

DIN EN 1337-6

ICS 91.010.30

EntwurfEinsprüche bis 2018-03-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1337-6:2004-08**Lager im Bauwesen –
Teil 6: Kipplager;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1337-6:2018**Structural bearings –
Part 6: Rocker bearings;
German and English version prEN 1337-6:2018Appareils d'appui structuraux –
Partie 6: Appareils d'appui à balanciers;
Version allemande et anglaise prEN 1337-6:2018**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-01-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1337-6:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 167 „Lager im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-57-02 AA „Lager im Bauwesen (DIN 4141) (SpA zu CEN/TC 167 Structural Bearings)“ im DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 148 (alle Teile)	siehe DIN EN ISO 148 (alle Teile)
EN ISO 4287	siehe DIN EN ISO 4287
EN ISO 4288	siehe DIN EN ISO 4288
EN ISO 6506-1	siehe DIN EN ISO 6506-1
EN ISO 6507-1	siehe DIN EN ISO 6507-1
EN ISO 17638	siehe DIN EN ISO 17638
EN ISO 23278	siehe DIN EN ISO 23278

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1337-6:2004-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument wurde redaktionell und technisch vollständig überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 148 (alle Teile), *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy*

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997 + Cor 1:1998 + Cor 2:2005 + Amd 1:2009)*

DIN EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288:1996)*

DIN EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2014)*

DIN EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2005)*

DIN EN ISO 17638, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638:2016)*

DIN EN ISO 23278, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23278:2015)*

— Leerseite —

Lager im Bauwesen — Teil 6: Kipplager

Appareils d'appui structuraux — Partie 6: Appareils d'appui à balanciers

Structural bearings — Part 6: Rocker bearings

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9b

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	6
4 Arten von Kipplagern.....	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Linienkipplager	7
4.3 Punktkipplager.....	8
5 Werkstoffe.....	8
5.1 Werkstoffe für Druckstücke und Kippplatten	8
5.1.1 Allgemeines	8
5.1.2 Unlegierter Stahl.....	9
5.1.3 Nichtrostender Stahl	9
5.1.4 Gussstahl.....	9
5.1.5 Gusseisen.....	9
5.2 Werkstoffe für andere Komponenten	9
6 Bemessung	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Gekrümmte Oberflächen	10
6.3 Tragfähigkeit.....	10
6.3.1 Vertikale Lasten	10
6.3.2 Exzentrizitäten	12
6.4 Verhalten unter horizontalen Lasten.....	14
6.5 Lastverteilung auf angrenzende tragende Bauteile.....	14
6.6 Bewegungen	14
6.6.1 Horizontales Verschiebungsvermögen	14
6.6.2 Rotationsvermögen	14
6.7 Korrosion in der Kontaktlinie bzw. im Kontaktpunkt.....	14
6.8 Kombination mit anderen Lagern oder Elementen	15
7 Prüfung.....	15
7.1 Oberflächenrauheit.....	15
7.2 Rückprallelastizität	15
7.3 Härte.....	15
7.4 Verformungseigenschaften.....	15
7.5 Zerstörungsfreie Prüfung.....	15
8 Fertigung, Zusammenbau, Toleranzen, Markierung und Kennzeichnung	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Werkstoffanforderungen.....	15
8.3 Unlegierter Stahl.....	16
8.4 Ebenheit von Kippplatten.....	16
8.5 Oberflächenprofil	16
8.6 Oberflächenrauheit.....	16
8.7 Parallelität der Kontaktflächen.....	17
8.8 Kennzeichnung und Etikettierung	17

9	Transport, Zwischenlagerung und Einbau.....	17
10	Inspektion während des Betriebs	17
11	Instandhaltung	17
12	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	17
12.1	Allgemeines	17
12.2	Typprüfung	17
12.3	Werkseigene Produktionskontrolle.....	18
12.4	Bewertung der Leistung des Bauprodukts.....	18
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011		19
ZA.1	Anwendungsbereich und relevante Eigenschaften	19
ZA.2	System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP).....	22
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP).....	22
Literaturhinweise.....		25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1337-6:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 167 „Lager im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1337-6:2004 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Verordnung 305/2011.

Zum Zusammenhang mit EU-Verordnung 305/2011 siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Europäische Norm prEN 1337 „Lager im Bauwesen“ besteht aus den folgenden 8 Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Regelungen;*
- *Teil 2: Gleitteile;*
- *Teil 3: Elastomerlager;*
- *Teil 4: Rollenlager;*
- *Teil 5: Topflager;*
- *Teil 6: Kipplager;*
- *Teil 7: Kalotten- und Zylinderlager mit PTFE;*
- *Teil 8: Führungslager und Festhaltekonstruktionen.*

Die wesentlichen technischen Änderungen sind nachfolgend aufgeführt:

- Komplette technische und redaktionelle Revision des gesamten Dokuments; es ist nicht möglich, alle implementierten Änderungen dieser Version von EN 1337-6 aufzulisten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Regeln für die Bemessung, Prüfung und Herstellung von Punkt- und Linienkipplagern fest.

Das Dokument gilt für aus unlegiertem Stahl, Gussstahl, Gusseisen oder nichtrostendem Stahl hergestellte Kipplager.

Dieses Dokument wird in Kombination mit den anderen relevanten Teilen dieser Normenreihe verwendet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 1337-1:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 1: Allgemeine Regelungen*

prEN 1337-2:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 2: Gleitteile*

prEN 1337-3:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 3: Elastomerlager*

prEN 1337-4:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 4: Rollenlager*

prEN 1337-5:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 5: Topflager*

prEN 1337-6:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 6: Kipplager*

prEN 1337-7:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 7: Kalotten- und Zylinderlager mit PTFE*

prEN 1337-8:2018, *Lager im Bauwesen — Teil 8: Führungslager und Festhaltekonstruktionen*

EN 1993 (alle Teile), *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

EN 10083-1, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10083-2, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für nichtlegierte Stähle*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*

EN 10164:2004, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*

EN 10340, *Stahlguss für das Bauwesen*

EN ISO 148 (alle Teile), *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy*

EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287)*

EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1)*

EN ISO 17638, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638)*

EN ISO 23278, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23278)*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

Linienkipplager

eine Komponente mit einer runden zylindrischen Kontaktfläche, die auf einer Kippplatte schaukelt

3.1.2

Punktkipplager

eine Komponente mit einer runden konvexen Kontaktfläche, die auf einer Kippplatte rollt, die gekrümmte Oberfläche ist Teil einer Kugel

3.1.3

Kippplatte

eine runde zylindrische (im Fall von Linienkipplagern) oder konkave (im Fall von Punktkipplagern, die gekrümmte Oberfläche ist Teil einer Kugel) oder flache Komponente, die die Kraft zwischen dem Druckstück und dem angrenzenden Bauwerk überträgt

3.1.4

Scherdübel

Komponente, die zur positiven mechanischen Aussteifung gegenüber horizontalen Lasten und Bewegungen dient

3.2 Symbole

3.2.1 Große lateinische Buchstaben:

E	Elastizitätsmodul	MPa
M_{Ed}	Bemessungsexzentritätsmoment aus Einwirkungen	kNm
M_{Sd}	Bemessungsexzentritätsmoment durch Reibung	kNm
N_{Ed}	axiale Bemessungskraft	kN
N'_{Ed}	Bemessungswirkung durch Einwirkung pro Längeneinheit	kN/m

N_{Rd}	Bemessungswert des Widerstandes	N
$N'_{z,Rd}$	Bemessungswert des Widerstandes pro Längeneinheit	kN/m
N_{Rk}	charakteristischer Widerstand	kN
N'_{Rk}	charakteristischer Widerstand pro Längeneinheit	kN/m
V_{sd}	durch Reibung generierte horizontale Kraft	kN
$V_{y,d}$	gesamte Quer- oder Scherkraft	kN

3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben:

a	Radius des Lastübertragungsbereichs	mm
b	halbe Breite des Hertzschen Kontaktbereichs	mm
$e_{2,d}$	Bemessungsexzentrizität infolge Verdrehung	mm
$e_{3,d}$	Bemessungsexzentrizität infolge horizontaler Verschiebung	mm
e_d	gesamte Bemessungsexzentrizität der vertikalen Last	mm
f_u	Zugfestigkeit des Werkstoffs	MPa
f_y	Streckgrenze des Werkstoffs	MPa
h	Abstand zwischen dem nachzuweisenden horizontalen Querschnitt und der Druckstückkontaktfläche	mm
l	Länge des Druckstücks	mm
r	Radius des Druckstücks	mm
u	relative Bewegung	mm

3.2.3 Griechische Buchstaben:

α_d	Bemessungswert des Gesamtverdrehungswinkels um die Kontaktlinie, in Radian (rad).	radial
γ_{M9}	Werkstoffbezogener Teilsicherheitsbeiwert	—

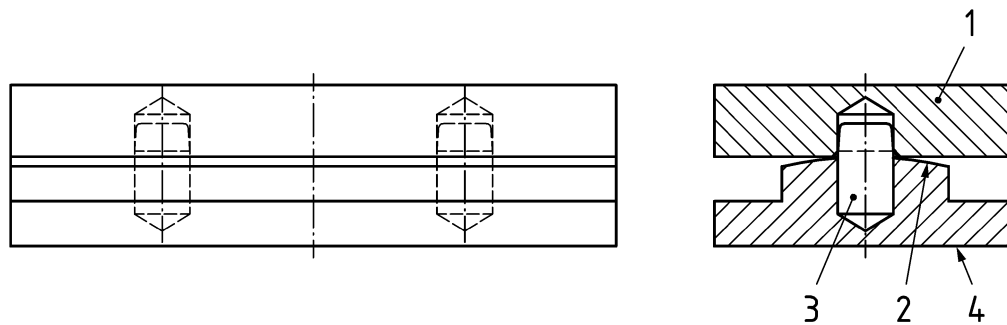
4 Arten von Kipplagern

4.1 Allgemeines

Die Hauptkomponenten der verschiedenen Arten von Kipplagern nach diesem Dokument sind in den folgenden Unterabschnitten angegeben.

4.2 Linienkipplager

Die Hauptkomponenten eines Linienkipplagers sind in Bild 1 angegeben.



Legende

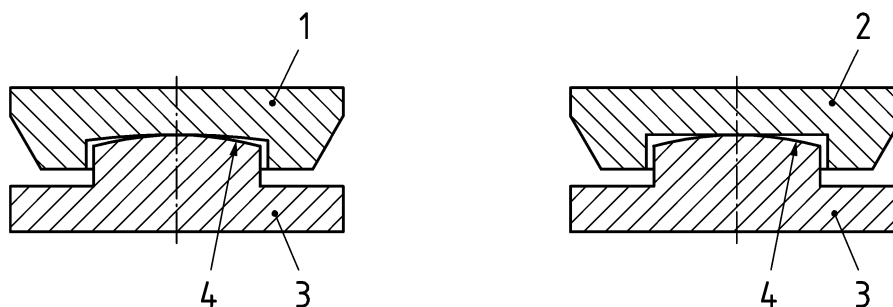
- 1 Kippplatte
- 2 Runde zylindrische Kontaktfläche
- 3 Dübel
- 4 Linienkipplager

Bild 1 — Hauptkomponenten eines Linienkipplagers

Das Linienkipplager ermöglicht die Rotation um eine Achse parallel zur Achse der gekrümmten Oberfläche. Das Druckstück und die Kippplatte können umgekehrt werden.

4.3 Punktkipplager

Die Hauptkomponenten eines Punktkipplagers sind in Bild 2 angegeben.



Legende

- 1 Kippplatte mit konkaver Kontaktfläche
- 2 Kippplatte mit flacher Kontaktfläche
- 3 Punktkipplager
- 4 Konvexe Oberfläche

Bild 2 — Hauptkomponenten eines Punktkipplagers

Das Punktkipplager ermöglicht Rotationen um jede Achse. Das Druckstück und die Kippplatte können umgekehrt werden.

5 Werkstoffe

5.1 Werkstoffe für Druckstücke und Kippplatten

5.1.1 Allgemeines

Druckstücke und Kippplatten müssen aus eisenhaltigem Material nach 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 und 5.1.5 sowie Tabelle 1 hergestellt sein.

Die Fähigkeit gekrümmter Oberflächen und Platten, der Verformung unter Belastung zu widerstehen, hängt von der Härte des Werkstoffs ab, aus dem sie hergestellt sind.

Die Oberflächen von Druckstücken und Kippplatten in Kontakt müssen die gleiche Nennfestigkeit und Härte haben.

Druckstücke und Kippplatten müssen derselben Qualitätsklasse angehören.

ANMERKUNG Bei Stahl besteht keine konstante Beziehung zwischen Härte und Streckgrenze, wohl aber zwischen Härte und Festigkeit.

Tabelle 1 — Eisenhaltige Werkstoffklassen

Werkstoff- klassen	Zugfestigkeit (Mindestwert)	Streckgrenze (Mindestwert)	Kerbschlag- arbeit / bei Temperatur (Mindestwert)	Oberflächen- härte (Höchstwert)	Dehnung (Mindestwert)
	N/mm ²	N/mm ²	—	HV 10	%
A	340	240	27 J/ 0 °C	150	25
B	490	335	27 J/ -20 °C	250	21
C	600	420	27 J/ -20 °C	450	14

5.1.2 Unlegierter Stahl

Unlegierter Stahl muss den Anforderungen der Normenreihe EN 10025 oder EN 10083-1 und EN 10083-2 entsprechen. Die Mindeststreckgrenze muss 240 N/mm² betragen. Das Verhältnis zwischen den Werkstoffeigenschaften nach Tabelle 1 ist zu berücksichtigen.

5.1.3 Nichtrostender Stahl

Nichtrostender Stahl muss EN 10088-2 entsprechen. Die Mindestzugfestigkeit muss 490 N/mm² betragen. Das Verhältnis zwischen den Werkstoffeigenschaften nach Tabelle 1 ist zu berücksichtigen.

5.1.4 Gussstahl

Gussstahl muss EN 10340 entsprechen. Das Verhältnis zwischen den Werkstoffeigenschaften nach Tabelle 1 ist zu berücksichtigen.

5.1.5 Gusseisen

Gusseisen muss der in EN 10340 festgelegten Kugelgraphitsorte entsprechen. Das Verhältnis zwischen den Werkstoffeigenschaften nach Tabelle 1 ist zu berücksichtigen.

5.2 Werkstoffe für andere Komponenten

Die Werkstoffe für andere Komponenten müssen eisenhaltige Werkstoffe sein, die aufgrund ihrer spezifischen Leistung, die eine hohe Duktilität erfordern kann, ausgewählt werden.

6 Bemessung

6.1 Allgemeines

prEN 1337-1:2018 gilt.

Die Bemessungsregeln basieren auf dem Prinzip von durch den Hertzschen Kontaktbereich zwischen Oberflächen mit ungleichen Radien übertragenen vertikalen Kräften.

Linienkipplager ermöglichen die Rotation um eine Achse, Punktkipplager ermöglichen Rotationen um die x- und y-Achsen.

Linienkipplager können mit einem zusätzlichen Druckstück kombiniert werden, um Rotationen um eine Achse rechtwinklig zur Längsachse des Linienkipplagers zu ermöglichen. Kipplager können mit Gleitteilen kombiniert werden, um ein horizontales Verschiebungsvermögen zu ermöglichen. Diese Elemente müssen dem relevanten Teil der Normenreihe prEN 1337 entsprechen.

Wenn Kipplager verwendet werden, um horizontalen Kräften zu widerstehen, müssen sie mit positiven mechanischen Festhalteeinrichtungen ausgestattet werden.

Der ausgewählte Werkstoff muss in Übereinstimmung mit den in den relevanten Teilen der Normenreihe EN 1993 wie etwa EN 1993-1-10 festgelegten Grundsätzen verifiziert werden.

6.2 Gekrümmte Oberflächen

Die gekrümmten Kontaktflächen eines Linienkipplagers müssen ein Zylindersegment sein. Die gekrümmten Kontaktflächen eines Punktkipplagers müssen ein Kugelsegment sein.

6.3 Tragfähigkeit

6.3.1 Vertikale Lasten

6.3.1.1 Allgemeines

Die Tragfähigkeit des Kipplagers muss als Funktion der Geometrie und der Stahleigenschaften aus einem Bemessungsnachweis hervorgehen.

6.3.1.2 Maße des Linienkipplagers

6.3.1.2.1 Linienkipplager mit zwei zylindrischen Kontaktflächen mit zwei ungleichen Radien

Die Tragkraft für die Grundkombination der Einwirkungen wird durch die Gleichung (1) berechnet.

$$N_{z;Rd} = 23,1 \cdot \frac{\left(\frac{f_u}{\gamma_{M9}}\right)^2 \cdot r_1 \cdot r_2}{E^2 \cdot (r_1 + r_2)^2} \quad (1)$$

ANMERKUNG Diese Gleichung kann für Werkstoffe in Kontakt verwendet werden, bei denen der Elastizitätsmodul nicht um mehr als 5 % von dem höheren Wert abweicht.

Dabei ist

r_1 der Radius der konkaven Oberfläche;

r_2 der Radius der konvexen Oberfläche;

Der empfohlene Wert für $\gamma_{M9} = 1,0$

Die „halbe“ Breite b des Kontaktbereichs für voll belastete Lager wird anhand der Gleichung (2) berechnet.

$$b = 7,31 \frac{f_u \cdot r_1 \cdot r_2}{E \cdot (r_1 - r_2)} \quad (2)$$

Dabei ist

r_1 der Radius der konkaven Oberfläche;

r_2 der Radius der konvexen Oberfläche;

In der maximal gedrehten Position des Linienkipplagers darf der Mindestabstand zwischen der Mittellinie des Lastübertragungsbereichs und der Kante der Komponente nicht weniger als $4 \times b$ betragen.

6.3.1.2.2 Linienkipplager mit einer zylindrischen und einer flachen Kontaktfläche

Die Tragfähigkeit für die Grundkombination der Einwirkungen wird durch die Gleichung (3) berechnet.

$$N_{z;Rd} = 23,1 \cdot \frac{r \cdot \left(\frac{f_u}{\gamma_{M9}}\right)^2}{E} \quad (3)$$

Der empfohlene Wert ist $\gamma_{M9} = 1$.

Die halbe Breite b des Kontaktbereichs für voll belastete Lager wird anhand der Gleichung (4) berechnet.

$$b = 7,31 \frac{r \cdot f_u}{E} \quad (4)$$

In der maximal gedrehten Position des Linienkipplagers darf der Mindestabstand zwischen der Mittellinie des Lastübertragungsbereichs und der Kante der Komponente nicht weniger als $4 \times b$ betragen.

6.3.1.3 Tragfähigkeit von Punktkipplagern

6.3.1.3.1 Punktkipplager mit zwei kugelförmigen Kontaktflächen mit ungleichen Radien

Die Tragfähigkeit für die Grundkombination der Einwirkungen wird durch die Gleichung (5) berechnet.

$$N_{z;Rd} = 139 \cdot \frac{\left(\frac{f_u}{\gamma_{M9}}\right)^3 \cdot r_1^2 \cdot r_2^2}{E^2 \cdot (r_1 + r_2)^2} \quad (5)$$

Dabei ist

r_1 der Radius der konkaven Oberfläche;

r_2 der Radius der konvexen Oberfläche.

Der empfohlene Wert ist $\gamma_{M9} = 1,0$.

Der Radius a des lastübertragenden runden Bereichs für voll belastete Lager wird durch die Gleichung (6) berechnet.

$$a = 5,7 \frac{f_u \cdot r_1 \cdot r_2}{E \cdot (r_1 + r_2)} \quad (6)$$

Dabei ist

r_1 der Radius der konkaven Oberfläche;

r_2 der Radius der konvexen Oberfläche.

In der maximal gedrehten Position des Punktkipplagers darf der Mindestabstand zwischen der Mittellinie des Lastübertragungsbereichs und der Kante der Komponente nicht weniger als $4 \times a$ betragen.

6.3.1.3.2 Punktkipplager mit einer konvexen kugelförmigen und flachen Kontaktfläche

Die Tragfähigkeit für die Grundkombination der Einwirkungen wird durch die Gleichung (7) berechnet.

$$N_{z,Rd} = 139 \cdot \frac{\left(\frac{f_u}{\gamma_{M9}}\right)^3 \cdot r^2}{E^2} \quad (7)$$

Der Radius a des lastübertragenden runden Bereichs für voll belastete Lager wird durch die Gleichung (8) berechnet.

$$a = 5,7 \frac{f_u \cdot r}{E} \quad (8)$$

In der maximal gedrehten Position des Punktkipplagers darf der Mindestabstand zwischen der Mittellinie des Lastübertragungsbereichs und der Kante der Komponente nicht weniger als $4 \times a$ betragen.

Der empfohlene Wert ist $\gamma_{M9} = 1,0$.

6.3.2 Exzentrizitäten

6.3.2.1 Allgemeines

Die zu berücksichtigende Gesamt-Exzentrizität e_d wird anhand der Gleichung (9) berechnet.

$$e_d = e_{2,d} + e_{3,d} \quad (9)$$

Werden keine Maßnahmen zur Vorspannung der Arretierungsbolzen getroffen, so darf die Gesamtexzentrizität e_d in allen Richtungen $1/6$ der Plattenabmessung in der entsprechenden Richtung oder $1/8$ des Plattendurchmessers bei kreisförmigen Platten nicht überschreiten, das heißt, die Kontaktpressung muss am Rand größer als null sein.

6.3.2.2 Verdrehungsexzentrizität — Druckstück in Kontakt mit einer flachen Oberfläche

Die Exzentrizität e_2 aufgrund der Verdrehungsbewegung zwischen den Komponenten wird anhand der Gleichung (10) berechnet.

$$e_2 = e_d \times r \quad (10)$$

Siehe Bild 3.

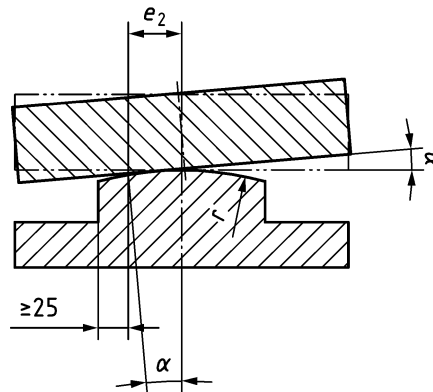


Bild 3 — Druckstückexzentrizität — Flache Kontaktfläche

Um die Wirkung der Rollreibung an den Kontaktflächen zu ermöglichen, muss die gesamte Exzentrizität des Druckstücks aufgrund der Exzentrizitätswirkung der Verdrehung nach Gleichung (11) berechnet werden.

$$e_{2,d} = 2e_2 \quad (11)$$

6.3.2.3 Verdrehungsexzentrizität — Druckstück in Kontakt mit einer gekrümmten Oberfläche

Die Exzentrizität e_2 aufgrund der Verdrehungsbewegung zwischen den Komponenten wird anhand der Gleichung (12) berechnet.

$$e_2 \frac{=d}{\left(\frac{1}{r}\right) - \left(\frac{1}{r_1}\right)} \quad (12)$$

Siehe Bild 4.

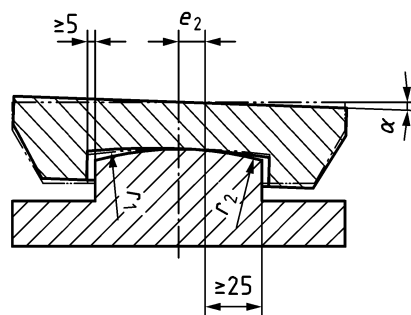


Bild 4 — Exzentrizität von Punktkipplagern

Zusätzlich zu dem für die Grundkombination der Einwirkungen abgeleiteten Rotationsvermögen muss ein weiterer Aufschlag nach prEN 1337-1:2018 berücksichtigt werden.

Um die Wirkung der Rollreibung an den Kontaktflächen zu ermöglichen, muss die gesamte Exzentrizität des Druckstücks aufgrund der Exzentrizitätswirkung der Verdrehung nach Gleichung (13) berechnet werden.

$$e_{2,d} = 2e_2 \quad (13)$$