

	Lager im Bauwesen Teil 6: Kipplager Deutsche Fassung prEN 1337-6 : 1994	DIN EN 1337-6
Einsprüche bis 31. Mrz 1995 ICS 91.060.00; 91.080.00 Structural Bearings – Part 6: Rocker Bearings; German version prEN 1337–6 : 1994 Appareils d'appui structuraux – Partie 6: Appareils d'appui à balanciers; Version allemande prEN 1337–6 : 1994 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin. Nationales Vorwort Der Europäische Norm-Entwurf prEN 1337–6 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) im Technischen Komitee 167 "Lager im Bauwesen" (Sekretariat: Italien) von der Arbeitsgruppe 4 "Rollenlager, Kipplager, Topflager" (Sekretariat: Großbritannien) unter Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeitet. Zusammen mit 11 weiteren Teilen, die zum Teil noch in Vorbereitung sind, werden dadurch die Normen der Reihe DIN 4141 "Lager im Bauwesen" zum größten Teil ersetzt werden. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der NABau-Arbeitsausschuß 00.91.00 "Lager im Bauwesen" (Obmann: Dr.-Ing. H. Eggert, Berlin). Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		
© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. • Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin  Documents E DIN EN 1337-6 : 1995-02 Preisgr. 11 Vertr.-Nr. 2311		

DK

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Lager im Bauwesen
Teil 6: Kipplager

Structural bearings – Part 6: Rocker bearings

Appareils d'appui structuraux – Partie 6: Appuis oscillants

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 167 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050-Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen, Formelzeichen und Abkürzungen	5
3.1 Definitionen	5
3.1.1 Linienkipplager:	5
3.1.2 Punktkipplager	5
3.1.3 Druckstück	5
3.1.4 Kipp-Platte	5
3.1.5 Scherdübel	5
3.2 Formelzeichen	6
3.3 Abkürzungen	6
4 Funktionelle Anforderungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Horizontalkräfte	6
5 Werkstoffe	6
5.1 Eisenhaltige Werkstoffe	7
5.1.1 Unlegierter Stahl	7
5.1.2 Nichtrostender Stahl	7
5.1.3 Gußeisen	7
5.1.4 Verbundstahl	7
5.1.5 Sonderstahl	7
5.1.6 Gußstahl	7
6 Bemessung	7
6.1 Allgemeines	7
6.1.1 Belastung	8
6.1.2 Verdrehung/Verschiebung	8
6.2 Gekrümmte Oberflächen	8
6.3 In Kontakt stehende Oberflächen	8
6.4 Vermeidung von Rutschen	8
6.5 Gehärteter Stahl	8
6.6 Ansätze (Formeln)	8
6.6.1 Zylinder gegen ebene Oberfläche	8
6.6.2 Linienkontaktbreite	9
6.6.3 Kugel gegen Kugelsockel	9
6.6.4 Kontaktkreis des Punktkipplagers	9
6.6.5 Kugel gegen ebene Oberfläche	9
6.7 Besondere Anforderungen	9
6.7.1 Verbundkomponenten	9
6.7.2 Lastausbreitung zu anderen Komponenten	10
6.7.3 Korrosion der Kontaktfläche	10
6.7.4 Ausrichtung	11
6.7.5 Verspannung	11
6.8 Reibungszahl	11
6.9 Exzentrizitäten	11
6.9.1 Rollreibungsexzentrizität	11
6.9.2 Verdrehungsexzentrizität bei Linienkipplagern	12
6.9.3 Verdrehungsexzentrizität bei Punktkipplagern	12
6.9.4 Exzentrizität infolge von Horizontallast	13
6.9.5 Gesamtexzentrizität	13
6.9.6 Quergerichtete Exzentrizität	13
6.9.7 Bedingung zur Verdrehungsbegrenzung	14
7 Toleranzen	14
7.1 Ebenheit	14
7.2 Oberflächenprofil	14
7.3 Oberflächen-Rauheit	14
7.4 Dicke der Hartstahlschicht	14
7.5 Löcher für Arretierungsbolzen	15
7.6 Parallelität der äußeren Oberflächen	15
8 Beurteilung der Konformität	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Kontrolle der Werkstoffe und der bestandteilbildenden Materialien und Komponenten	15
8.3 Kontrolle der Fertigung und des Endprodukts	16
8.4 Probenentnahme	16
8.4.1 Proben für die Erstprüfung	17
Anhang A (normativ) Chemische Zusammensetzung der Verbundwerkstoffe	18
A.1 Werkstoffanforderungen	18

Anhang B (normativ) Spezifikation von Sonderstahl	19
Anhang C (informativ) Bescheinigung der Konformität – Allgemeine Grundsätze	20
C.1 Anwendungsbereich	20
C.2 Definitionen	20
C.3 Anforderungen	20
C.3.1 Allgemeines	20
C.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle	20
C.3.3 Produktzertifizierung	20
C.3.4 Kennzeichnung und Beschilderung	20
Anhang D (informativ) Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle	21
D.1 Organisation	21
D.1.1 Verantwortlichkeit und Vollmacht	21
D.1.2 Leitender Beauftragter für die werkseigene Produktionskontrolle	21
D.1.3 Überprüfung durch die Betriebsleitung	21
D.2 Qualitätssystem	21
D.3 Überwachung und Prüfung	21
D.3.1 Allgemeines	21
D.3.2 Überwachungs- und Prüfstatus	22
D.3.3 Prüfung	22
D.4 Regulierung von nicht übereinstimmenden Produkten	22
D.5 Handhabung, Zwischenlagerung, Verpackung und Lieferung des Produktes	23
D.5.1 Allgemeines	23
D.5.2 Handhabung	23
D.5.3 Zwischenlagerung	23
D.5.4 Verpackung und Kennzeichnung	23
D.5.5 Rückverfolgbarkeit	23
D.6 Aufzeichnungen über die werkseigene Produktionskontrolle	23
D.7 Ausbildung des Personals	23
Anhang E (informativ) Kennzeichnung und Beschilderung	24
E.1 Kennzeichnung	24
E.2 Beschilderung	24
Anhang F (informativ) Produktzertifizierung	25
F.1 Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle	25
F.1.1 Allgemeines	25
F.1.2 Erstinspektion	25
F.1.3 Bericht	25
F.1.4 Gültigkeit des Berichtes	25
F.1.5 Laufende Überwachung	25
F.1.5.1 Routinemäßige Inspektionen	25
F.1.5.2 Außerordentliche Inspektionen	26
F.2 Produktzertifizierung	26
F.2.1 Erstprüfung	26
F.2.2 Konformitätszertifizierung	26
F.2.3 Gültigkeit des Konformitätszertifikats	26
F.2.4 Stichprobenprüfung	26
F.3 Maßnahmen im Falle der Nichterfüllung	26
Anhang G (informativ) Literaturhinweise	27
Anhang H (normativ) Werkstoffprüfungen	28
H.1 Mechanische und chemische Eigenschaften	28
H.2 Rissefeststellung	28
H.3 Härte	28
H.4 Oberflächenrauheit	28
H.5 Dicke der Hartstahlschicht	28
Anhang K (normativ) Erstprüfung – SLS-Beanspruchungsprüfung	29
K.1 Prüfanforderungen	29
K.2 Prüfungsvorgang	29
K.3 Darstellung der Ergebnisse	29
K.4 ULS-Beanspruchungsprüfung	29
K.5 Prüfbericht	29

Vorwort

Dieses Regelwerk wurde von der Arbeitsgruppe 4 des CEN/TC 167 erarbeitet.

Die Europäische Norm prEN 1337 besteht aus den folgenden 12 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 – Festhaltekonstruktionen und Führungslager
- Teil 9 – Schutz
- Teil 10 – Überwachung und Prüfung
- Teil 11 – Transport, Zwischenlagerung und Einbau
- Teil 12 – Inspektion und Instandsetzung

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von prEN 1337 handelt von den Anforderungen an die Bemessung und Herstellung von Kipp-lagern.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikatio-nen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderungen oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

prEN 1337-1	Lager im Bauwesen – Teil 1: Allgemeine Regelungen
prEN 1337-9	Lager im Bauwesen – Teil 9: Schutz
ENV 1991	Eurocode 1: Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Bemessung sowie Einwirkungen auf Tragwerke
ENV 1993-1-1	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau
EN 10 083-1	Vergütungsstähle – Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelstähle
EN 10 083-2	Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle
EN 10 025:1990	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedin-gungen
EN 10 204:1991	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
EURONORM 88-2:1986	Nichtrostende Stähle – Technische Lieferbedingungen für Blech und Band für all-gemeine Verwendung
EURONORM 160:1985	Ultraschallprüfung von Stahl-Bleichen mit Dicken größer oder gleich 6 mm (Refle-xionsverfahren)
ISO 683-16:1976	Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels; Part XVI: Precipitation hardening stainless steels
ISO 1083:1987	Spheroidal graphite with cast iron; classification
ISO 3755:1991	Cast carbon steels for general engineering purposes
ISO 4287-1:1984	Surface roughness – Terminology – Part 1: Surface and its parameters

ISO 4287-2:1984	Surface roughness – Terminology – Part 2: Measurements of surface roughness parameters
ISO 4288:1985	Rules and procedures for the measurement of surface roughness using stylus instruments
ISO 6506:1981	Metallic materials – Hardness test – Brinell test

3 Definitionen, Formelzeichen und Abkürzungen

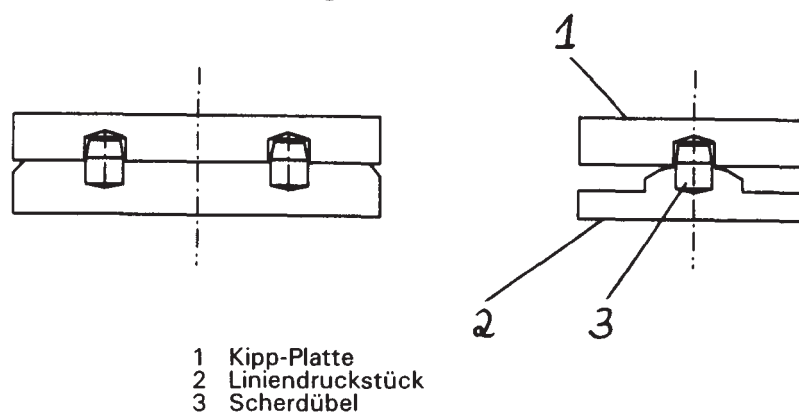


Bild 1: Linienkipplager

3.1 Definitionen

Für die Anwendung des vorliegenden Teils dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1.1 Linienkipplager: Ein Lager, das aus einer zylindrischen Teilfläche, die auf einer ebenen Platte rollt, gebildet wird. Es ermöglicht die Verdrehung um eine Achse parallel zur Achse der gekrümmten Oberfläche. Siehe Bild 1. Erforderlichenfalls dürfen Druckstück und Kipp-Platte umgedreht angeordnet werden.

3.1.2 Punktkipplager: Ein Lager, das aus einer konvexen, kugeligen Oberfläche, die auf einer ebenen oder konkaven, kugeligen Oberfläche mit größerem Radius rollt. Siehe Bild 2.

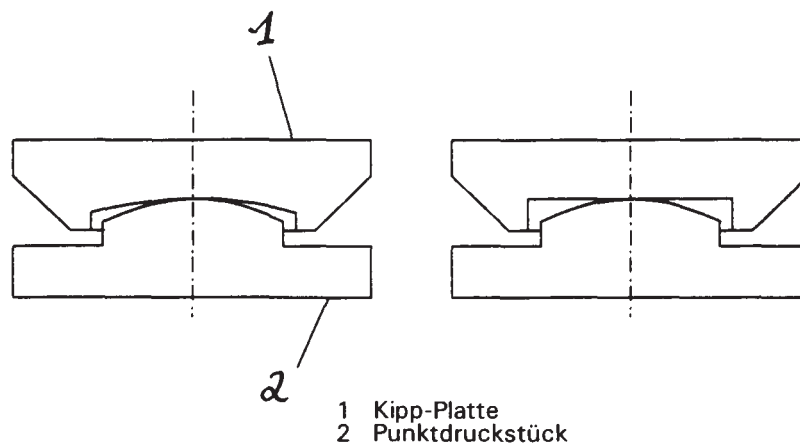


Bild 2: Punktkipplager

3.1.3 Druckstück: Komponente, bei der auf einer Seite eine konvex gekrümmte Oberfläche ausgebildet ist. Die gekrümmte Oberfläche darf aus einem Zylinder- oder Kugelabschnitt bestehen.

3.1.4 Kipp-Platte: Komponente, die im Kontakt mit dem Druckstück wirkt. Sie darf eben sein oder aus einem konkaven Kugelabschnitt bestehen.

3.1.5 Scherdübel: Komponente, die zur Aufnahme horizontaler Lasten dient.

3.2 Formelzeichen

Für die Anwendung des vorliegenden Teils dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Formelzeichen:

ANMERKUNG:

Diese Formelzeichen sind vom Grenzzustand unabhängig. Der zu berücksichtigende Grenzzustand ist in den entsprechenden Abschnitten angegeben.

a	Durchmesser der Hertz'schen Kontaktfläche (Punktkipplager)
σ_d	Bemessungswert des Gesamtverdrehungswinkels in einer Richtung in Radian
b	Breite der Hertz'schen Kontaktfläche (Linienkipplager)
E_d	Bemessungswert des Elastizitätsmoduls
e_d	Bemessungswert der Gesamtexzentrizität der Vertikallast
$e_{1,d}$	Bemessungswert der Exzentrizität infolge von Rollreibung
$e_{2,d}$	Bemessungswert der Exzentrizität infolge der Verdrehung
$e_{3,d}$	Bemessungswert der Exzentrizität infolge seitlicher Einwirkung
$e_{4,d}$	Bemessungswert der Lagerverschiebung
$e_{5,d}$	Bewegungszuschlag
f_u	Festigkeit von Werkstoffen
f_y	Streckgrenze von Werkstoffen
$F_{z,d}$	Bemessungswert der Vertikallast
$F_{xy,d}$	Bemessungswert der Horizontallast
γ_m	Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoffe
H	Höhenabstand der angreifenden Last von der Basis
L	wirksame Länge der Druckstück-Oberfläche
R	Radius der konvexen Kontaktfläche
R_1	Radius der konkaven Kontaktfläche
μ_d	Bemessungswert der Rollreibungszahl
t_1	Dicke der Hartstahlschicht

3.3 Abkürzungen

SLS	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
ULS	Grenzzustand der Tragfähigkeit
PTFE	Polytetrafluorethylen

4 Funktionelle Anforderungen

4.1 Allgemeines

Ein Kipplager muß die angreifenden vertikalen und horizontalen Lasten zwischen dem Überbau und dem Unterbau übertragen können. Linienkipplager müssen Verdrehungen in einer Richtung um die Achse des Druckstücks ermöglichen. Punktkipplager müssen Verdrehungen um jede Achse ermöglichen.

4.2 Horizontalkräfte

Kipplager dürfen für die Aufnahme von Horizontalkräften verwendet werden. Die Aufnahme muß durch einen mechanischen Begrenzungsmechanismus, wie z. B. Scherdübel, erfolgen.

5 Werkstoffe

Es dürfen nur die in diesem Abschnitt beschriebenen und in Tabelle 1 zusammengefaßten Werkstoffe bei der Herstellung von Kipplager-Komponenten verwendet werden.

Werkstoffprüfungen müssen den angegebenen Normen oder den entsprechenden Anhängen zu dieser Europäischen Norm entsprechen. Die für Berechnungen verwendeten charakteristischen Werte müssen diesen Normen entnommen werden.

Tabelle 1: Werkstoffe für Komponenten

Komponente	Werkstoff	Norm
Druckstück, Kipp-Platte und Scherdübel	unlegierter Stahl	EN 10 025:1990
	nichtrostender Stahl	EURONORM 88-2:1986 ISO 683-16:1976
	Gußeisen	ISO 1083:1987
	Verbundstähle	Siehe Anhang B
	Sonderstähle	Siehe Anhang B
	Gußstahl	ISO 3755:1991

5.1 Eisenhaltige Werkstoffe

5.1.1 Unlegierter Stahl

Unlegierter Stahl muß den Anforderungen nach EN 10 025 oder EN 10 083 entsprechen. Die Mindeststreckgrenze muß 175 N/mm² betragen.

5.1.2 Nichtrostender Stahl

Nichtrostender Stahl muß der EURONORM 88-2 oder ISO 683-16:1976 entsprechen. Die Mindestzugfestigkeit muß für jede Komponente 510 N/mm² betragen.

5.1.3 Gußeisen

Gußeisen muß der Kugelgraphitsorte nach ISO 1083 entsprechen. Die verwendete Stahlgüte muß eine Mindestzugfestigkeit von 450 N/mm² und eine Mindestbruchdehnung von 7 % besitzen.

5.1.4 Verbundstahl

Verbundstahl muß die Anforderungen nach Anhang A erfüllen.

5.1.5 Sonderstahl

Sonderstahl muß die Anforderungen nach Anhang B erfüllen.

5.1.6 Gußstahl

Gußstahl muß ISO 3755:1991 entsprechen. Die Mindeststreckgrenze muß 250 N/mm² betragen. Kerbschlagbiegeversuche sind gemäß den Angaben in EN 10 025 durchzuführen. Bei Blechdicken größer als 100 mm muß die Mindestkerbschlagarbeit bei 20 °C > 16 J und das Mittel aus drei Proben > 20 J betragen.

6 Bemessung

ANMERKUNG:

Der Bemessung von Kipplagern liegt die Annahme zugrunde, daß die Last durch eine Hertz'sche Kontaktfläche zwischen zwei Oberflächen mit unterschiedlichen Radien durchgeleitet wird. Linienkipplager ermöglichen eine Verdrehung um jede Achse parallel zur Kontaktlinie. Punktkipplager ermöglichen eine Verdrehung um jede Achse.

6.1 Allgemeines

Der für einen gegebenen Werkstoff und Grenzzustand verwendete Bemessungswert der Festigkeit wird durch Division der charakteristischen Festigkeit durch einen dem verwendeten Werkstoff entsprechenden Teilsicherheitsbeiwert γ_m erhalten. Soweit nichts anderes bestimmt ist, muß im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für Stahl $\gamma_m = 1$ und für anderer Werkstoffe $\gamma_m = 1,1$ betragen.

Die Kontaktflächen von Kipplagern müssen so bemessen sein, daß sie die Anforderungen dieses Abschnittes im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) erfüllen. Alle anderen Einzelheiten sind so zu bemessen, daß die Anforderungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) erfüllt werden.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit muß γ_m für stählerne Komponenten den Angaben in ENV 1993, Kapitel 5 entsprechen und für Komponenten aus anderen Werkstoffen 1,2 betragen.

6.1.1 Belastung

Die Belastung ist nach prEN 1337-1 unter Anwendung des dort angegebenen Schemas zu bestimmen. Die Lager sind im ULS nur für außergewöhnliche Belastung nachzuweisen.

6.1.2 Verdrehung/Verschiebung

Verdrehungen und Verschiebungen sind nach prEN 1337-1 unter Anwendung des dort angegebenen Schemas zu bestimmen. Langzeitige Verdrehungseffekte infolge von Setzungen des Unterbaus sind auszuweisen.

6.2 Gekrümmte Oberflächen

Jede einzelne gekrümmte Kontaktfläche darf nur einen Radius haben.

6.3 In Kontakt stehende Oberflächen

In Kontakt stehende Oberflächen müssen dieselbe rechnerische Festigkeit und Härte besitzen.

6.4 Vermeidung von Rutschen

Es sind mechanische Vorrichtungen vorzusehen, um zu vermeiden, daß die Kontaktflächen von Kipplagern gegeneinander verrutschen.

6.5 Gehärteter Stahl

Werden gehärtete Stahlkomponenten für Kipplager verwendet, so dürfen diese nicht mantelgehärtet sein. Durchgehärtete Komponenten dürfen keine größere Oberflächenhärte als 450 HV besitzen, ausgenommen im Fall von Sonderstählen nach Anhang B.

Verbundwerkstoffe müssen 6.9.3 entsprechen.

6.6 Ansätze (Formeln)

6.6.1 Zylinder gegen ebene Oberfläche

ANMERKUNG:

Die Eignung gekrümmter Oberflächen und Platten, der Verformung unter Belastung zu widerstehen, hängt von der Härte des Werkstoffs ab, aus dem sie hergestellt sind. Es besteht keine konstante Beziehung zwischen Härte und Streckgrenze bei Stahl, wohl aber zwischen Härte und Festigkeit. Folglich basieren die nachfolgenden Ansätze auf der Festigkeit des Werkstoffs.

Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit muß die zylindrische Oberfläche so bemessen sein, daß

$$\frac{F_{z,d}}{L} \leq 18 \times R \times \frac{f_u^2}{E_d}$$

Dabei ist:

- E_d der Bemessungswert des Elastizitätsmoduls;
- f_u die Festigkeit des Werkstoffs;
- R der Radius der Kontaktfläche;
- $F_{z,d}$ der Bemessungswert der vertikalen Last;
- L die wirksame Länge des Druckstückes.

Bei der Bestimmung des Wertes von $F_{z,d}$ sind die Auswirkungen der asymmetrischen Belastung infolge von querwirkenden Exzentrizitäten und Momenten zu berücksichtigen (siehe auch 5.4 von prEN 1337-1).