1 x 125	195	1 x 125	1 x 125	150
KGE 6	6000	2400	600	100	480	850	710	480	1 x 125	2 x 125	205	2 x 125	1 x 125	150
KGE 7	7000	2800	700	100	510	890	730	520	1 x 125	2 x 125	205	2 x 125	1 x 125	150
KGE 8	8000	3200	800	100	590	930	770	560	1 x 125	2 x 125	225	2 x 125	1 x 125	150
KGE 9	9000	3600	900	100	610	1040	860	590	2 x 125	2 x 125	230	2 x 125	2 x 125	150
KGE 10	10000	4000	1000	100	630	1070	890	620	2 x 125	2 x 125	230	2 x 125	2 x 125	150
KGE 11	11000	4400	1100	100	660	1100	920	650	2 x 125	2 x 125	235	2 x 125	2 x 125	150
KGE 12	12000	4800	1200	100	680	1130	930	680	2 x 125	2 x 125	240	2 x 125	2 x 125	150
KGE 13	13000	5200	1300	100	700	1160	960	710	2 x 125	3 x 125	245	3 x 125	2 x 125	150
KGE 14	14000	5600	1400	100	740	1180	970	730	2 x 125	3 x 125	260	3 x 125	2 x 125	150
KGE 15	15000	6000	1500	100	770	1200	980	760	2 x 125	3 x 125	265	3 x 125	2 x 125	150
KGE 16	16000	6400	1600	100	790	1220	1000	770	2 x 125	3 x 125	270	3 x 125	2 x 125	150
KGE 17	17000	6800	1700	100	810	1250	1020	800	3 x 125	3 x 125	280	3 x 125	3 x 125	150
KGE 18	18000	7200	1800	100	830	1270	1040	820	3 x 125	3 x 125	280	3 x 125	3 x 125	150
KGE 19	19000	7600	1900	100	850	1290	1060	840	3 x 125	3 x 125	290	3 x 125	3 x 125	150
KGE 20	20000	8000	2000	100	870	1320	1080	880	3 x 125	3 x 125	310	3 x 125	3 x 125	150

Die horizontalen Auflasten in jeder Richtung wurden mit 10 % der vertikalen Kraft berücksichtigt. Die resultierende horizontale Kraft beträgt 14 % der maximalen Vertikallast.

# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager mit Ankerplatten

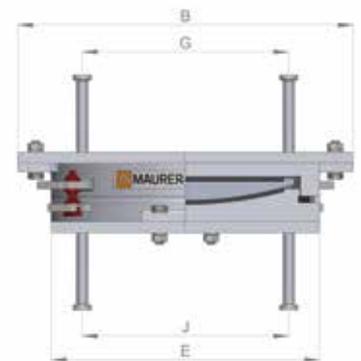
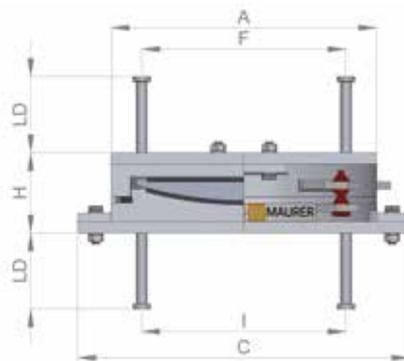
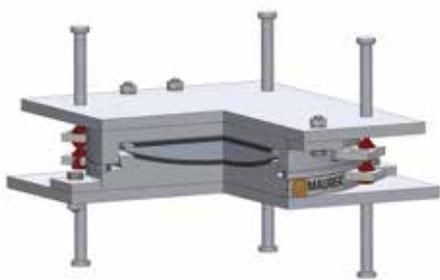
## >> KGEQ mit Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $u_{y,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGEQ 1	1000	400	100	10	300	440	470	230	1 x 110	1 x 110	190	1 x 110	1 x 90	150
KGEQ 2	2000	800	200	10	350	490	530	290	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 90	150
KGEQ 3	3000	1200	300	10	400	540	570	350	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 110	150
KGEQ 4	4000	1600	400	10	430	620	650	400	1 x 110	1 x 110	195	1 x 110	1 x 110	150
KGEQ 5	5000	2000	500	10	460	650	690	440	1 x 125	1 x 125	205	1 x 125	1 x 125	150
KGEQ 6	6000	2400	600	10	480	690	710	480	1 x 125	2 x 125	215	2 x 125	1 x 125	150
KGEQ 7	7000	2800	700	10	510	730	730	520	1 x 125	2 x 125	215	2 x 125	1 x 125	150
KGEQ 8	8000	3200	800	10	590	770	770	560	1 x 125	2 x 125	225	2 x 125	1 x 125	150
KGEQ 9	9000	3600	900	10	610	880	860	590	2 x 125	2 x 125	240	2 x 125	2 x 125	150
KGEQ 10	10000	4000	1000	10	630	910	890	620	2 x 125	2 x 125	240	2 x 125	2 x 125	150
KGEQ 11	11000	4400	1100	10	660	940	920	650	2 x 125	2 x 125	250	2 x 125	2 x 125	150
KGEQ 12	12000	4800	1200	10	680	970	930	680	2 x 125	2 x 125	250	2 x 125	2 x 125	150
KGEQ 13	13000	5200	1300	10	710	1000	960	710	2 x 125	3 x 125	265	3 x 125	2 x 125	150
KGEQ 14	14000	5600	1400	10	730	1020	970	730	2 x 125	3 x 125	265	3 x 125	2 x 125	150
KGEQ 15	15000	6000	1500	10	760	1040	980	760	2 x 125	3 x 125	275	3 x 125	2 x 125	150
KGEQ 16	16000	6400	1600	10	780	1070	1000	780	2 x 125	3 x 125	285	3 x 125	2 x 125	150
KGEQ 17	17000	6800	1700	10	820	1090	1020	800	3 x 125	3 x 125	290	3 x 125	3 x 125	150
KGEQ 18	18000	7200	1800	10	830	1110	1040	820	3 x 125	3 x 125	290	3 x 125	3 x 125	150
KGEQ 19	19000	7600	1900	10	850	1130	1060	840	3 x 125	3 x 125	300	3 x 125	3 x 125	150
KGEQ 20	20000	8000	2000	10	870	1160	1080	880	3 x 125	3 x 125	320	3 x 125	3 x 125	150

\* nach ETA 06/0131

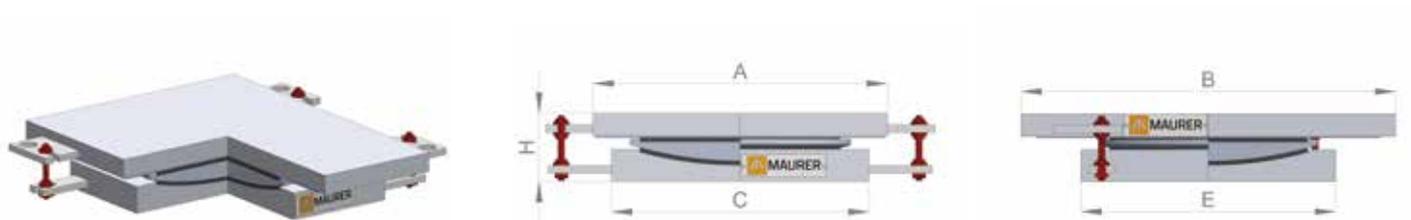
## >> KF mit Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $V_{y,Ed}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KF 1	1000	400	100	100	250	380	380	250	1 x 110	1 x 110	125	1 x 110	1 x 110	150
KF 2	2000	800	200	200	340	470	470	340	1 x 110	1 x 110	140	1 x 110	1 x 110	150
KF 3	3000	1200	300	300	420	550	550	420	1 x 110	1 x 110	145	1 x 110	1 x 110	150
KF 4	4000	1600	400	400	470	600	600	470	1 x 125	1 x 125	150	1 x 125	1 x 125	150
KF 5	5000	2000	500	500	540	720	720	540	1 x 125	2 x 125	165	2 x 125	1 x 125	150
KF 6	6000	2400	600	600	580	760	760	580	1 x 125	2 x 125	165	2 x 125	1 x 125	150
KF 7	7000	2800	700	700	630	890	890	630	2 x 125	2 x 125	175	2 x 125	2 x 125	150
KF 8	8000	3200	800	800	700	960	960	700	2 x 125	2 x 125	185	2 x 125	2 x 125	150
KF 9	9000	3600	900	900	740	1000	1000	740	2 x 125	2 x 125	185	2 x 125	2 x 125	150
KF 10	10000	4000	1000	1000	760	1020	1020	760	2 x 125	3 x 125	185	3 x 125	2 x 125	150
KF 11	11000	4400	1100	1100	810	1070	1070	810	2 x 125	3 x 125	210	3 x 125	2 x 125	150
KF 12	12000	4800	1200	1200	840	1100	1100	840	2 x 125	3 x 125	210	3 x 125	2 x 125	150
KF 13	13000	5200	1300	1300	890	1150	1150	890	3 x 125	3 x 125	210	3 x 125	3 x 125	150
KF 14	14000	5600	1400	1400	920	1180	1180	920	3 x 125	3 x 125	215	3 x 125	3 x 125	150
KF 15	15000	6000	1500	1500	940	1200	1200	940	3 x 125	3 x 125	220	3 x 125	3 x 125	150
KF 16	16000	6400	1600	1600	1010	1270	1270	1010	3 x 125	3 x 125	220	3 x 125	3 x 125	150
KF 17	17000	6800	1700	1700	1040	1300	1300	1040	3 x 125	3 x 125	220	4 x 125	3 x 125	150
KF 18	18000	7200	1800	1800	1070	1330	1330	1070	3 x 125	4 x 125	240	4 x 125	3 x 125	150
KF 19	19000	7600	1900	1900	1090	1350	1350	1090	3 x 125	4 x 125	240	4 x 125	3 x 125	150
KF 20	20000	8000	2000	2000	1110	1370	1370	1110	3 x 125	4 x 125	240	4 x 125	3 x 125	150

# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager ohne Ankerplatten

## >> KGA ohne Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $u_{x,d}$	max. $u_{y,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGA 1	1000	400	100	10	250	390	170	170	-	-	110	-	-	-
KGA 2	2000	800	100	10	300	440	220	220	-	-	110	-	-	-
KGA 3	3000	1200	100	10	340	480	270	270	-	-	110	-	-	-
KGA 4	4000	1600	100	10	370	510	310	310	-	-	110	-	-	-
KGA 5	5000	2000	100	10	390	530	350	350	-	-	110	-	-	-
KGA 6	6000	2400	100	10	430	570	380	380	-	-	115	-	-	-
KGA 7	7000	2800	100	10	450	590	410	410	-	-	115	-	-	-
KGA 8	8000	3200	100	10	480	610	440	440	-	-	120	-	-	-
KGA 9	9000	3600	100	10	500	630	470	470	-	-	125	-	-	-
KGA 10	10000	4000	100	10	530	650	490	490	-	-	130	-	-	-
KGA 11	11000	4400	100	10	550	670	510	510	-	-	135	-	-	-
KGA 12	12000	4800	100	10	580	690	540	540	-	-	140	-	-	-
KGA 13	13000	5200	100	10	600	710	560	560	-	-	140	-	-	-
KGA 14	14000	5600	100	10	620	720	580	580	-	-	150	-	-	-
KGA 15	15000	6000	100	10	640	750	600	600	-	-	155	-	-	-
KGA 16	16000	6400	100	10	660	770	620	620	-	-	155	-	-	-
KGA 17	17000	6800	100	10	680	780	640	640	-	-	160	-	-	-
KGA 18	18000	7200	100	10	690	790	660	660	-	-	165	-	-	-
KGA 19	19000	7600	100	10	720	810	680	680	-	-	175	-	-	-
KGA 20	20000	8000	100	10	730	820	690	690	-	-	175	-	-	-

\* nach ETA 06/0131

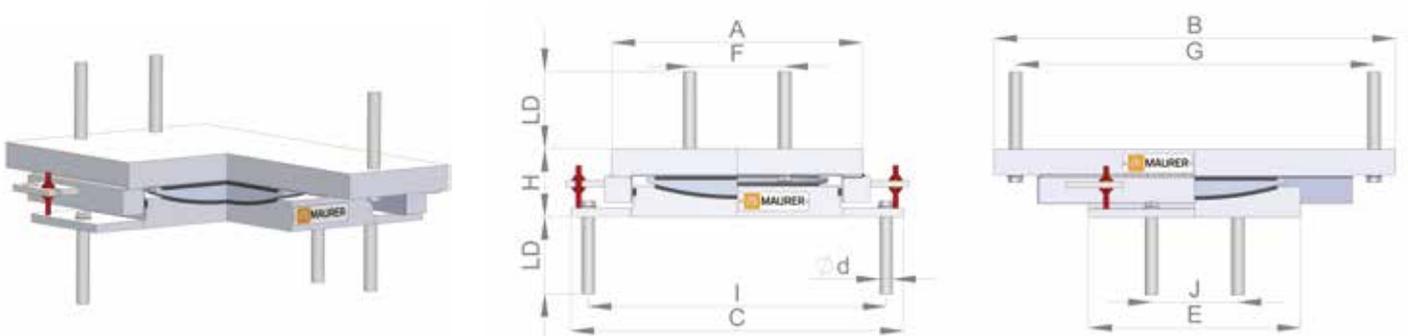
## >> KGE ohne Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{y,Ed}$	max. $u_{x,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGE 1	1000	400	100	100	270	560	460	180	1 x 110	480	135	390	1 x 110	180
KGE 2	2000	800	200	100	320	610	510	230	1 x 110	530	135	430	1 x 110	180
KGE 3	3000	1200	300	100	370	660	560	280	1 x 110	580	135	480	1 x 110	180
KGE 4	4000	1600	400	100	410	700	600	320	1 x 110	620	135	520	1 x 110	180
KGE 5	5000	2000	500	100	440	730	630	350	1 x 110	650	135	550	1 x 110	180
KGE 6	6000	2400	600	100	480	770	670	390	1 x 110	690	140	590	1 x 110	180
KGE 7	7000	2800	700	100	510	800	700	420	1 x 110	720	140	620	1 x 110	180
KGE 8	8000	3200	800	100	540	830	730	450	1 x 110	750	145	650	1 x 110	180
KGE 9	9000	3600	900	100	570	860	760	480	1 x 110	780	145	680	1 x 110	180
KGE 10	10000	4000	1000	100	590	880	780	500	1 x 220	800	150	700	1 x 220	180
KGE 11	11000	4400	1100	100	610	900	800	520	1 x 220	820	160	720	1 x 220	180
KGE 12	12000	4800	1200	100	640	930	830	550	1 x 220	850	160	750	1 x 220	180
KGE 13	13000	5200	1300	100	660	950	850	570	1 x 220	870	160	770	1 x 220	180
KGE 14	14000	5600	1400	100	680	970	870	590	1 x 220	890	160	790	1 x 220	180
KGE 15	15000	6000	1500	100	700	990	890	610	1 x 220	910	170	810	1 x 220	180
KGE 16	16000	6400	1600	100	720	1010	910	630	1 x 220	930	170	830	1 x 220	180
KGE 17	17000	6800	1700	100	740	1030	930	650	1 x 220	950	170	850	1 x 220	180
KGE 18	18000	7200	1800	100	760	1050	950	670	1 x 220	970	175	870	1 x 220	180
KGE 19	19000	7600	1900	100	780	1070	970	690	1 x 220	990	190	910	1 x 220	180
KGE 20	20000	8000	2000	100	800	1090	1010	710	1 x 220	1010	195	930	1 x 220	180

# MAURER MSM®/MSA® Kalottenlager ohne Ankerplatten

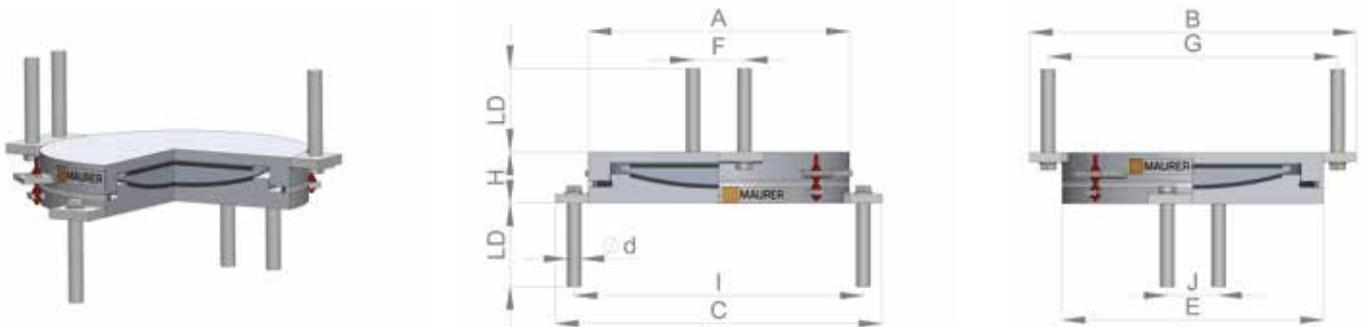
## >> KGEQ ohne Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $u_{y,d}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KGEQ 1	1000	400	100	10	300	450	480	190	1 x 110	370	140	400	1 x 110	180
KGEQ 2	2000	800	200	10	350	500	530	230	1 x 110	420	145	450	1 x 110	180
KGEQ 3	3000	1200	300	10	390	540	580	280	1 x 110	460	145	500	1 x 110	180
KGEQ 4	4000	1600	400	10	420	570	600	320	1 x 110	490	145	520	1 x 110	180
KGEQ 5	5000	2000	500	10	440	580	620	360	1 x 110	500	155	540	1 x 110	180
KGEQ 6	6000	2400	600	10	480	620	670	390	1 x 110	540	155	590	1 x 110	180
KGEQ 7	7000	2800	700	10	500	650	680	420	1 x 110	570	155	600	1 x 110	180
KGEQ 8	8000	3200	800	10	520	670	710	450	1 x 110	590	165	630	1 x 110	180
KGEQ 9	9000	3600	900	10	540	700	740	480	1 x 110	620	165	660	1 x 110	180
KGEQ 10	10000	4000	1000	10	560	720	760	500	1 x 220	640	170	680	1 x 220	180
KGEQ 11	11000	4400	1100	10	580	750	770	530	1 x 220	670	180	690	1 x 220	180
KGEQ 12	12000	4800	1200	10	600	770	780	550	1 x 220	690	180	710	1 x 220	180
KGEQ 13	13000	5200	1300	10	620	790	810	570	1 x 220	710	185	730	1 x 220	180
KGEQ 14	14000	5600	1400	10	630	810	830	590	1 x 220	730	195	750	1 x 220	180
KGEQ 15	15000	6000	1500	10	660	830	870	610	1 x 220	750	195	790	1 x 220	180
KGEQ 16	16000	6400	1600	10	680	860	880	640	1 x 220	780	200	800	1 x 220	180
KGEQ 17	17000	6800	1700	10	690	880	900	660	1 x 220	800	205	820	1 x 220	180
KGEQ 18	18000	7200	1800	10	700	890	910	670	1 x 220	810	205	830	1 x 220	180
KGEQ 19	19000	7600	1900	10	720	910	930	690	1 x 220	830	210	850	1 x 220	180
KGEQ 20	20000	8000	2000	10	730	930	930	710	1 x 220	850	220	850	1 x 220	180

\* nach ETA 06/0131

## >> KF ohne Ankerplatten\*



Typ	max. $N_{zd}$	min. $N_{zd}$	max. $V_{x,Ed}$	max. $V_{y,Ed}$	A	B	C	E	F	G	H	I	J	LD
	kN	kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
KF 1	1000	400	100	100	260	400	400	260	1 x 110	320	85	320	1 x 110	180
KF 2	2000	800	200	200	350	490	490	350	1 x 110	410	90	410	1 x 110	180
KF 3	3000	1200	300	300	390	530	530	390	1 x 110	450	90	450	1 x 110	180
KF 4	4000	1600	400	400	460	600	600	460	1 x 110	520	95	520	1 x 110	180
KF 5	5000	2000	500	500	510	650	650	510	1 x 110	570	105	570	1 x 110	180
KF 6	6000	2400	600	600	530	670	670	530	1 x 110	590	105	590	1 x 110	180
KF 7	7000	2800	700	700	590	730	730	590	1 x 110	650	110	650	1 x 110	180
KF 8	8000	3200	800	800	620	760	760	620	1 x 110	680	110	680	1 x 110	180
KF 9	9000	3600	900	900	650	790	790	650	1 x 110	710	120	710	1 x 110	180
KF 10	10000	4000	1000	1000	690	830	830	690	1 x 220	750	125	750	1 x 220	180
KF 11	11000	4400	1100	1100	720	860	860	720	1 x 220	780	125	780	1 x 220	180
KF 12	12000	4800	1200	1200	740	880	880	740	1 x 220	800	130	800	1 x 220	180
KF 13	13000	5200	1300	1300	770	910	910	770	1 x 220	830	130	830	1 x 220	180
KF 14	14000	5600	1400	1400	810	950	950	810	1 x 220	870	145	870	1 x 220	180
KF 15	15000	6000	1500	1500	830	970	970	830	1 x 220	890	145	890	1 x 220	180
KF 16	16000	6400	1600	1600	860	1000	1000	860	1 x 220	920	145	920	1 x 220	180
KF 17	17000	6800	1700	1700	890	1030	1030	890	1 x 220	950	155	950	1 x 220	180
KF 18	18000	7200	1800	1800	920	1060	1060	920	1 x 220	980	155	980	1 x 220	180
KF 19	19000	7600	1900	1900	950	1090	1090	950	1 x 220	1010	155	1010	1 x 220	180
KF 20	20000	8000	2000	2000	960	1100	1100	960	1 x 220	1020	160	1020	1 x 220	180

Die horizontalen Auflasten in jeder Richtung wurden mit 10 % der vertikalen Kraft berücksichtigt. Die resultierende horizontale Kraft beträgt 14 % der maximalen Vertikallast.

# MAURER Referenzen

## >> Botlekbrug, Rotterdam / Niederlande (Hubbrücke)

### Aufgabe:

Das Öffnen und Schließen einer Brücke dieser Dimensionen ist Neuland. Es erfordert besondere Lager und Übergangskonstruktionen, die MAURER eigens hierfür entwickelt hat.

### Projektumfang:

16 MAURER Kalottenlager, die in der Gleitebene des Lagers zu öffnen sind. Im Gegensatz zu den Fahrbahnübergängen verbleibt beim Öffnen der untere Teil am Widerlager und nur das obere Lagerteil fährt hoch. Die speziellen Lager haben Abmessungen von ungefähr 1.200 x 1.100 mm und wiegen mehr als 4 t. Die Auflast erreicht 21.000 bis 29.000 kN.

Rotterdam hat den größten Seehafen Europas, daher ist die Hafeneinfahrt für Übersee-Containerschiffe sowohl sehr groß als auch verkehrsreich. Die Botlekbrug ist die Einfahrt des Hafens und die derzeit größte Hubbrücke Europas. Sie ist Teil eines 37 km langen Autobahnabschnitts der A15 und führt durch Rotterdam. Die Erweiterung der Strecke erfolgte im Auftrag der Behörde Rijkswaterstaat.



## >> Allianz Arena, München / Deutschland

### Aufgabe:

Lagerung der Dachkonstruktion

### Projektumfang:

96 MAURER MSM® Kalottenlager

Die Allianz Arena ist ein Wahrzeichen im Norden Münchens. Das 2005 fertiggestellte Stadion bietet Platz für 75.000 Fans der Fußballbundesliga.

Seit Beginn der Saison 2005/06 tragen die beiden Münchner Fußballclubs FC Bayern München und TSV 1860 München ihre Heimspiele in dieser Arena aus. Sie war ebenfalls Schauplatz der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2006 und des Finales der UEFA Champions League 2012.



>> **Projekt Western High-Speed Diameter,  
St. Petersburg / Russland**

**Aufgabe:**

Der Western High-Speed Diameter (WHSD) ist eine einzigartige Hochgeschwindigkeits-Stadtautobahn in St. Petersburg mit einer Länge von 46,6 km, 14 Anschlussstellen, vielen Tunnels, Kanalbrücken und Überführungen. WHSD ist eine Stadtautobahn zur Lösung der Verkehrsprobleme in St. Petersburg, die es ermöglicht, das Verkehrsaufkommen im Stadtzentrum zu vermindern und Probleme mit Verkehrsstaus zu lösen. MAURER hat wichtige Ausrüstungsteile für Brücken und Überführungen geliefert.

**Projektumfang:**

Lieferung von circa 2.500 MAURER Brückenlagern (Kalotten- und Verformungslager) für eine Auflast von bis zu 60.000 kN und circa 4.000 Meter modulare Dehnfugen, die Bewegungen bis zu 880 mm ermöglichen.

Der Bau der WHSD ist das weltweit größte PPP (Public Private Partnership)-Projekt im Bereich Straßenbau.



>> **Waal-Brücke, Ewijk / Niederlande**

**Aufgabe:**

Die Waal-Brücke in der Nähe von Ewijk benötigte aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens Unterstützung in Form einer zweiten Brücke. Diese Brücke ist ein Referenzprojekt für MAURER seit 1997. Hier wurden die größten modularen und wasserdichten Dehnfugen in den Niederlanden installiert. Im Jahr 1999 wurden alle Brückenlager ausgetauscht. Diese „alte“ Brücke ist immer noch voll funktionsfähig, ist aber dem zunehmenden Verkehr nicht länger gewachsen.

**Projektumfang:**

22 MAURER MSM® Kalottenlager mit einem Durchmesser von 2.660 mm, 4 Pylonlager mit einer vertikalen Auflast von bis zu 220.000 kN, jedes mit einem Gewicht von etwa 21 t.





>> **Gazprom Arena,  
St. Petersburg / Russland**

**Aufgabe:**

Lagerung der Dachkonstruktion

**Projektumfang:**

96 MAURER Kalottenlager,  
davon 60 Druck-/Zug-Lager  
Max. Auflast: 17.500 kN  
Min. Auflast: -3.500 kN  
(Zugbeanspruchung)

Die Gazprom Arena ist ein Fußballstadion in St. Petersburg, Russland. Es wird für über 62.000 Zuschauer Platz bieten. Die Eröffnung ist für 2017 geplant, rechtzeitig zum FIFA Confederations Cup 2017 und zur FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2018.

>> **Russki-Brücke, Wladiwostok / Russland**

**Aufgabe:**

MAURER war verantwortlich für den gesamten Bauwerkschutz der Brücke: Dehnfugen, die für die Aufnahme seismischer Bewegungen konstruiert wurden, Brückenlager sowie Dämpfungssysteme, die das Brückendeck und die über 580 m langen Schrägseile schützen.

**Projektumfang:**

24 einseitig bewegliche MAURER Brückenlager: jeweils zwei an den beiden Pylonen, an den beiden Widerlagern und an den vier Pfeilern zwischen Pylon und Widerlager. Der Auflastbereich reicht von 1.200 kN bis 3.400 kN.

Die Horizontalkraft-Lager an den Pylonen haben ein Gewicht von 40 t und sind 5 m lang, 3 m breit und 80 cm hoch. Diese Lager sind einseitig beweglich und erlauben eine durch Temperatur, Wind und Erdbeben verursachte Längsbewegung von  $\pm 1,2$  m. In Längsrichtung müssen die Lager 25.000 kN übertragen, in Querrichtung 20.000 kN.

Die Russki-Brücke ist die längste Schrägseilbrücke der Welt von Wladiwostok über den östlichen Bosphorus bis zur Insel Russki.



>> **Raymond-Barre-Brücke,  
Lyon / Frankreich**

**Aufgabe:**

Die Stahlbogenbrücke für Fußgänger, Fahrräder und eine Straßenbahn musste mit Druck-/Zug-Lagern gegen abhebbende Kräfte geschützt werden.

**Projektumfang:**

8 MAURER MSM® Kalottenlager und 2 MAURER Kalotte-in-Kalotte-Druck-/Zug-Lager, um die Übertragung von sowohl Zugkräften (d. h. Anhebung) als auch Druckkräften bei jeder Drehbewegung und Verschiebung zu erleichtern.



>> **New Orbital Highway-Paket / Katar**

**Aufgabe:**

Der New Orbital Highway Vertrag 1 soll mit der Zielsetzung gebaut werden, Doha City durch eine Verbindung zwischen New Doha Port und dem Orbital Highway zu umfahren, um so die Stadt von der erwarteten Steigerung der Verkehrsbelastung in den kommenden Jahren zu entlasten. MAURER unterstützt dieses Projekt mit der Installation von 600 MAURER Brückenlagern, die Kalottenlager und Horizontalkraftlager beinhalten.

**Projektumfang:**

Lieferung von MAURER MSM® Kalottenlagern bis zu einer vertikalen Auflast von 15.000 kN und Horizontalkraftlagern bis zu einer horizontalen Kraft von 10.000 kN.

Im Hinblick auf die kommende FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2022 und die erwartete große Besucherzahl trifft Doha Vorbereitungen durch Ausweitung seiner Infrastrukturentwicklung.



**MAURER SE**

Frankfurter Ring 193  
80807 München  
Deutschland

Postfach 440145  
80750 München  
Deutschland

Tel. +49.89.323 94-0  
Fax +49.89.323 94-338

[info@maurer.eu](mailto:info@maurer.eu)  
[www.maurer.eu](http://www.maurer.eu)

---

**German Engineering** since 1876

