

— Leerseite —

**EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE**

EN 1337-1

Juni 2000

ICS 91.010.30

Deutsche Fassung

**Lager im Bauwesen
Teil 1: Allgemeine Regelungen**

Structural bearings — Part 1: General design rules

Appareils d'appui structuraux — Partie 1: Indications
générales

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2000-04-30 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind 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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen und Symbole	4
4 Allgemeine Grundsätze	16
5 Bemessungsgrundsätze	16
6 Lagerwiderstände	17
7 Grundsätze für die bauliche Durchbildung	18
8 Lagerungsplan	19
Anhang A (informativ) Erläuterungen	20
Anhang B (informativ) Typische Lagerliste	23
Anhang C (informativ) Temperatur, Schwinden und Kriechen	27

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 167 „Lager im Bauwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis 2000-12, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis 2000-12 zurückgezogen werden.

Die Europäische Norm EN 1337 „Lager im Bauwesen“ besteht aus den folgenden 11 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: Inspektion und Instandhaltung
- Teil 11: Transport, Zwischenlagerung und Einbau

Dieser Teil 1, „Allgemeine Regelungen“, enthält die Anhänge A, B und C (informativ).

Gemäß Entscheidung von CEN/TC 167 bilden EN 1337-1 und EN 1337-2 ein Normenpaket, sie werden zusammen in Kraft gesetzt, während andere Teile, nach der Veröffentlichung von EN 1337-1 und EN 1337-2, unabhängig in Kraft gesetzt werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Lager im Bauwesen, unabhängig davon, ob sie in Brücken oder in anderen Tragwerken verwendet werden.

Diese Norm gilt nicht für:

- a) Lager, die Momente als Hauptschnittgröße übertragen;
- b) Lager, die Zugkräfte übertragen;
- c) Lager für bewegliche Brücken;
- d) Betongelenke;
- e) Erdbebensicherungen.

Obwohl es nicht beabsichtigt ist, temporäre Lager zu regeln, kann die Norm als Richtlinie dafür verwendet werden (temporäre Lager sind solche, die während des Baus oder der Reparatur und der Wartung von Bauwerken verwendet werden).

ANMERKUNG Die Regeln in dieser Europäischen Norm sind gleichzeitig notwendige, aber keinesfalls hinreichende Regeln für die Gesamtkonstruktion und für geotechnische Einflüsse.

Soweit Lager nur innerhalb bestimmter Temperaturbereiche geregelt sind, geben prEN 1337-2 bis prEN 1337-8 darüber Auskunft.

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 die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

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

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

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

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

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

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

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

EN 1337-9:1997, *Lager im Bauwesen — Teil 9: Schutz.*

prEN 1337-10, *Lager im Bauwesen — Teil 10: Inspektion und Instandhaltung.*

EN 1337-11:1997, *Lager im Bauwesen — Teil 11: Transport, Zwischenlagerung und Einbau.*

ENV 1991-1:1994, *Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1: Grundlagen der Tragwerksplanung.*

ENV 1992-2:1996, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 2: Betonbrücken.*

ENV 1993-2:1997, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 2: Stahlbrücken.*

ENV 1994-2:1997, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton — Teil 2: Verbundbrücken.*

Seite 4
EN 1337-1:2000

3 Definitionen und Symbole

3.1 Definitionen

In dieser Europäischen Norm gelten folgende Definitionen:

Die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit sind in ENV 1991-1 definiert. Sie gelten hier in gleicher Weise.

3.1.1

Lager

Lager sind Bauteile, die Verdrehungen zwischen zwei Bauwerksteilen ermöglichen und anforderungsgemäß definierte Lasten übertragen und Verschiebungen verhindern (feste Lager) oder in einer Richtung (geführte Lager) oder in allen Richtungen einer Ebene (allseitig bewegliche Lager) erlauben. Die gebräuchlichsten Lager sind in Tabelle 1 aufgeführt und Beispiele dafür in Bild 1 mit den zugehörigen Koordinatenachsen dargestellt. Folgende Kategorien werden unterschieden:

Kategorie 1: Allseitig verdrehbare Lager

Kategorie 2: Einachsige verdrehbare Lager

Kategorie 3: Kalotten- und Zylinderlager, wenn die Horizontalkräfte von der gekrümmten Gleitfläche aufgenommen werden.

Kategorie 4: Alle sonstigen Lager

Zur Kategorie 1 gehören die Lager der Nr. 1.1 bis 1.3, 3.3, 3.5 bis 4.3, 8.1 und 8.2.

Zur Kategorie 2 gehören die Lager der Nr. 5.1 bis 6.2, 7.3 und 7.4.

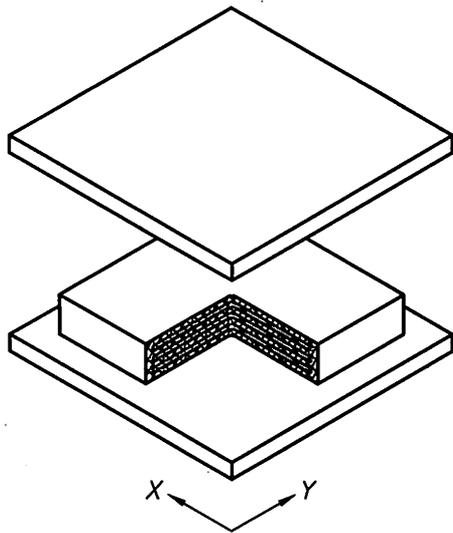
Zur Kategorie 3 gehören die Lager der Nr. 3.2, 3.4, 7.1 und 7.2.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

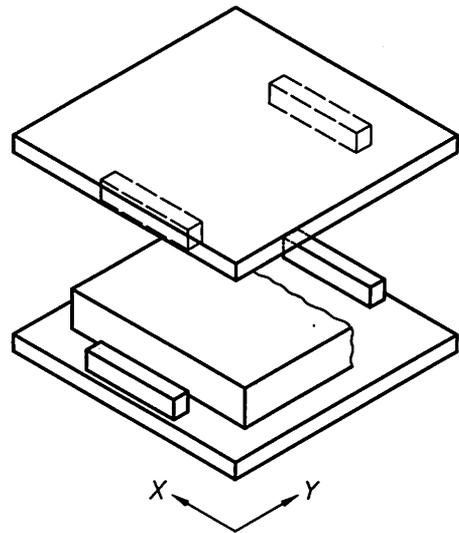
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14
Zugehörige Teile der Norm		Nr.	Symbole in Lager-ebene	Symbole in der Ansicht	Lagerart	Verschiebungen			Relativbewegung			Schnittgrößen			Mo- men- te	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
						v_x in x-Richtung	v_y in y-Richtung	v_z in z-Richtung	α_x um die x-Achse	α_y um die y-Achse	α_z um die z-Achse	V_x	V_y	N		
	X			γ	Topflager	keine	keine									
X				Δ	Topflager mit einachs- ig beweglichem Gleit- teil	keine	keine		verfor- mend	verfor- mend	1)					
X				Δ	Topflager mit zweiach- sig beweglichem Gleit- teil	gleitend	gleitend		verfor- mend	verfor- mend	gleitend u. verfor- mend					
	X				Kalottenlager mit Fest- haltekonstruktion außerhalb der Kalotte	keine	keine				1)	V_x	V_y	N		
	X				Kalottenlager mit Fest- haltekonstruktion durch die Kalotte	keine	keine				1)	V_x	V_y	N		
X				Δ	Kalottenlager mit ein- achsrig beweglichem Gleitteil (äußere Führung)	keine	keine	nahe- zu keine	gleitend	gleitend	gleitend					
X				Δ	Kalottenlager mit ein- achsrig beweglichem Gleitteil (innere Führung)	gleitend	keine		gleitend	gleitend	gleitend					
X				Δ	Kalottenlager mit zweiachsrig bewegli- chem Gleitteil	gleitend	gleitend		gleitend	gleitend	gleitend					

Tabelle 1 (fortgesetzt)

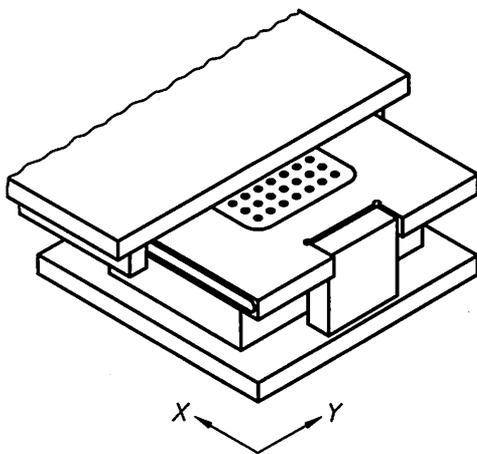
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Zugehörige Teile der Norm	Nr.	Symbole in Lager-ebene	Symbole in der Ansicht		Lagerart	Relativbewegung						Schnittgrößen	
			x	y		Verschiebungen		Verdrehung		Kräfte		Mo- men- te	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
101	102	103	104	105	106	107	1						



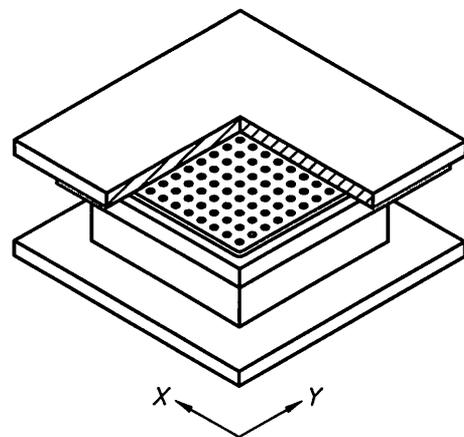
Nr 1.1



Nr 1.2



Nr 1.3



Nr 1.4

Bild 1a — Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1

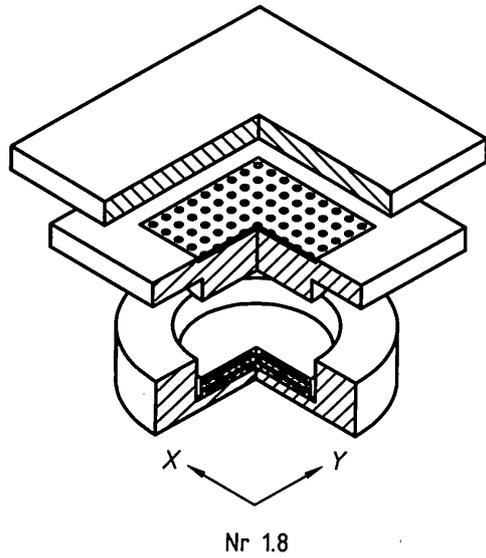
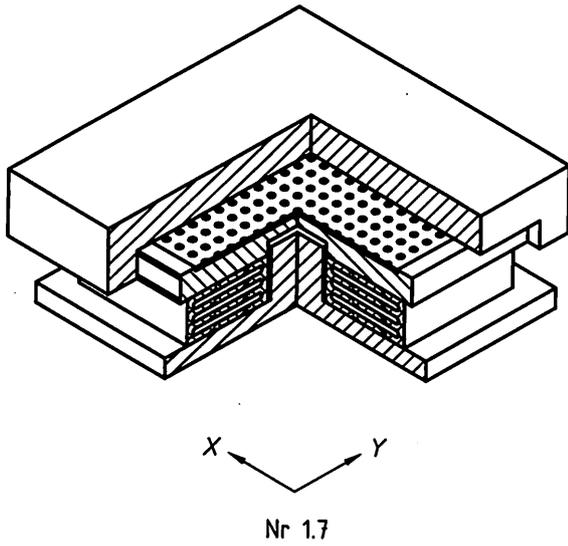
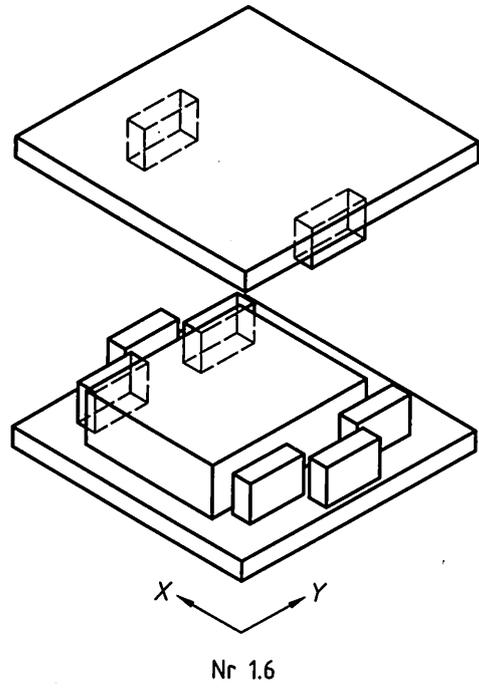
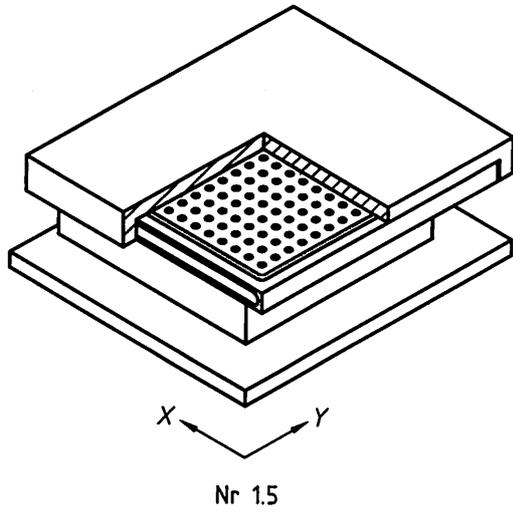
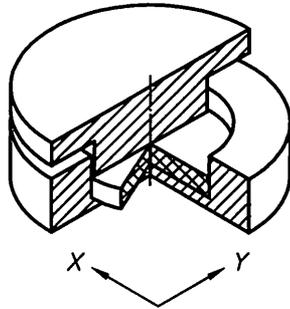
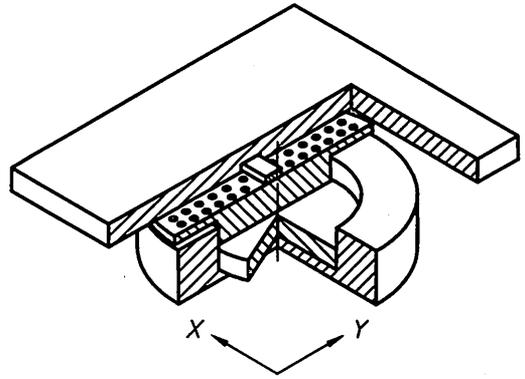


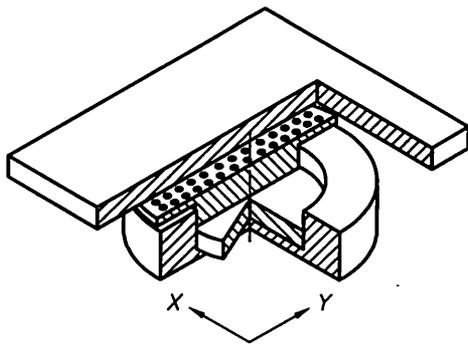
Bild 1b — (fortgesetzt) Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1



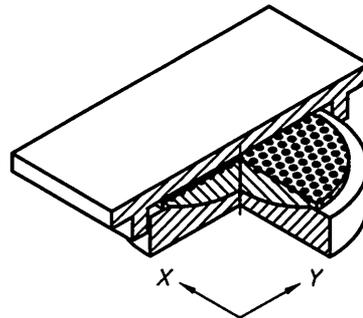
Nr 2.1



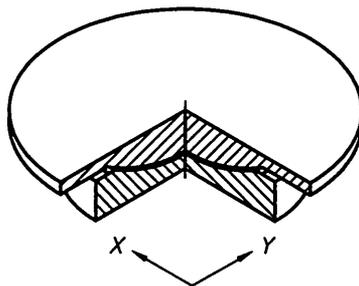
Nr 2.2



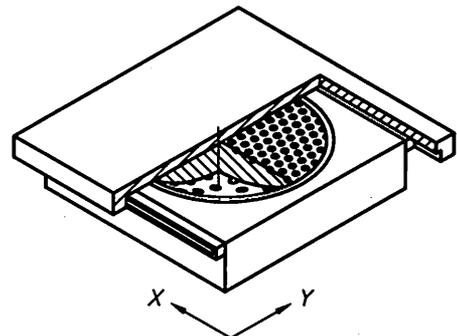
Nr 2.3



Nr 3.1

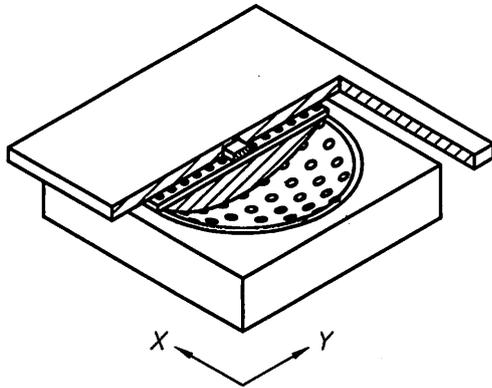


Nr 3.2

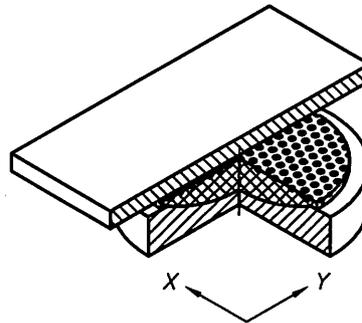


Nr 3.3

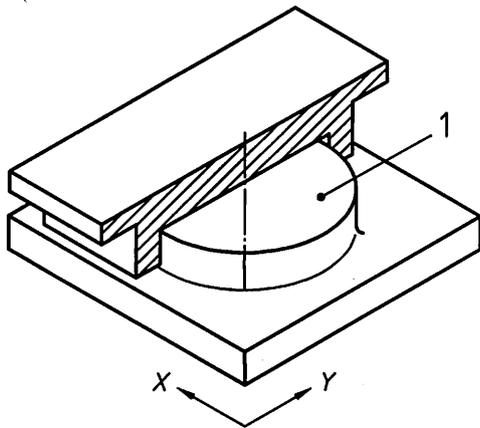
Bild 1c — (fortgesetzt) Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1



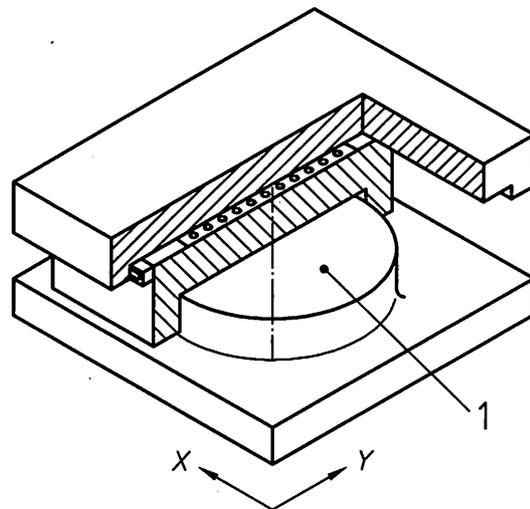
Nr 3.4



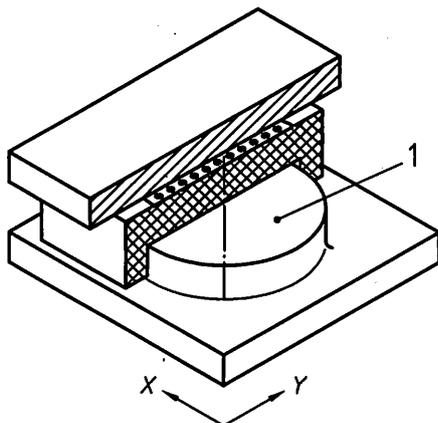
Nr 3.5



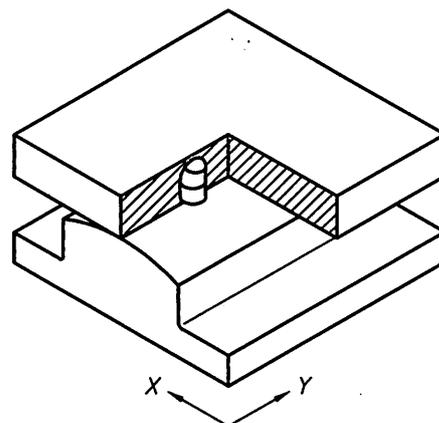
Nr 4.1



Nr 4.2



Nr 4.3



Nr 5.1

Legende

1 gekrümmte Oberflächen

Bild 1d — (fortgesetzt) Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1

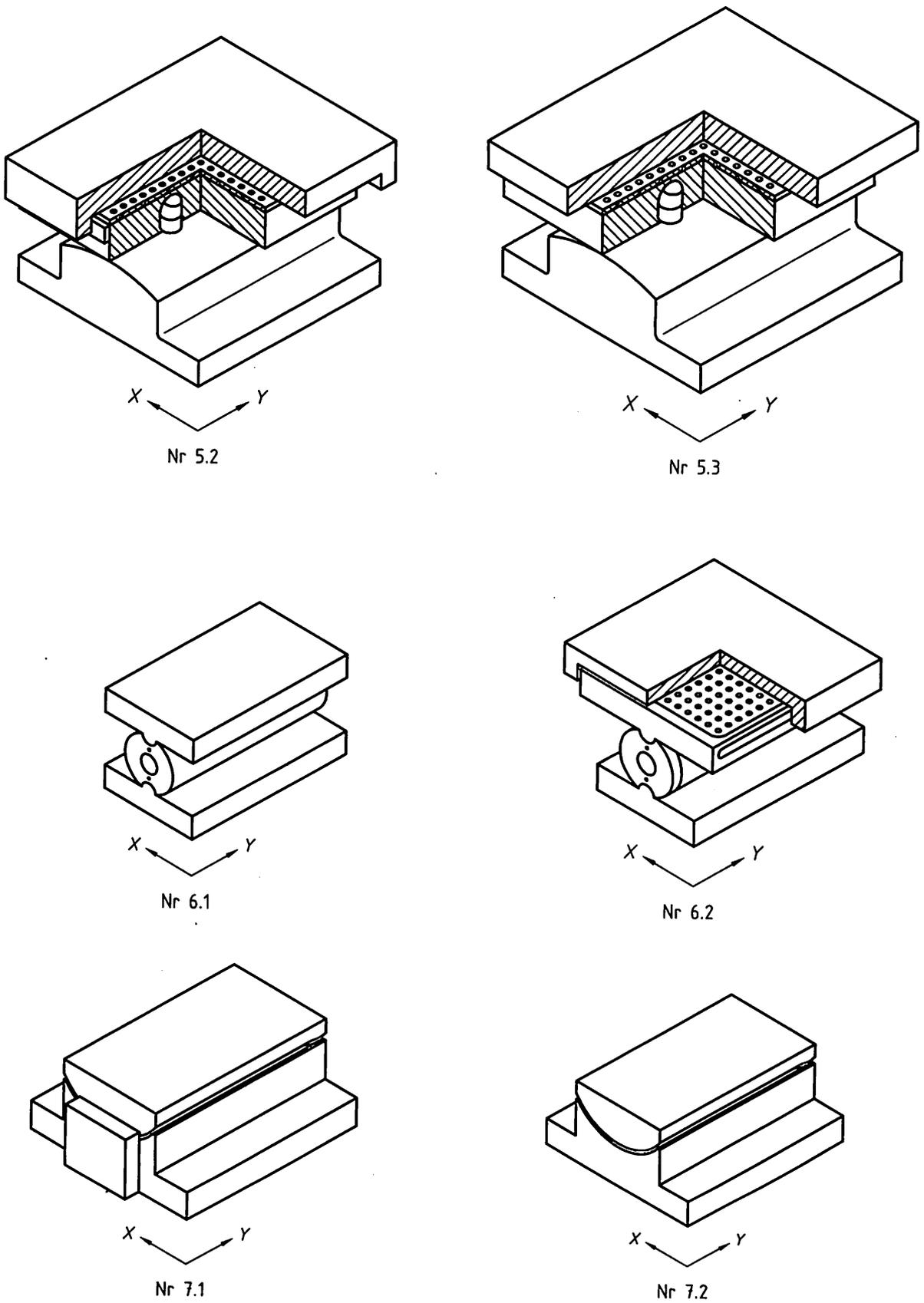


Bild 1e — (fortgesetzt) Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1

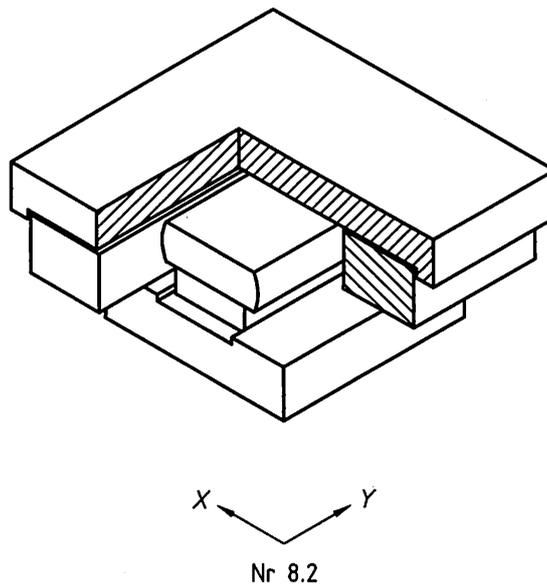
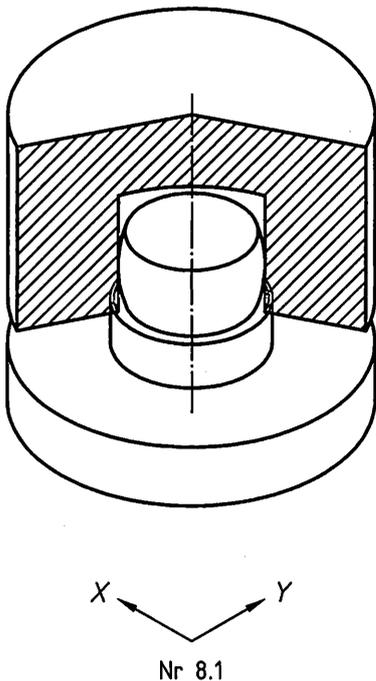
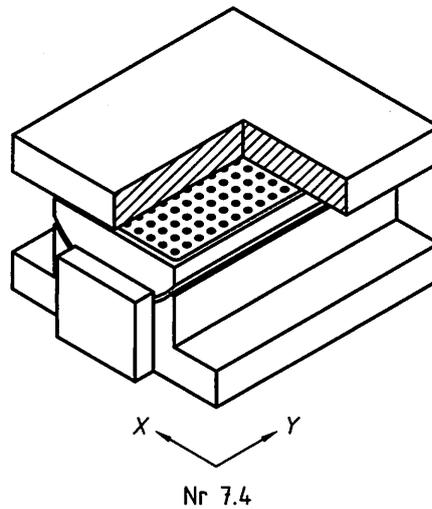
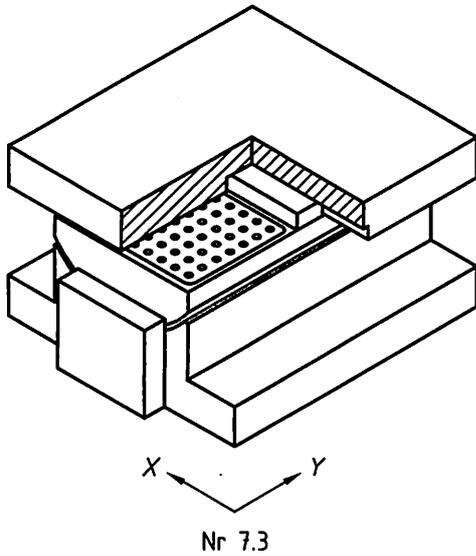


Bild 1f — (abgeschlossen) Beispiele der gebräuchlichsten Lager nach Tabelle 1

3.1.2

Lagerung

die Lagerung umfasst alle baulichen Maßnahmen einschließlich des Lagers, die dazu dienen, in einem Unterstützungspunkt eines Bauteils Kräfte zu übertragen und Bewegungen zu ermöglichen

3.1.3

Lagerungssystem

das Lagerungssystem für ein Bauwerk ist die Kombination von Lagern, welche für die Bewegung und die Übertragung der Kräfte (siehe Bild 2) zusammenwirken

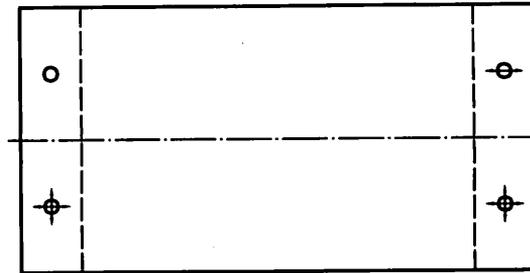


Bild 2 — Beispiel eines Lagerungssystems

3.2 Symbole im Teil 1

3.2.1 Große lateinische Buchstaben

K	Kelvin
M	Moment; Biegemoment
N	Normalkraft
V	Querkraft

3.2.2 Kleine lateinische Buchstaben

n	Anzahl der Lager
r	Radius
v	Verschiebung
t	Temperatur
x	Längsachse
y	Querachse
z	Achse normal zur Lagerebene

3.2.3 Griechische Buchstaben

α	Temperaturdehnzahl; Faktor; Verdrehungswinkel
γ	Teilsicherheitsbeiwert
Δ	Differenz; Zuwachs
μ	Reibungsbeiwert

3.2.4 Indizes

a	ungünstig
c	Beton
d	Bemessungswert
k	charakteristischer Wert
l	Grenzwert
max =	Maximum
min =	Minimum
p	Verankerungsmittel
r	günstig; reversibel
x, y, z	Koordinaten
R	Widerstand, Beanspruchbarkeit
S	Schnittgröße (Kraft, Moment) und Momente, Beanspruchung

4 Allgemeine Grundsätze

Lager und Lagerungen sind so zu entwerfen, dass die Lager oder Teile von ihnen inspiziert, gewartet und wenn erforderlich ausgewechselt werden können, um über die erwartete Lebensdauer der Brücke eine funktionsgerechte Lagerung sicherzustellen.

Lager sind so auszubilden, dass sie die zu erwartenden Bewegungen mit möglichst geringen Reaktionskräften ermöglichen.

Voreinstellungen müssen, soweit als möglich, vermieden werden. Ist dies nicht möglich, so müssen die erforderlichen Voreinstellungen im Herstellerwerk erfolgen. Sind Nachstellungen auf der Baustelle unvermeidlich, so dürfen diese nur vom Hersteller des Lagers oder unter seiner Aufsicht erfolgen.

5 Bemessungsgrundsätze

5.1 Allgemeines

Die Bemessung der verschiedenen Lager hat, abhängig von der Sicherheitsrelevanz des betrachteten Grenzzustands, für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und/oder für den Grenzzustand der Tragfähigkeit zu erfolgen.

Wenn charakteristische Werte und Teilsicherheitsbeiwerte für Lasten und Bewegungen weder durch diese Europäische Norm noch durch einen Eurocode gegeben sind, muss der für die Bemessung Verantwortliche seine Werte selbst bestimmen in Übereinstimmung mit den Prinzipien in ENV 1991-1 und ENV 1992-2, ENV 1993-2 oder ENV 1994-2.

ANMERKUNG Für Brückenlager enthält ENV 1993-2 spezielle Angaben im informativen Anhang B.

5.2 Gleitsicherheit in Fugen

Wenn die Position eines Lagers oder Lagerteils ganz oder teilweise durch Reibung sichergestellt wird, ist im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Gleitsicherheit wie folgt nachzuweisen:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd}$$

Dabei ist

$$V_{Sd} \quad \text{der Bemessungswert der Querkraft;}$$

$$V_{Rd} = \frac{\mu_k}{\gamma_\mu} \cdot N_{Sd} + V_{pd} \quad \text{der Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft;}$$

mit

N_{Sd} kleinster Bemessungswert der Normalkraft zugehörig zu V_{Sd} ;

V_{pd} Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft der Verankerungsmittel nach Europäischen Normen oder Europäischen Technischen Zulassungen;

μ_k charakteristischer Wert der Reibungszahl,

$$\mu_k = 0,4 \text{ für Stahl auf Stahl,}$$

$$\mu_k = 0,6 \text{ für Stahl auf Beton;}$$

γ_μ Teilsicherheitsbeiwert für Reibung,

$$\gamma_\mu = 2,0 \text{ für Stahl auf Stahl,}$$

$$\gamma_\mu = 1,2 \text{ für Stahl auf Beton.}$$

Die vorgenannten Werte für μ_k und γ_μ gelten unter der Voraussetzung, dass vor dem Einbau bzw. Zusammenbau die stählerne Oberfläche wie folgt beschaffen ist: unbeschichtet und fettfrei oder spritzverzinkt oder zinksilikatbeschichtet bei vollständiger Aushärtung der Beschichtung vor dem Ein- oder Zusammenbau.

In anderen Fällen sind die Werte für μ_k und γ_μ durch Versuche zu bestimmen.

Bei dynamischen Beanspruchungen mit großen Lastschwankungen, wie z. B. bei Eisenbahnbrücken und bei Erdbeben, dürfen die Horizontalkräfte nicht über Reibung abgetragen werden. In diesen Fällen ist $\mu_k = 0$ zu setzen.

Bei unverankerten Elastomerlagern ist der Nachweis der Gleitsicherheit in EN 1337-3 geregelt.

5.3 Einbaubedingungen

Siehe EN 1337-11. Besondere Einzelheiten der Einbaubedingungen sind zu vereinbaren und schriftlich zu bestätigen, wenn die Lager geliefert werden.

5.4 Bewegungszuschläge

Soweit nicht andere Teile dieser Europäischen Norm oder die entsprechenden Eurocodes strengere Anforderungen enthalten, sind die Bemessungswerte der Bewegungen um folgende Zuschläge zu erhöhen, damit die Lager mit ausreichender Zuverlässigkeit nicht instabil werden oder sich unplanmäßig verhalten:

a) Verdrehung

$\pm 0,005$ Bogenmaß oder $\pm 10/r$ Bogenmaß, wobei der größere Wert maßgebend ist (r ist in Millimeter einzusetzen);

b) Verschiebung

± 20 mm in beiden Bewegungsrichtungen mit einem Mindestwert der Gesamtbewegung von ± 50 mm in der Hauptrichtung der Bewegung und ± 20 mm in Querrichtung, sofern das Lager keinen Anschlag hat.

Diese Anforderungen gelten nur für die Bemessung der Bewegungskapazität des Lagers. Sie gelten nicht für die Spannungsberechnung und sie gelten nicht für Elastomerlager.

5.5 Für die statische Berechnung anzunehmende Mindestbewegungen

Für die statische Berechnung des Lagers muss die resultierende Verdrehung mit mindestens $\pm 0,003$ Bogenmaß und die resultierende Verschiebung mit mindestens ± 20 mm bzw. bei Elastomerlagern mit mindestens ± 10 mm angenommen werden.

Wenn ein Lager um eine Achse nicht verdrehbar ist, ist eine Exzentrizität von $l/10$ rechtwinklig zu dieser Achse anzunehmen. Dabei ist l die gesamte Länge des Lagers rechtwinklig zu dieser Achse.

6 Lagerwiderstände

6.1 Allgemeine Regeln

Die zur Ermittlung der Bewegungs- und Verformungswiderstände der verschiedenen Lagertypen benötigten Werte sind in den entsprechenden Teilen dieser Europäischen Norm festgelegt. Sie berücksichtigen bereits neben den Schwankungsbreiten der Materialeigenschaften auch die Herstellungstoleranzen und die Ungenauigkeiten beim Einbau entsprechend den Angaben in den anderen Teilen dieser Lagernorm. Sie setzen voraus, dass die Lager nicht den folgenden Einflüssen ausgesetzt sind:

- a) Temperaturen außerhalb der angegebenen Grenzen;
- b) Überschreiten der angegebenen Toleranzen;
- c) größere Geschwindigkeiten bei Verschiebungen und Verdrehungen als jene, die von den Nutzlasten nach ENV 1991-1 herrühren;
- d) Schadstoffe, die das Lagermaterial beeinträchtigen können;
- e) unzureichende Wartung.

In allen Fällen muss bei der Bemessung von Bauteilen der jeweils ungünstigste Wert berücksichtigt werden.

6.2 Roll- und Gleitwiderstände mehrerer Lager

Wenn mehrere Lager so angeordnet sind, dass die Kräfte, die aus den Bewegungswiderständen resultieren, teils günstig und teils ungünstig wirken, so ist bezüglich der Berücksichtigung der Reibungskoeffizienten μ_a und μ_p wie folgt zu verfahren, wenn keine genauere Untersuchung erfolgt:

$$\mu_a = 0,5 \mu_{\max} (1 + \alpha)$$

$$\mu_r = 0,5 \mu_{\max} (1 - \alpha)$$

Dabei ist

μ_a der ungünstigere (belastend wirkende) Reibungsbeiwert;

μ_r der günstigere (entlastend wirkende) Reibungsbeiwert;

μ_{\max} der maximale Reibungsbeiwert entsprechend den Angaben in anderen Teilen dieser Europäischen Norm;

α ein Faktor abhängig vom Typ des Lagers und von der Anzahl der Lager, die entweder ungünstig oder günstig wirken; wenn ein Wert für „ α “ nicht gegeben ist, muss er nach der folgenden Tabelle 2 genommen werden.

Tabelle 2 — Faktor α_n

n	α_n
≤ 4	1
$4 < n < 10$	$\frac{16 - n}{12}$
≥ 10	0,5

7 Grundsätze für die bauliche Durchbildung

7.1 Lagerspiel

7.1.1 Wenn ein Lager für horizontale Kräfte bemessen wird, sind Bewegungen infolge des Lagerspiels möglich. Solche Bewegungen müssen möglichst gering gehalten werden. Die Grenze für das Lagerspiel insgesamt zwischen den Extremlagen darf nicht mehr als 2 mm betragen, sofern keine anderen Anforderungen gestellt werden.

7.1.2 Bei Überschreitung des vorgenannten Grenzwertes ist dafür zu sorgen, dass durch das Lagerspiel die Funktion des Bauwerks nicht beeinträchtigt wird.

7.1.3 Das Lagerspiel darf nicht zur Aufnahme planmäßiger Bewegungen herangezogen werden, es sei denn, es wird nachgewiesen, dass das Lagerspiel stets in der gewünschten Richtung zur Verfügung steht.

7.1.4 Wenn mehr als ein Lager für die Aufnahme von Horizontalkräften vorgesehen ist, sind die Lager und der angrenzende Bereich so zu bemessen, dass eine ungünstige Überlagerung des Lagerspiels die Funktion nicht beeinträchtigt.

7.2 Sicherung gegen den Verlust von Lagerteilen

Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um sicherzustellen, dass kein Lockern eines Lagerteils infolge dynamischer Wirkungen auftritt.

7.3 Kennzeichnung der Lager

7.3.1 Alle Lager sind zu kennzeichnen mit dem Namen des Herstellers und des Herstellwerks, dem Jahr der Herstellung und mit einer Seriennummer, welche für jedes einzelne Lager individuell und für jeden Lagertyp einheitlich sein muss.

7.3.2 Zusätzlich sind alle Lager außer Elastomertlager wie folgt zu kennzeichnen:

- Lagertyp;
- Auftragsnummer des Herstellers;
- größte Bemessungswerte der Tragfähigkeit für Normal- und Querkräfte;
- größte Bemessungswerte der Verschiebungskapazität;
- Einbauort;
- Einbaurichtung.

Mit Ausnahme der letzten beiden Punkte hat diese Kennzeichnung so zu erfolgen, dass sie stets lesbar ist. Sie muss außerdem unverwechselbar und dauerhaft während der gesamten Lebensdauer des Lagers sein.

7.4 Vorbereitung für den Transport

7.4.1 Alle Lager, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind, die nicht fest miteinander verbunden sind, sind im Werk temporär miteinander zu verbinden. Diese Verbindungen (Arretierungen) müssen so sein, dass die einzelnen Lagerteile in ihrer korrekten Lage zusammengehalten werden während der Herstellung, des Transports und des Einbaus. Die Arretierungen sind zu kennzeichnen, z. B. mit einer vom Lager abweichenden Farbe. Sie sollen nach dem Einbau leicht entfernbar sein oder so bemessen sein, dass sie bei Funktionsbeginn des Lagers zerstört werden, ohne das Lager zu beschädigen.

7.4.2 Lager, die zu schwer sind, um mühelos manuell bewegt zu werden, müssen zum Heben und Versetzen Anschlagstellen für Hebevorrichtungen haben.

7.5 Einrichtungen für die Inspektion

Soweit vom Besteller verlangt, sind alle Lager mit Markierungen zu versehen, um die Horizontalbewegungen und die Verdrehungen messen zu können.

Die Bewegungsanzeiger müssen Markierungen für die zulässigen Endstellungen der Bewegungen haben.

ANMERKUNG Wenn möglich, sollen die Bewegungsanzeiger von einer leicht erreichbaren Stelle aus sichtbar sein.

7.6 Einrichtungen für Nachstellung und Auswechselbarkeit

Es sind Vorkehrungen zu treffen, die ein leichtes Auswechseln des Lagers oder Teile des Lagers ermöglichen durch Anheben des Bauwerks. Dabei ist das Lager so auszubilden, dass bei einer Anhebung des Bauwerks um höchstens 10 mm die Auswechslung möglich ist, falls keine anderen Angaben vorliegen. Die Ersatzteile müssen in der gleichen Qualität wie die ersetzten Teile sein.

8 Lagerungsplan

Wenn vom Auftraggeber gefordert, muss ein Lagerungsplan erstellt werden.

Anhang A (informativ) Erläuterungen

A.1 Erläuterung zu Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“

Die Lagerung ist im Zusammenhang mit der Konstruktion des Gesamtbauwerks zu betrachten. Die Kräfte und Bewegungen, die sich daraus ergeben, sind dem Lagerhersteller mitzuteilen, um sicherzustellen, dass die gelieferten Lager die Anforderungen möglichst genau erfüllen.

- zu a): Lager sollten nicht planmäßig zur Aufnahme von Momenten infolge von Verdrehungen um die x - und y -Achse herangezogen werden. Wo Verdrehungen entstehen, sind diese durch das Lager oder durch das Bauwerk zu ermöglichen. In den unvermeidlichen Fällen, in denen Lager Verdrehungen widerstehen müssen, ist eine sorgfältige Berechnung durchzuführen, um sicherzustellen, dass das Lager dadurch nicht geschädigt wird.
- zu b): Lagerungen, bei denen unter bestimmten Bedingungen einzelne Lager Zuglasten aufnehmen müssen, können zu einer erheblichen Verschleißbeanspruchung des Lagers führen. Wo sie unvermeidlich sind, kann dem Problem dadurch begegnet werden, dass die Fugen zum Ausgleich der fehlenden vertikalen Kraft vorgespannt werden. Solche Fälle sind mit dieser Europäischen Norm nicht abgedeckt.

A.2 Erläuterung zu Abschnitt 5 „Bemessungsgrundsätze“

A.2.1 Erläuterung zu 5.1 „Allgemeines“

Bei der Verwendung von Linienkipplagern und einfachen Rollenlagern sollte die Wirkung von ungleichmäßiger Pressung über die Länge der Rolle bzw. der Kippleiste bei der Planung des Tragwerks und der Bemessung des Lagers berücksichtigt werden. Folgende Fälle sind problematisch:

- a) gekrümmte Überbauten;
- b) Tragwerke mit schlanken Pfeilern;
- c) Querträgerlose Überbauten.

A.2.2 Erläuterung zu 5.2 „Gleitsicherheit in Fugen“

Wenn Kopfbolzen oder andere Verankerungsmittel zur Aufnahme eines Teils des Widerstandes gegen horizontale Bewegungen vorgesehen sind, so sollte nachgewiesen werden, dass derjenige Widerstand ausreicht, bei dem noch keine Bewegungen in der Fuge auftreten. Bei Verwendung von Bolzen in Verbindung mit Löchern mit normalen Toleranzen sind Bewegungen unvermeidbar, bevor der volle Widerstand vorhanden ist. Solche Konstruktionen sind nicht akzeptabel.

A.2.3 Erläuterung zu 5.3 „Einbaubedingungen“

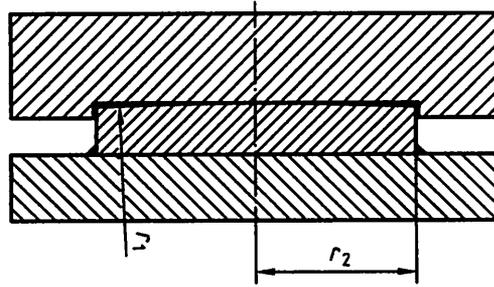
Es ist normalerweise schwierig, die Bedingungen auf der Baustelle zur Zeit des Einbaus vorherzusagen und daraus genaue Angaben über die zu berücksichtigende Bewegung abzuleiten. Es ist deshalb besser, für die Konstruktion möglichst ungünstige Annahmen zu treffen.

Sofern der Bauherr die Bedingungen zur Zeit des Einbaus berücksichtigen möchte, sollte dies mit dem Lagerhersteller vereinbart werden. Die genauen Einbaubedingungen sollten dann festgehalten werden, und es ist dafür Sorge zu tragen, dass diese Bedingungen beim Einbau beachtet werden.

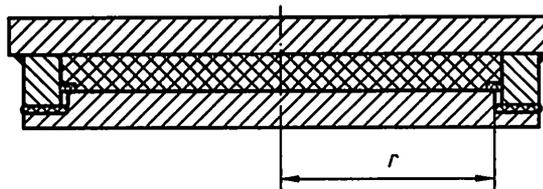
A.2.4 Erläuterung zu 5.4 „Bewegungszuschläge“

Beispiele für den Radius „ r “ werden nachfolgend angegeben:

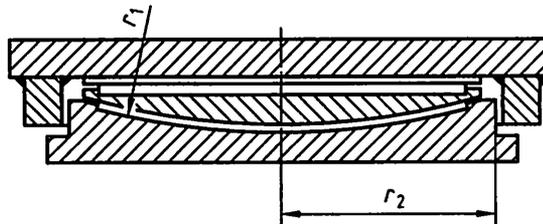
BEISPIEL 1 An Punktkipplagern gibt es zwei Fälle: Für die Bemessung des Druckstückes ist der Krümmungsradius, r_1 , die maßgebende Bemessungsgröße. Für die Bemessung des Anschlags an der oberen Lagerplatte ist die bemessungsrelevante Größe der Radius des Druckstückes in der Draufsicht r_2 .



BEISPIEL 2 Für Topflager ist die maßgebende Größe der Radius des Topfes oder des Deckels, r .



BEISPIEL 3 Bei Kalottenlagern gibt es zwei Fälle: Für die Bemessung der Gleitfläche ist die Bemessungsgröße der Krümmungsradius der Kalotte, r_1 , während für die Bemessung des Anschlags der innere Radius des Führungsrings, r_2 , zu nehmen ist.



Bei kleinen Bewegungen wird die rechnerische Ermittlung ungenau. Dies betrifft die meisten Drehbewegungen und kleine Verschiebungen. Der Sinn von 5.4 ist, sicherzustellen, dass in solchen Fällen ein kleiner Fehler in der Berechnung oder beim Einbau nicht zu einem totalen Versagen des Lagers führt.

A.2.5 Erläuterung zu 5.5 „Mindestbewegung für den statischen Nachweis“

Besondere Sorgfalt sollte angewendet werden, wenn bei der Berechnung von Bewegungen das Resultat aus zwei großen Bewegungen in entgegengesetzter Richtung (Differenzen großer Zahlen) herrührt. Um die größtmögliche Bewegung zu ermitteln, sollte eine möglichst ungünstige Kombination der einzelnen Einflüsse angenommen werden.

A.3 Erläuterung zu Abschnitt 6 „Lagerwiderstände“

A.3.1 Erläuterung zu 6.1 a)

Diese Einschränkung ist notwendig, weil die für die Herstellung von Lagern verwendeten Werkstoffe die angenommenen Eigenschaften nur in bestimmten eingegrenzten Temperaturbereichen besitzen. Im Fall von PTFE wird der Verschleiß größer bei höheren Temperaturen, während bei sehr niedrigen Temperaturen der Reibungskoeffizient in der Gleitfläche anwächst. Elastomer wird glasartig bei sehr niedrigen Temperaturen. Die Temperaturgrenzen, bei welchen die Werte gelten, sind in den anderen Teilen dieser Europäischen Norm angegeben.

A.3.2 Erläuterung zu 6.2 „Roll- und Gleitwiderstände mehrerer Lager“

Wenn Werte für den Widerstand bei Lagerbewegungen geschätzt werden, dann sollten alle Details der Bedingungen, unter denen diese gelten, angegeben werden. Außerdem sollte ein Hinweis gegeben werden über die Veränderung der Werte außerhalb der angegebenen Bedingungen. Der Zeitraum, für den die Werte gelten, sollte ebenfalls angegeben werden (siehe andere Teile dieser Europäischen Norm).

Die Rechenwerte für die Ermittlung des Widerstandes bei Bewegungen und Verformungen werden in den anderen Teilen dieser Europäischen Norm gegeben. Sie gelten für die ungünstigste Kombination von zulässigen Streuungen der Materialfestigkeit, der Umwelteinflüsse und der Toleranzen bei der Herstellung und beim Einbau.

Es sollte beachtet werden, dass der aktuelle Widerstand bei der Bewegung in der Regel erheblich geringer ist als der rechnerische Maximalwert. Letzterer sollte deshalb nicht in der Statik berücksichtigt werden, wenn er für die Konstruktion günstig ist.

Der ungünstigere Wert der Reibungszahlen (μ_a, μ_r) sollte stets genommen werden, wenn Bauteile nach Theorie II. Ordnung zu bemessen sind.

Wenn Einflüsse vorhanden sind, die ungünstig für bestimmte Lagertypen sind, so sollte überlegt werden, ob nicht andere Lagerarten verwendet werden können. Alternativen dazu sind ein besonderer Schutz der Lager und Einrichtungen für die schnelle Feststellung von Verschlechterungen und für geeignete Erhaltungsmaßnahmen.

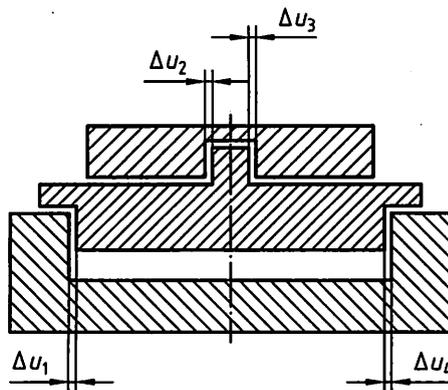
A.4 Erläuterung zu 7.1 „Lagerspiel“

Zu 7.1.1: Lagerspiele, an die hier gedacht wurde, sind z. B.:

- für Rollenlager das Spiel in den Führungen;
- bei stählernen Punktkipplagern das Spiel zwischen Druckstück und dem Anschlag der oberen Lagerplatte;
- für Topflager das Spiel zwischen dem Deckel und dem Topf;
- bei Kalottenlagern das Spiel zwischen der oberen und der unteren Platte bei festen Kalottenlagern;
- das Spiel bei Festhaltungen. Es handelt sich hierbei um das Spiel beim Einbau;
- das Spiel in den Führungsleisten von Gleitlagern und von Führungen in einseitig beweglichen Führungslagern;
- das Spiel in den Führungslagern und Festhaltekonstruktionen.

BEISPIEL 4 Das maximale Spiel zwischen zwei Extremstellungen wäre:

$$\Delta_u = \Delta_{u1} + \Delta_{u2} + \Delta_{u3} + \Delta_{u4}$$



A.5 Erläuterung zu Abschnitt 8 „Lagerungsplan“

Ein Lagerungsplan wird grundsätzlich für alle Bauwerke außer bei sehr einfachen Brücken und Konstruktionen benötigt und sollte allgemein bei Benutzung der Symbole und Bezeichnungen von Tabelle 1 folgendes enthalten:

- a) eine vereinfachte allgemeine Darstellung der Brücke im Grundriss, auf der die Lager zu erkennen sind;
- b) Details der Lagerungspunkte (z. B. Bewehrung und Aussparung);
- c) eine eindeutige Bezeichnung des Lagertyps an jedem Lagerungspunkt;
- d) eine Tabelle, in der die einzelnen Anforderungen für jedes Lager aufgelistet sind;
- e) Bettungs- und Befestigungsdetails.

Der Lagerungsplan kann hergestellt werden vom Auftraggeber oder vom Lagerhersteller oder von beiden, je nach Vereinbarung.

Anhang B (informativ) Typische Lagerliste

B.1 Allgemeines

Der Zweck einer Brückenlagerliste ist die Auflistung von Angaben, die üblicherweise für die Bemessung von Lagern für ein bestimmtes Bauwerk erforderlich sind. Diese Angaben sollten sicherstellen, dass Lager so bemessen und konstruiert werden, dass unter dem Einfluss aller möglichen Einwirkungen ungünstige Auswirkungen des Lagers auf das Bauwerk vermieden werden. Der Lagerliste sollte eine Zeichnung beigelegt sein, in der die Anordnung der Lager mit Kennzeichnungen einschließlich eines typischen Querschnitts der Brücke sowie der Einzelheiten aller besonderen Einbauanforderungen dargestellt sind. Lagerfunktionen sollten in der Zeichnung durch die in Tabelle 1 verwendeten Symbole angegeben werden. Wenn beabsichtigt ist, einen bestimmten Lagertyp zu verwenden, sollte dieser nach Tabelle 1 beschrieben werden. Falls mehrere Lagertypen die in der Lagerliste angegebenen Anforderungen erfüllen können, sollten die Punkte offengelassen oder mögliche alternative Typen aufgeführt werden.

Da es nicht möglich war, eine Übereinstimmung hinsichtlich der Form der Lagerliste zu erreichen, werden zwei Alternativen vorgestellt. Die erste in B.2 entspricht britischer, die zweite in B.3 deutscher Praxis.

Der Aufsteller sollte diejenige wählen, die seinen Anforderungen am besten entspricht, oder seine eigene Liste erstellen.

Jeder Punkt in der typischen Lagerliste sollte berücksichtigt werden; es kann jedoch sein, dass einige Punkte für ein bestimmtes Lager nicht maßgebend sind. Es sollten nur relevante Angaben erfolgen, und falls ein Punkt in der Lagerliste nicht zutreffend ist, sollte dies angegeben werden. Wenn besondere Bedingungen gegeben sind, sollten zusätzliche Angaben erfolgen.

B.2 Lagerliste, Alternative 1

Die folgenden Angaben dienen als Leitfaden für die Bestimmung der in Tabelle B.1 geforderten Angaben.

- 1) Der Name oder eine Referenznummer, die das Bauwerk eindeutig identifizieren, sollten angegeben werden.
- 2) Lagerkennzeichnung und -nummer nach Tabelle 1: Lager mit unterschiedlichen Funktionen oder Anforderungen an die Tragfähigkeit sollten durch spezifische Positionsnummern unterschieden werden.

- 3) Gesamtzahl: Die erforderliche Anzahl der jeweils gleichartigen Lager sollte angegeben werden.
- 4) Baustoffe der angrenzenden Bauteile: Die Baustoffe, die an die äußeren Lagerplatten angrenzen, sollten angegeben werden, da sie die Bemessung und Ausführung der Lagerplatten beeinflussen können.
- 5) Pressung am ausschließenden Bauteil: Die mittlere rechnerische Pressung ist die Spannung in der wirksamen Kontaktfläche bei Anwendung der Spannungs-Block-Theorie, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Lastverteilung in der Lagerplatte (Beispiele siehe EN 1337-2, Anhang A).
- 6) Bemessungswerte der Kräfte: Die ungünstigsten Einzelwerte sollten in der Lagerliste angegeben werden. Die ungünstigste Kombination dieser Werte ist im Allgemeinen für eine hinreichende Bemessung des Lagers ausreichend. Nur in besonderen Fällen würde durch Berücksichtigung der tatsächlichen, gleichzeitig auftretenden Kräfte der Lasteinwirkungen größere Wirtschaftlichkeit erzielt werden; dann sollten diese Werte im Einzelnen angegeben werden.
- 7) Verschiebung: Verschiebungen des Überbaus an einem Lager sollten bestimmt und gewichtet werden. Dabei sollte auch jede Bewegung der unterstützenden Konstruktion berücksichtigt werden. Quer- und Längsbewegungen erfolgen üblicherweise rechtwinklig bzw. parallel zur Längsachse der Brücke. Bei eventueller Mehrdeutigkeit (z. B. bei im Grundriss schiefwinkligem Unterbau) sollten die Bewegungsrichtungen in der zugehörigen Zeichnung deutlich angegeben werden.
- 8) Verdrehung: Die irreversiblen und reversiblen Verdrehungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, denen sich das Lager anpassen muss, sollten im Bogenmaß angegeben werden. Bei Elastomerlagern sollte der Höchstwert der Verhältniszahl

$$100 \times \frac{\text{Bemessungsverdrehung (Bogenmaß)}}{\text{gleichzeitig geltende vertikale Bemessungslast (kN)}}$$

ebenfalls angegeben werden.

- 9) Grenzmaße der Lager: Es sollte die mögliche Größtabmessung des Lagers angegeben werden, um die größte Freiheit bei der Bemessung des Lagers zu ermöglichen.
- 10) Tolerierbare Lagerbewegungen unter kurzzeitigen Lasten: Die tolerierbaren Bewegungen in Richtungen, in denen das Lager unverschieblich sein soll, sollten angegeben werden.
- 11) Aufnehmbare Kräfte bei Verschiebung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Für die Bemessung des Tragwerks kann der Widerstand des Lagers bei Verschiebungen von Bedeutung sein; in diesem Fall sollte die entsprechende vom Tragwerk aufnehmbare horizontale Kraft für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit angegeben werden. Bei Elastomerlagern sind die Werte für langsame Bewegungen bei normalen Temperaturen anzugeben (der für die Bemessung des Bauwerks Verantwortliche sollte besondere Werte für niedrige Temperaturen und schnelle Bewegungen vorgeben).
- 12) Aufnehmbares Moment bei Verdrehung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Bei der Bemessung des Tragwerks kann der Widerstand des Lagers bei Verdrehung von Bedeutung sein; in diesem Fall sollte das entsprechende vom Tragwerk aufnehmbare Moment für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit angegeben werden. Elastomerlager sollten wie in Punkt 11) angegeben behandelt werden.
- 13) Erforderliche Verankerungsart: Es sind verschiedene Maßnahmen zur Verankerung der Lager im Über- und Unterbau für den jeweiligen Lagertyp geeignet. Spezielle Vorgaben für z. B. Reibung, Bolzen, Dübel, Federn oder andere Vorrichtungen sollten angegeben werden. Wenn ein Anteil der Verschiebungskraft durch Reibung aufgenommen werden muss, sollten dieser Anteil und die erforderliche Oberflächenbedingung angegeben werden.
- 14) Besondere Anforderungen: Es sollten die Einzelheiten aller besonderen Bedingungen angegeben werden, z. B. extreme Witterungseinflüsse, hohe Ozonkonzentration, begrenzter Zugang, nichthorizontale Lagerfuge, nicht im rechten Winkel zu den Trägern stehende Lager, vorübergehende Zwängungen. Die höchsten und die niedrigsten Temperaturen sowie Einzelheiten aller besonderen biologischen Bedingungen, denen das Lager bei Gebrauch ausgesetzt sein könnte, sollten angegeben werden, sofern sie von den üblicherweise zu erwartenden Bedingungen abweichen.

Tabelle B.1 — Typische Lagerliste

1	Bauwerksname oder Verweisung				
2	Lagerkennzeichnung				
	Lagertyp (Nummer nach Tabelle 1)				
3	Gesamtzahl				
4	Angrenzende Baustoffe ¹⁾	obere angrenzende Bauwerksfläche			
		untere angrenzende Bauwerksfläche			
5	Mittlere Pressung in der Lagerfuge (N/mm ²)	obere Fläche	Gebrauchstauglichkeit (SLS)		
			Tragfähigkeit (ULS)		
		untere Fläche	Gebrauchstauglichkeit (SLS)		
			Tragfähigkeit (ULS)		
6	Bemessungswerte für die Einwirkungen aus der Belastung (kN)	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	vertikal N	max.	
				Ständig	
				min.	
			quer $V_{y, sd}$		
		längs $V_{x, sd}$			
		Grenzzustand der Tragfähigkeit	vertikal N		
			quer $V_{y, ud}$		
			längs $V_{x, ud}$		
7	Verschiebung (mm)	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	irreversibel	quer $v_{y, sdi}$	
				längs $v_{x, sdi}$	
			reversibel	quer $v_{y, sdr}$	
				längs $v_{x, sdr}$	
		Grenzzustand der Tragfähigkeit	irreversibel	quer $v_{y, udi}$	
				längs $v_{x, udi}$	
			reversibel	quer $v_{y, udr}$	
				längs $v_{x, udr}$	
8	Verdrehung (Bogenmaß)	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	irreversibel	quer $v_{y, sdi}$	
				längs $\alpha_{x, sdi}$	
			reversibel	quer $\alpha_{y, sdr}$	
				längs $\alpha_{x, sdr}$	
		Höchstwert (100 × Bogen/(kN))		quer $\alpha_{y, sdm}$	
				längs $\alpha_{x, sdm}$	

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

9	Grenzmaße der Lager (mm)	obere angrenzende Bauwerksfläche	quer				
			längs				
		untere angrenzende Bauwerksfläche	quer				
			längs				
Gesamthöhe							
10	Zulässige Bewegung des Lagers unter kurzzeitigen Lasten (mm)	vertikal					
		quer					
		längs					
11	Größter zulässiger Widerstand gegen Verschiebung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (kN)	quer $W_{y, sd}$					
		längs $W_{x, sd}$					
12	Größter zulässiger Widerstand gegen Verdrehung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (kN × m)	quer $M_{y, sd}$					
		längs $M_{x, sd}$					
13	Erforderliche Verankerungsart	obere Fläche					
		untere Fläche					
14	Besondere Anforderungen	Alle weiteren Angaben sind auf einem getrennten Blatt anzugeben.					
1) z. B. Zementmörtel, Epoxidharzmörtel, Ortbeton, Fertigbeton, Stahl, Bauholz.							

B.3 Lagerliste, Alternative 2**Tabelle B.2 — Typische Lagerliste**

1	Bauwerksbezeichnung			
2	Einbauort (Achse)			
	Lagerart			
	Lagertyp (Nummer nach Tabelle 1)			
	Stückzahl			
3	Grenzabmessungen des Lagers		Länge (mm)	
			Höhe (mm)	
			Breite (mm)	
4	Lagervoreinstellung		v_{vx} (mm)	
5	Kombination der Bemessungswerte: Kräfte, Verschiebungen, Winkelverdrehungen			
	N_{Sd}	max. (kN)		
		ständig (kN)		
		min. (kN)		
	max. $V_{x, Sd}$ (kN)			
	max. $V_{y, Sd}$ (kN)			
	$v_{x, d}$	max. (mm)		
		min. (mm)		
	$v_{y, d}$	max. (mm)		
		min. (mm)		
	$\alpha_{y, d}$	max. (‰)		
		min. (‰)		
	$\alpha_{x, d}$	max. (‰)		
		min. (‰)		

Die Tabelle bedarf der Ergänzung durch den Lagerungsplan sowie durch Pläne der angrenzenden Bauteile.

Anhang C
(informativ)
Temperatur, Schwinden und Kriechen

Wenn nationale Normen für den Regelungsbereich dieses Anhangs vorhanden sind, müssen sie gegenüber diesem Anhang vorgezogen werden.

C.1 Temperatur

Die Bestimmung der Einbautemperatur richtet sich nach EN 1337-11, Anhang A.

Für die Lager ist die Einwirkung „Temperatur“ eine Haupteinwirkung in allen Kombinationen. Der charakteristische Wert dieser veränderlichen Einwirkung kann unter Zugrundelegung ihrer **mittleren Wieder-**

kehrperiode bestimmt werden, beispielsweise tägliche und jährliche Perioden für häufige Kombinationen und eine Periode von 30 Jahren für seltene Kombinationen, aufgezeichnet von der nächstgelegenen Wetterstation.

Die Temperaturdifferenz $t_{\max} - t_{\min}$ innerhalb des Bauwerks hängt ab von den örtlichen Temperaturverhältnissen und anderen klimatischen Faktoren, wie z. B. dem Unterschied zwischen Land- und Seeklima. Der Einfluss dieser Faktoren wird in dieser Europäischen Norm nicht geregelt.

Die Temperaturen t_{\min} und t_{\max} sind Durchschnittswerte für das Bauwerk. Der Querschnitt, der Baustoff, die lokale klimatische Situation und die vorhandenen nationalen Regeln müssen bei ihrer Bestimmung berücksichtigt werden.

Die Temperaturspanne innerhalb des Bauwerks ist:

$$\Delta t = |t_{\max} - t_{\min}| \tag{C.1}$$

Wenn die genaue Temperatur des Bauwerks beim Einbau bekannt ist:

$$\Delta t_1 = 1,35 \times \Delta t$$

Dabei ist

Δt_1 die „realistische“ Temperaturschwankung.

Wenn keine genaueren Werte verfügbar sind, sollten die Werte nach oben und unten so erweitert werden, dass

$$|t_{1, \min} - t_{\min}| \geq |t_{1, \max} - t_{\max}|$$

$t_{1, \min}, t_{1, \max}$ sind „realistische“ Grenztemperaturen.

Wenn die Temperatur des Bauwerks während des Einbaus im voraus geschätzt wird, muss der Zuschlag Δt^* nach Tabelle C.1 berücksichtigt werden:

$$t_{1, \min}^* = t_{1, \min} - \Delta t^*$$

$$t_{1, \max}^* = t_{1, \max} - \Delta t^*$$

mit

$t_{1, \min}^*, t_{1, \max}^*$ als „hypothetische“ Grenztemperaturen.

Tabelle C.1 — Grenztemperaturen

1	2	3
Temperaturspanne innerhalb des Bauwerks	„realistische“ Grenztemperaturen, wenn die genauen Bauwerkstemperaturen während des Einbaus bekannt sind und berücksichtigt werden	„hypothetische“ Grenztemperaturen, wenn die genauen Bauwerkstemperaturen im voraus geschätzt werden
t_{\min}, t_{\max}	$t_{1, \min}, t_{1, \max}$ ($\frac{\Delta t_1}{\Delta t} = 1,35$, sofern nicht auf andere Weise ermittelt)	$t_{1, \min}^*, t_{1, \max}^*$ ($t_1 - t_1^* = \Delta t^*$ $\Delta t^* = 10 \text{ K}$ für Beton, $\Delta t^* = 15 \text{ K}$ für Stahl und Stahlverbundung)

C.2 Kriechen und Schwinden

Die Schwind- und Kriechverformungen sind wie zusätzliche Temperatureinwirkungen (in der Regel Abkühlungen) zu behandeln.