



MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

45. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 16. Januar 1992

Nummer 4

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied-Nr.	Datum	Titel	Seite
232343	22. 11. 1991	RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Wohnen Ergänzende Bestimmungen zu DIN 18800 Teil 1 – Ausgabe März 1981	50
23236	22. 11. 1991	RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Wohnen DIN 4425 – Leichte Gerüstspindeln	50
23239	22. 11. 1991	RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Wohnen DIN 4141 Teil 15; Unbewehrte Elastomerlager	57

II.

Veröffentlichungen, die nicht in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Datum	Seite
Hinweis	
Inhalt des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen Nr. 58 v. 19. 12. 1991	64
Hinweis für die Bezieher des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen	64

I.

23236

232343

**Ergänzende Bestimmungen
zu DIN 18 800 Teil 1 - Ausgabe März 1981**

RdErl. d. Ministeriums
für Bauen und Wohnen v. 22. 11. 1991 - II B 4-482.104

- 1 Mit RdErl. v. 17. 10. 1984 (MBI. NW. S. 1790/SMBI. NW. 232343) wurde die Norm DIN 18 800 Teil 1 - Ausgabe März 1981 - Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt.
- 2 Bei Anwendung der Norm ist ergänzend zu den Festlegungen im Abschnitt 2 des vorgenannten Runderlasses folgendes zu beachten:
 - 2.1 Zu Abschnitt 5.1, 3. Absatz
Die unter bestimmten Voraussetzungen als mögliche Berechnungsgrundlage zitierten „Richtlinien zur Anwendung des Traglastverfahrens im Stahlbau“ (DAST-Ri 008) sind veraltet und können zu Sicherheitsrisiken führen. Diese vom Deutschen Ausschuss für Stahlbau (DAST) deshalb zwischenzeitlich zurückgezogenen Richtlinien sind nicht anzuwenden.
Dies gilt sinngemäß auch im Zusammenhang mit der zur Grundnorm DIN 18 800 Teil 1 gehörigen Fachnorm DIN 18 801 - Stahlhochbauten; Bemessung, Konstruktion, Herstellung (eingeführt durch RdErl. v. 19. 10. 1984 - MBI. NW. S. 1823/SMBI. NW. 232343)
- 3 Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauONW eingeführten technischen Baubestimmungen - Anlage zum RdErl. v. 22. 3. 1985 (SMBI. NW. 1992 S. 2323) - ist im Abschnitt 5.4 in der Zeile DIN 18 800 Teil 1 und Spalte 10 wie folgt zu ergänzen:
Ergänzende Bestimmungen zu DIN 18 800 Teil 1 (3.81)
RdErl. v. 22. 11. 1991 (MBI. NW. 1992 S. 50/SMBI. NW. 232343)

- MBI. NW. 1992 S. 50.

DIN 4425 - Leichte Gerüstspindeln

RdErl. d. Ministeriums
für Bauen und Wohnen v. 22. 11. 1991 - II B 4 - 525.124

- 1 Die Norm
DIN 4425 (Ausgabe November 1990)
- Leichte Gerüstspindeln; Konstruktive Anforderungen, Tragsicherheitsnachweis und Überwachung - wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauONW) als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt. Abschnitt 8 der Norm ist von der Einführung ausgenommen.
Die Norm ist als Anlage abgedruckt.
- 2 Bei Anwendung der Norm DIN 4425, Ausgabe November 1990, ist folgendes zu beachten:
 - 2.1 Zu Abschnitt 7.2
Ein Verzeichnis der Prüfstellen, die Versuche für die Gewindeverbindung Stellmutter-Rohrspindel durchführen, wird beim Institut für Bautechnik, Reichpietschufer 74-76, 1000 Berlin 30, geführt.
- 3 Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauONW eingeführten technischen Baubestimmungen - Anlage zum RdErl. v. 22. 3. 1985 (MBI. NW. S. 942/SMBI. NW. 2323) - erhält in Abschnitt 7 folgende Ergänzung:

Spalte 1:	4425
Spalte 2:	November 1990
Spalte 3:	Leichte Gerüstspindeln; Konstruktive Anforderungen, Tragsicherheitsnachweis und Überwachung
Spalte 4:	22. 11. 1991
Spalte 5:	MBI. NW. S. 1992 S. 50 SMBI. NW. 23236
Spalte 6:	x

Anlage

DK 69.057.6 : 624.075.23.078.427 : 614.8

DEUTSCHE NORM

November 1990

	Leichte Gerüstspindeln Konstruktive Anforderungen, Tragsicherheitsnachweis und Überwachung	DIN 4425
--	---	---------------------------

Light adjustable base plates for scaffolds; structural requirements, assessment of load-bearing capacity and inspection

Semelles réglables légères pour échafaudages; exigences de construction, vérification de la charge maximale applicable et contrôle

Diese Norm wurde im Fachbereich „Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)“ des NaBau ausgearbeitet. Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. November 1990.

Maße in mm

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich und Zweck
 - 2 Begriff
 - 3 Bezeichnung
 - 4 Konstruktive Anforderungen
 - 5 Charakteristische Werte der Widerstände und Steifigkeiten
 - 6 Leichte Gerüstspindeln für Regelfälle
 - 7 Tragsicherheitsnachweis
 - 8 Überwachung
 - 9 Kennzeichnung
- Zitierte Normen

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für die konstruktiven Anforderungen, den Tragsicherheitsnachweis und die Überwachung von leichten Gerüstspindeln aus Stahl mit aufgerolltem oder aufgewalztem Gewinde, die als Bauteile von Arbeits- und Schutzgerüsten (siehe DIN 4420 Teil 1 (z. Z. Entwurf), Teil 3 (z. Z. Entwurf), Teil 4) sowie Traggerüsten (siehe DIN 4421) zum Höhenausgleich am Fuß oder Kopf eines Gerüsts verwendet werden.

Anmerkung: Rohrspindeln mit spanend hergestellten Gewinden werden in dieser Norm nicht erfaßt.

2 Begriff

Leichte Gerüstspindeln sind Gerüstbauteile, die bestehen aus (siehe Bild 1):

- einer Rohrspindel bis 60 mm Durchmesser
- einer Endplatte oder einer Kopfgabel
- einer Stellmutter.

Das freie Ende der Rohrspindel wird in ein Gerüstrohr gesteckt, am anderen Ende ist eine Endplatte angeordnet. Die Stellmutter dient zum Verstellen der freien Länge. Die

Endplatten müssen mit der Spindel unverlierbar verbunden sein. Bolzenverbindungen sind entsprechend zu sichern.

3 Bezeichnung

Leichte Gerüstspindeln werden bezeichnet mit

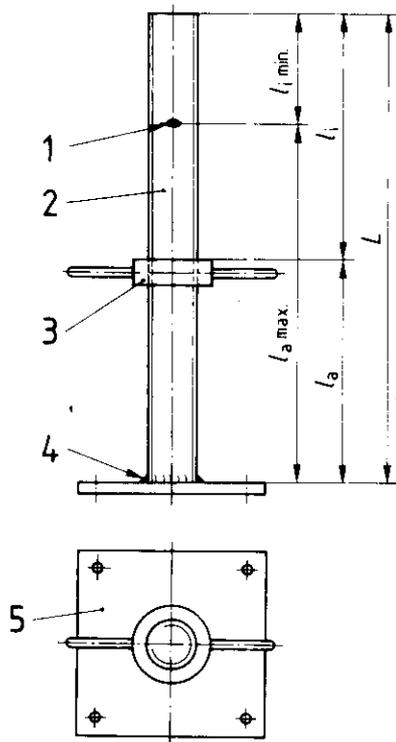
- DIN 4425
- einem Kennbuchstaben für die Art der Gerüstspindel:
 - R leichte Gerüstspindel für Regelfälle
 - F freie leichte Gerüstspindel
- der Angabe von Gewindeart (Tr für Trapezgewinde, Rd für Rundgewinde) und Durchmesser sowie M_{pl} , N_{pl} oder bei leichten Gerüstspindeln für Regelfälle mit dem Buchstaben A oder B nach Tabelle 1
- der Spindellänge L (siehe Bild 1) in mm
- einem Kennbuchstaben für die Art der Endplatte:
 - S angeschweißte ebene Endplatte
 - L andere Endplatte (z. B. Kopfgabel)

Beispiele:

Gerüstspindel DIN 4425 R-Tr 38-B-300-S

Gerüstspindel DIN 4425 F-Tr 60-150/150-500-L

DIN 4425



- 1 Störung des Gewindes
 2 Rohrspindel
 3 Stellmutter
 4 Schweißnaht
 5 Endplatte (als Kopf- oder Fußplatte) oder Kopfgabel

- l_1 Überdeckungslänge
 l_a Auszugslänge
 L Spindellänge

Bild 1. Teile einer leichten Gerüstspindel

4 Konstruktive Anforderungen

4.1 Werkstoffe

Als Ausgangswerkstoff für die Rohrspindeln dürfen nur Werkstoffe nach DIN 17120 und DIN 17121 aus RSt 37-2, St 37-3 oder St 52-3 in normalgeglühtem Zustand verwendet werden. Als Halbzeug dürfen Rohre nach DIN 2448 oder DIN 2458 verwendet werden. Für die Stellmutter und andere Bauteile sind Werkstoffe zu verwenden, die in DIN 4421 vorgesehen sind.

4.2 Ausnutzen von Kaltverfestigung

Gegenüber dem Ausgangswerkstoff erhöhte Streckgrenzen, die durch die Kaltverfestigung beim Aufrollen oder Aufwalzen des Gewindes erzielt werden, dürfen ausgenutzt werden (siehe Abschnitt 5.2).

4.3 Korrosionsschutz

Spindeln müssen mindestens einen Korrosionsschutz nach DIN 4427 Anhang A oder Anhang B haben.

4.4 Endplatten oder Kopfgabeln

Die Dicke von Endplatten für den Fuß eines Gerüsts muß mindestens 8 mm, der Durchmesser ihres einbeschriebenen Kreises mindestens 120 mm betragen. Profilierte Endplatten dürfen dünner sein, wenn ihre Steifigkeit nicht kleiner als die von ebenen, 8 mm dicken Endplatten ist.

Wenn die Spindel auf der Endplatte aufstehend angeschweißt wird, ist eine umlaufende Kehlnaht mindestens mit der Dicke $a = 2,5$ mm vorzusehen; andere konstruktive Ausbildungen sind nachzuweisen.

Endplatten für den Kopf eines Gerüsts sind nach den jeweiligen Erfordernissen konstruktiv zu gestalten und nachzuweisen.

4.5 Gewinde

Es sind genormte Trapez- oder Rundgewinde zu verwenden. Bei Berücksichtigung ungünstiger Kombinationen der Toleranzen von Mutter- und Bolzengewinde muß bei zentrischer Anordnung eine Tragtiefe von nicht weniger als 0,5 mm verbleiben und bei maximal exzentrischer Anordnung für die Stellmutter noch auf 75 % (270°) des Umfangs ihres Innendurchmessers Tragtiefe vorhanden sein.

Die Einschraublänge des Gewindes der Stellmutter muß mindestens 30 mm betragen und ist so zu wählen, daß mindestens 4 Gewindegänge im Eingriff sind. Der Steigungswinkel des Gewindes bezogen auf den Außendurchmesser d darf nicht größer als 6° sein.

Wenn das Gewinde bis zum freien Ende der Spindel reicht, ist durch konstruktive Maßnahmen ein Herausdrehen der Mutter zu verhindern, z. B. durch Deformation des Gewindes (siehe Bild 1).

4.6 Überdeckungslänge

Die Überdeckungslänge am freien Ende der Rohrspindel (siehe Bild 1) muß 25 % der Gesamtlänge L der Spindel, mindestens jedoch 150 mm betragen. Verjüngungen am Ende dürfen dabei nicht mitgezählt werden.

5 Charakteristische Werte der Widerstände und Steifigkeiten

5.1 Allgemeines

Der Abschnitt 5 gilt unter folgenden Voraussetzungen

$$\frac{p}{b_2} \geq 1,22$$

$$h_1 \geq 1,65 \text{ mm}$$

$$\frac{d}{t} \geq 4$$

$$30 \text{ mm} \geq d \geq 60 \text{ mm}$$

Formelzeichen siehe Bild 2. t ist die Wanddicke des Ausgangsrohres.

Die Formeln gelten für Trapezgewinde. Deren Ausrundungsradien dürfen bei der Ermittlung der Querschnittswerte unberücksichtigt bleiben.

Rundgewinde dürfen als Trapezgewinde mit extremer Ausrundung betrachtet werden (siehe Bild 3).

5.2 Charakteristische Werte der Streckgrenzen

Als charakteristische Werte der Streckgrenzen dürfen angesetzt werden

— bei Ausgangswerkstoff RSt 37-2, St 37-3:

für Trapezgewinde $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

für Rundgewinde $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$

— bei Ausgangswerkstoff St 52-3:

für Trapezgewinde $f_{y,k} = 450 \text{ N/mm}^2$

für Rundgewinde $f_{y,k} = 400 \text{ N/mm}^2$

Diese Werte gelten nur in Verbindung mit den Ersatzquerschnittswerten nach Abschnitt 5.3. Im Bereich von Schweißnähten dürfen nur die Werte $f_{y,k}$ des Ausgangswerkstoffes angesetzt werden.

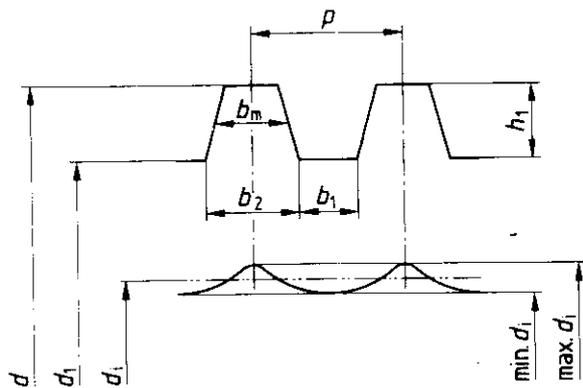


Bild 2. Trapezgewinde

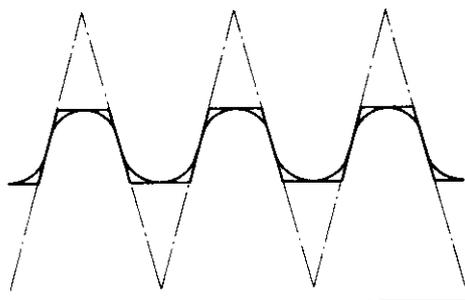


Bild 3. Idealisierung beim Rundgewinde

5.3 Ersatzquerschnittswerte für Spannungsnachweise

Spannungsfläche

$$A_S = \frac{\pi}{4} \cdot (d_A^{*2} - d_i^2)$$

$$d_A^* = d_1 + \Psi_A \cdot (d - d_1)$$

$$\Psi_A = \frac{11 \cdot b_m}{d_1 \cdot p}$$

$$d_i = 0,5 \cdot (\max d_i + \min d_i)$$

Anmerkung: Der mittlere Innendurchmesser d_i kann bei bekannten Außendurchmessern d und Kerndurchmessern d_i auch durch Wiegen ermittelt werden.

Elastisches Widerstandsmoment

$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{(d_W^{*4} - d_i^4)}{d_W^*}$$

$$d_W^* = d_1 + \Psi_W \cdot (d - d_1)$$

$$\Psi_W = \Psi_A + 0,22 \cdot \frac{b_m}{p}$$

Plastisches Widerstandsmoment

$$W_{pl} = \frac{1}{6} \cdot (d_W^{*3} - d_i^3)$$

5.4 Charakteristische Werte für Schnittgrößen

$$N_{pl,k} = A_S \cdot f_{y,k}$$

$$M_{pl,k} = W_{el} \cdot f_{y,k} \cdot \alpha_{pl}$$

$$Q_{pl,k} = A_S \cdot f_{y,k} \cdot 0,368$$

mit

$f_{y,k}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze nach Abschnitt 5.2

$$\alpha_{pl} = W_{pl} / W_{el} \text{ jedoch } \alpha_{pl} \leq 1,25$$

5.5 Querschnittswerte für Verformungsberechnungen

Fläche

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot (d_A^{*2} - d_i^2)$$

d_A^* wie in Abschnitt 5.3

Schubfläche

$$A_Q \approx \frac{1}{2} A$$

Trägheitsmoment

$$I = 0,95 \cdot \frac{A}{16} \cdot (d_i^2 + d_1^2)$$

6 Leichte Gerüstspindeln für Regelfälle

Für Gerüstrohre mit dem Außendurchmesser 48,3 mm sind bevorzugt die leichten Gerüstspindeln für Regelfälle nach Tabelle 1 zu verwenden.

Tabelle 1. Leichte Gerüstspindeln für Regelfälle

Spindelgruppe	(nach Abschnitt 5.4)		(nach Abschnitt 5.5)	
	$M_{pl,k}$ kNcm	$N_{p,k}$ kN	$E \cdot A^*$ kN	$E \cdot I^*$ kNcm ²
A	≥ 120	≥ 120	≥ 85 000	≥ 90 000
B	≥ 200	≥ 200	≥ 110 000	≥ 110 000

*) Hierin bedeutet E Elastizitätsmodul

7 Tragsicherheitsnachweis

7.1 Allgemeines

Die Steifigkeiten und charakteristischen Werte der Widerstände für die Rohrspindel sind nach den Abschnitten 5.3, 5.4 und 5.5 rechnerisch zu ermitteln. Die Verbindung Stellmutter-Rohrspindel ist durch Versuche nach Abschnitt 7.2 nachzuweisen. Der vollständige Nachweis der Tragsicherheit mit Gegenüberstellung von Beanspruchbarkeiten und Beanspruchungen für Rohrspindel und gegebenenfalls die Endplatten und ihre Anschlüsse (siehe Abschnitt 4.4) ist stets im Zusammenhang mit dem ganzen Gerüst zu führen.

DIN 4425

Für den Bereich $Q \leq \frac{1}{3} Q_{pl.d}$ darf bei zusammengesetzter Beanspruchung aus M und N folgende Interaktionsbeziehung verwendet werden:

$$\frac{M}{M_{pl.d}} = \cos \left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{N}{N_{pl.d}} \right)$$

mit

$N_{pl.d} = N_{pl.k} / \gamma_M$ Bemessungswert der Normalkraft

$M_{pl.d} = M_{pl.k} / \gamma_M$ Bemessungswert des Biegemoments

$Q_{pl.d} = Q_{pl.k} / \gamma_M$ Bemessungswert der Querkraft

$\gamma_M = 1,1$ Teilsicherheitsbeiwert

7.2 Versuche für die Gewindeverbindung Stellmutter-Rohrspindel

Es sind mindestens 5 Versuche nach Bild 4 durchzuführen. Der Rohrabschnitt sollte von Querschnitt und Werkstoff her dem Rohr entsprechen, das für die planmäßige Nutzung der zu prüfenden leichten Gerüstspindel vorgesehen ist. Knicken von Rohr und Rohrspindel ist auszuschließen. Die Versuche sind bis zum Versagen zu fahren. Für das Versagen darf in keinem Fall die Gewindeverbindung zwischen Stellmutter und Rohrspindel maßgebend sein.

8 Überwachung

8.1 Allgemeines

Die ordnungsgemäße Herstellung der Gerüstspindeln ist in jedem Herstellerwerk durch eine Überwachung (Güteüberwachung) nach DIN 18 200, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, sicherzustellen.

8.2 Eigenüberwachung

Die Eigenüberwachung ist nach den Angaben der Tabellen 2 und 3 durchzuführen.

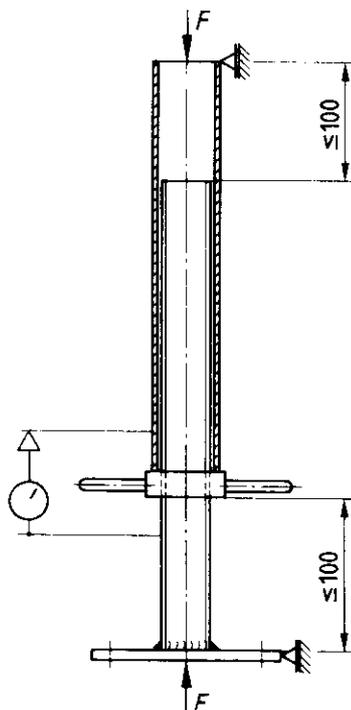


Bild 4. Schematischer Versuchsaufbau für die Prüfung der Verbindung Stellmutter-Rohrspindel

8.3 Fremdüberwachung

8.3.1 Allgemeines

Die Fremdüberwachung ist von einer amtlichen Prüfstalt durchzuführen.

Die fremdüberwachende Stelle hat mindestens zweimal im Jahr folgende Überprüfungen durchzuführen:

- Kontrolle der Aufzeichnungen der Eigenüberwachung
- Untersuchungen nach Tabelle 3 an mindestens 3 leichten Gerüstspindeln. Dabei sind je 3 Zugversuche nach Zeile 10 und je 3 Stauchversuche nach Zeile 11 der Tabelle 3 durchzuführen.

8.3.2 Erstprüfung

Vor Abschluß des Überwachungsvertrages ist eine Erstprüfung durchzuführen. Dazu sind der fremdüberwachenden Stelle vom Hersteller die folgenden Unterlagen zu übergeben:

- Konstruktionszeichnungen der leichten Gerüstspindel, aus denen Form und Maße, Werkstoffsorten und Korrosionsschutz hervorgehen. Auch die Gewindemaße sind mit Toleranzen anzugeben.
- Typengeprüfte statische Berechnung bei leichten Gerüstspindeln für Regelfälle.
- Mindestens der kleine Eignungsnachweis nach DIN 18 800 Teil 7.

Außerdem sind von der fremdüberwachenden Stelle die Versuche nach Abschnitt 7.2 durchzuführen und die Untersuchungen nach Tabelle 3 entsprechend den Festlegungen nach Abschnitt 8.3.1.

9 Kennzeichnung

Jede Spindel ist mit einer im eingebauten Zustand gut lesbaren und dauerhaften Kennzeichnung zu versehen, bestehend aus

- DIN 4425
- bei leichten Gerüstspindeln für Regelfälle mit dem Buchstaben der Gruppe nach Tabelle 1, sonst mit M_{pl} / N_{pl}
- den zwei letzten Ziffern der Jahreszahl der Herstellung, z. B. 88 für 1988
- dem Herstellerzeichen.

Beispiele:

- DIN 4425-A-88
- DIN 4425-150/150-89

Tabelle 2. Bescheinigungen nach DIN 50049 für zugelieferte Teile

	Gegenstand	Anforderung	Bescheinigung
1	Werkstoffe	Eigenschaften nach Norm, gegebenenfalls Schweißbeignung	DIN 50049-2.1
2	Rohre	Eigenschaften nach DIN 17 120, DIN 17 121, DIN 2448, DIN 2458	DIN 50049-2.2
3	Sonstige Teile, z. B. Bolzen	Maße, Toleranzen nach Norm oder Konstruktionszeichnung	DIN 50049-2.1

Tabelle 3. Überwachung der Herstellung

	1		2	3	4
	Gegenstand		zu prüfendes Merkmal	Anforderung	Anzahl der Proben
1	Form und Maße	Rohrspindel	d_i nach Abschnitt 5.3	Grenzabmaße $+0,2$ $-0,4$ mm	1 ‰
2			$l_{i \min}$ nach Abschnitt 4.6	Grenzabmaße $+5$ 0 mm	
3			L nach Konstruktionszeichnung	Grenzabmaße $+5$ 0 mm	
4			Abweichung von der Geraden	Grenzmaß für den Stich $+5$ mm	
5		Gewinde Rohrspindel- Stellmutter	Maße nach Konstruktions- zeichnung, Toleranzen nach Abschnitt 4.5	Toleranzen einhalten	
6		Verbindung Rohrspindel Endplatte	Rechtwinkligkeit	Grenzabmaß $+0,01$ rad	
7			Zentrierung	Grenzabmaß $+1$ mm	
8			Dicke der Schweißnaht nach Abschnitt 4.4 oder Konstruktionszeichnung	$a \geq \min a$	
9			Bolzendurchmesser nach Konstruktionszeichnung	Grenzabmaße $+0,1$ 0 mm	
10		Endplatte	Maße nach Abschnitt 4.4 oder Konstruktionszeichnung	Grenzabmaße Dicken $\pm 0,1$ mm Längen ± 2 mm	
11	Werkstoffe	Rohrspindel	Stauchgrenze Druckversuch nach DIN 50 106 ($L > 3 d$)	Stauchgrenze \geq charakteristische Werte der Streckgrenze	0,5 ‰
12			Biegewinkel durch Biegeversuch nach DIN 50 111 $D/d = 2$	Biegewinkel $\geq 90^\circ$	0,5 ‰
13		andere Bauteile	Festigkeits- und Verformungs- Kenngößen durch Zugversuch nach DIN 50 140 oder Härtemessung	Mindestwerte einhalten	0,5 ‰
14	Korrosionsschutz	DIN 4427 und Konstruktionszeichnung	Einhaltung der Anforderung	0,5 ‰	
15	Kennzeichnung	Abschnitt 9	Einhaltung der Anforderung	1 ‰	

DIN 4425

Zitierte Normen

DIN 2448	Nahtlose Stahlrohre; Maße, längenbezogene Massen
DIN 2458	Geschweißte Stahlrohre; Maße, längenbezogene Massen
DIN 4420 Teil 1	(z. Z. Entwurf) Arbeits- und Schutzgerüste; Allgemeine Regelungen, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen
DIN 4420 Teil 3	(z. Z. Entwurf) Arbeits- und Schutzgerüste; Gerüstbauarten, ausgenommen Leiter- und Systemgerüste; Sicherheitstechnische Anforderungen und Regelausführungen
DIN 4420 Teil 4	Arbeits- und Schutzgerüste aus vorgefertigten Bauteilen (Systemgerüste); Werkstoffe, Gerüstbauteile, Abmessungen; Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1000 : 1988
DIN 4421	Traggerüste; Berechnung, Konstruktion und Ausführung
DIN 4427	Stahlrohr für Trag- und Arbeitsgerüste; Anforderungen, Prüfungen; Deutsche Fassung HD 1039 : 1990
DIN 17 120	Geschweißte kreisförmige Rohre aus allgemeinen Baustählen für den Stahlbau; Technische Lieferbedingungen
DIN 17 121	Nahtlose kreisförmige Rohre aus allgemeinen Baustählen für den Stahlbau; Technische Lieferbedingungen
DIN 18 200	Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze
DIN 18 800 Teil 7	Stahlbauten; Herstellen, Eignungsnachweise zum Schweißen
DIN 50 049	Bescheinigungen über Materialprüfungen
DIN 50 106	Prüfung metallischer Werkstoffe; Druckversuch
DIN 50 111	Prüfung metallischer Werkstoffe; Technologischer Biegeversuch (Faltversuch)
DIN 50 140	Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch an Rohren und Rohrstreifen

Internationale Patentklassifikation

E 04 G 5/02
G 01 B 21/00
G 01 L 1/00

23239

DIN 4141 Teil 15 Unbewehrte Elastomerlager

RdErl. d. Ministeriums
für Bauen und Wohnen v. 22. 11. 1991 – II B 4-482.104

- 1 Die Norm DIN 4141 Teil 15 (Ausgabe Januar 1991) – Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung – wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauONW) als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt.

Die Ausgabe Januar 1991 der Norm DIN 4141 Teil 15 ersetzt die „Richtlinien zur Herstellung und Verwendung von unbewehrten Elastomerlagern“.

Anlage

Die Norm ist als Anlage abgedruckt.

- 2 Der RdErl. v. 30. 4. 1973 (MBl. NW. S. 880/SMBL. NW. 23239), mit dem die „Richtlinien zur Herstellung und Verwendung von unbewehrten Elastomerlagern“ bauaufsichtlich eingeführt worden ist, wird hiermit aufgehoben.

- 3 Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauONW eingeführten technischen Baubestimmungen – Anlage zum RdErl. v. 22. 3. 1985 (MBl. NW. S. 942/SMBL. NW. 2323) – erhält in Abschnitt 4 anstelle der o. g. Richtlinie folgende Fassung:

Spalte 1: 4141 Teil 15

Spalte 2: Januar 1989

Spalte 3: Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung

Spalte 4: 22. 11. 1991

Spalte 5: MBl. NW. S. 1992 S. 57
SMBL. NW. 23239

Spalte 6: x

DK 624.078.5-036.074 : 69.001.2

DEUTSCHE NORM

Januar 1991

	Lager im Bauwesen Unbewehrte Elastomerlager Bauliche Durchbildung und Bemessung	 4141 Teil 15
--	--	---

Structural bearings; unreinforced elastomeric bearings; design and construction

Appareils d'appui pour ouvrages d'art; appuis en elastomère non renforcé; dimensionnement et exécution

Diese Norm wurde im NABau-Fachbereich II „Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)“ ausgearbeitet.

Zu den Normen der Reihe DIN 4141 „Lager im Bauwesen“ gehören:

- DIN 4141 Teil 1 Lager im Bauwesen; Allgemeine Regelungen
 DIN 4141 Teil 2 Lager im Bauwesen; Lagerung für Ingenieurbauwerke im Zuge von Verkehrswegen (Brücken)
 DIN 4141 Teil 3 Lager im Bauwesen; Lagerung für Hochbauten
 DIN 4141 Teil 4 Lager im Bauwesen; Transport, Zwischenlagerung und Einbau
 DIN 4141 Teil 14 Lager im Bauwesen; Bewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung
 DIN 4141 Teil 15 Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung
 DIN 4141 Teil 140 Lager im Bauwesen; Bewehrte Elastomerlager; Baustoffe, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung
 DIN 4141 Teil 150 Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Baustoffe, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung

Folgeteile in Vorbereitung

Inhalt

- | | |
|--|---|
| <p>1 Anwendungsbereich</p> <p>2 Begriff, Formelzeichen</p> <p>3 Bauliche Durchbildung</p> <p>4 Baustoffe</p> <p>5 Zulässige Beanspruchungen/
Statischer Nachweis</p> <p>5.1 Allgemeines</p> <p>5.2 Anrechenbare Grundfläche</p> <p>5.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Lagerebene</p> <p>5.4 Beanspruchung parallel zur Lagerebene</p> <p>5.5 Verdrehung</p> | <p>5.6 Stauchung</p> <p>5.7 Lastverteilung auf mehrere Lager</p> <p>6 Regellager</p> <p>7 Transport und Einbau</p> <p>8 Überwachung (Güteüberwachung,
Kennzeichnung, Lieferschein)</p> <p>8.1 Allgemeines</p> <p>8.2 Kennzeichnung</p> <p>8.3 Lieferschein</p> <p>Zitierte Normen und andere Unterlagen</p> <p>Erläuterungen</p> |
|--|---|

1 Anwendungsbereich

Diese Norm regelt die Verwendung von unbewehrten Elastomerlagern für den Hochbau in einem Temperaturbereich zwischen -25 °C und $+50\text{ °C}$.

Diese Norm gilt nur im Zusammenhang mit DIN 4141 Teil 1, Teil 3 und Teil 150.

Diese Norm gilt nicht für die Verwendung bei Stützenstößen und bei Kranbahnen bzw. sonstigen nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen nach DIN 1055 Teil 3 (siehe Erläuterungen).

2 Begriff, Formelzeichen

Elastomerlager

Elastomerlager sind verformbare Bauteile (Verformungslager).

- A* Grundfläche des Lagers
- a, b* Seitenabmessungen bei Lagern mit rechteckigem Grundriß. *a* ist die kleinere Seite oder (bei der Berechnung des Rückstellmomentes *M*) die Seite rechtwinklig zur Drehwinkelachse.
- D* Lagerdurchmesser bei Lagern mit kreisrundem Grundriß
- d* Lochdurchmesser
- t* Dicke (= Bauhöhe) des unbelasteten Lagers
- \bar{t} rechnerischer Wert für die Dicke eines profilierten oder gelochten Lagers
- r* Abstand des Lagerrandes von der Kante des anschließenden Bauteils
- G* Schubverformungsmodul (Rechengröße für die Ermittlung der Rückstellkräfte)
- α Drehwinkel

DIN 4141 Teil 15

γ	Schubverformungswinkel des Lagers
F_z	Auflast
σ_m	Mittlere Lagerpressung; $\sigma_m = \frac{F_z}{A}$
min. σ	Mittlere Lagerpressung bei der rechnerisch kleinsten Auflast
S	Formfaktor (Verhältnis von gedrückter zu freier Lagerfläche) z. B. bei Rechteckgrundriß $S = \frac{a \cdot b}{2 \cdot t(a + b)}$

3 Bauliche Durchbildung

Unbewehrte Elastomerlager sind im Regelfall im Grundriß viereckig (rechteckig, quadratisch) oder kreisrund.

Lager mit Oberflächenprofilierungen oder siebartig gleichmäßig über die Lagerfläche verteilten Lochungen dürfen nur bei Lagerungsklasse 2 nach DIN 4141 Teil 3 angewendet werden.

Bei diesen Lagern gilt als Mindestdicke der rechnerische Wert t_r für eine massive Platte gleichen Volumens und gleicher Grundfläche.

Für die Dicke des unbelasteten Lagers t und die Lagerabmessung a sind folgende Bedingungen einzuhalten, wobei bei kreisrunden Lagern für a jeweils D einzusetzen ist:

$$t \geq \frac{a}{30} \text{ bzw. } 4 \text{ mm}$$

$$t \leq \frac{a}{10} \text{ bzw. } \leq 12 \text{ mm}$$

$$70 \text{ mm} \leq a \leq 200 \text{ mm}$$

Dicken $t < 5$ mm bis $t = 4$ mm sind zulässig, wenn die Ebenheitstoleranz — abweichend von DIN 4141 Teil 3/09.84, Abschnitt 8.2, zweiter Absatz — auf 1,5 mm verringert wird.

4 Baustoffe

Für unbewehrte Elastomerlager dürfen nur Vulkanisate auf Basis Chloropren-Kautschuk (CR) verwendet werden, siehe DIN 4141 Teil 150.

5 Zulässige Beanspruchungen/Statischer Nachweis

5.1 Allgemeines

Die Bemessung unbewehrter Elastomerlager richtet sich nach der Einstufung der Lagerung in eine Lagerungsklasse nach DIN 4141 Teil 3. Bei einem Anteil von weniger als 75% ständiger Belastung sind die Lager stets nach der Lagerungsklasse 1 zu bemessen und gegen Lagerwanderungen zu sichern.

5.2 Anrechenbare Grundfläche

Bohrungen durch die Lager rechtwinklig zur Lagerebene mit einem Querschnitt von insgesamt höchstens 10% der Bruttolagerfläche brauchen bei der Bemessung nicht berücksichtigt zu werden, wenn es sich um höchstens zwei axialsymmetrisch nebeneinander angeordnete kreisförmige Löcher handelt, deren Abstand zwischen den Löchern mindestens $2d$ und zum Lagerrand mindestens $0,3a$ bzw. $0,3b$ beträgt (siehe Bild 1).

5.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Lagerebene

(siehe Erläuterungen)

Unabhängig von der Lagerungsklasse sind folgende Werte einzuhalten:

$$\sigma_m \leq 1,2 \cdot G \cdot S \quad (1)$$

mit $G = 1 \text{ N/mm}^2$

Für die Ermittlung des Formfaktors S darf die Lagerbreite b höchstens mit dem doppelten Wert der Lagertiefe a in Rechnung gestellt werden.

Die für die angrenzenden Bauteilflächen zulässigen Spannungen (z. B. Teilflächenpressung für Betonflächen) sind zu beachten.

Die Aufnahme der infolge der ungleichförmigen Spannungsverteilung und der Querdehnungsbehinderung des Elastomers entstehenden querverrichteten Zugkräfte sind in den angrenzenden Bauteilen nachzuweisen, z. B. durch entsprechende Bewehrung bei Stahlbeton (siehe Erläuterungen). Hierbei darf bei Lagern der Lagerungsklasse 2 mit rechteckigem Grundriß vereinfachend angesetzt werden, daß die Auflagerkraft verteilt auf einen 0,3 a tiefen Streifen an der äußeren Lagerkante in die angrenzenden Bauteile eingeleitet wird. Wenn kein genauere Nachweis erbracht wird, darf bei Lagerungsklasse 2 wie folgt gerechnet werden:

Querzugkraft (aus Querdehnung des Elastomers)

$$Z_q = 1,5 \cdot F \cdot t \cdot a \cdot 10^{-5} \quad (2)$$

mit a und t in mm.

Bei Lagerungsklasse 1 darf die Querzugkraft, sofern kein genauere Nachweis z. B. durch Versuche erfolgt, mit Hilfe der Angaben in Heft 339 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton ermittelt werden.

Die Bewehrung für die Querzugkraft ist so nahe wie möglich am Lager anzuordnen.

5.4 Beanspruchung parallel zur Lagerebene

Planmäßige Beanspruchungen parallel zur Lagerebene aus ständigen äußeren Lasten einschließlich des Erd-drucks sind unzulässig. Beanspruchungen parallel zur Lagerebene aus Zwang, aufgezwungenen Verformungen und kurzzeitigen äußeren Lasten sind jedoch zulässig, sofern die dabei auftretenden Verschiebungen in konstruktiver und statischer Hinsicht zulässig sind.

Für Lagerungsklasse 1 ist der Nachweis zu führen, daß

$$F_x, F_y = H_1 + H_2 \leq 0,05 \cdot F_z \quad (3)$$

ist.

Hierin bedeuten:

H_1 äußere Horizontalkraft (nicht ständig)

H_2 Zwängungskraft ($H_2 = A \cdot G \cdot \tan \gamma$; G siehe Abschnitt 5.3)

(siehe Erläuterungen)

Wenn kein genauere Nachweis geführt wird, ist unabhängig von der Lagerungsklasse die Schubverformung auf $\tan \gamma \leq 0,6 \cdot (t - 2)$ begrenzt.

Wird das Durchrutschen des Lagers als konstruktiv zulässig angesehen, so muß mit einer Reaktionskraft von bis zu 50% der Lagerauflast auf die angrenzenden Bauteile gerechnet werden, falls kein genauere Nachweis erbracht wird.

5.5 Verdrehung

Die nachfolgende Bemessung ist nur bei Lagerungs-klasse 1 durchzuführen.

Der Drehwinkel α des Lagers infolge elastischer und plastischer Verformung der Bauteile zuzüglich der Anteile aus Unebenheit und Schiefwinkligkeit der Auflagerflächen ist nach Gleichung (4) begrenzt:

$$\text{zul. } \alpha \leq 0,5 \cdot \frac{t}{a} \quad (4)$$

Falls kein genauere Nachweis erbracht wird, darf der Drehwinkel durch Addition der nachfolgenden Einflüsse ermittelt werden:

- Wahrscheinliche Bauteilverformung unter Gebrauchslast
- $\frac{2}{3}$ der wahrscheinlichen Bauteilverformungen aus Kriechen und Schwinden
- Schiefwinkligkeit mit 0,01
- Unebenheit mit $0,625 : a$ (a in mm)

(siehe Erläuterungen)

Die Exzentrizität e infolge der Lagerverdrehung ist bei der Bemessung der angrenzenden Bauteile nach Gleichung (5) zu berücksichtigen:

$$e = \frac{a^2}{2t} \cdot \alpha \quad (5)$$

Wenn kein genauere Nachweis geführt wird, ist — zusätzlich zu einer Setzung des Lagers von etwa 1 mm infolge Anpassung an die das Lager berührenden Flächen des Bauteils — die Stauchung in der Lagerachse unter der zulässigen Last mit etwa 20% der Elastomerdicke t anzunehmen.

5.6 Stauchung

Der Einfluß der Stauchung des Lagers auf das angrenzende Bauteil ist erforderlichenfalls nachzuweisen.

5.7 Lastverteilung auf mehrere Lager

(siehe DIN 4141 Teil 2/09.84, Abschnitt 3.6)

Werden unter einem Bauteil mehr als 2 Lager in einer Auflagerlinie angeordnet mit einem Verhältnis

$$\frac{\text{max. } (A/t)}{\text{min. } (A/t)} \leq 1,2 \quad (6)$$

so darf die Lastverteilung ohne Berücksichtigung der Lagerstauchung ermittelt werden. Im anderen Fall sind besondere — in dieser Norm nicht geregelte — Nachweise erforderlich (siehe auch Abschnitt 7.2 und Abschnitt 7.3).

Die Anordnung von zwei oder mehreren Lagern hintereinander in Längsrichtung (Richtung der Haupttragwirkung) des aufzulagernden Bauteils für ein und denselben rechnerischen Auflagerpunkt ist in Ausnahmefällen möglich, aber nur, wenn die Last-Stauchungskurven der Lager für den zu erwartenden Beanspruchungsbereich bekannt sind (z. B. aufgrund von Versuchen) und wenn mit deren Hilfe nachgewiesen wird, daß auch bei ungünstigster Lastkombination die zulässige Beanspruchung der einzelnen Lager nicht überschritten wird.

6 Regellager

Die Werte σ_m und S für die Grenzmaße rechteckiger Regellager nach Abschnitt 3 sind in Tabelle 1 zusammengestellt (siehe Erläuterungen).

Tabelle 1. **Mögliche Lagermaße**

t mm	b = a					b = 2 a				
	b/a/t mm	S	σ_m N/mm ² nach Gleichung (1)	zul. α ‰ nach Gleichung (4)	$\frac{e}{a}$ mm nach Gleichung (5)	b/a/t mm	S	σ_m N/mm ² nach Gleichung (1)	zul. α ‰ nach Gleichung (4)	$\frac{e}{a}$ mm nach Gleichung (5)
4	70/70/4	4,375	5,25	29	612	240/120/4	10,0	12,0	17	1800
5	70/70/5	3,50	4,20	36	490	300/150/5	10,0	12,0	17	2250
6	70/70/6	2,92	3,50	43	408	360/180/6	10,0	12,0	17	2700
7	70/70/7	2,50	3,00	50	350	400/200/7	9,52	11,43	17	2857
8	80/80/8	2,50	3,00	50	400	400/200/8	8,33	10,0	20	2500
9	90/90/9	2,50	3,00	50	450	400/200/9	7,41	8,89	22	2222
10	100/100/10	2,50	3,00	50	500	400/200/10	6,67	8,00	25	2000
11	110/110/11	2,50	3,00	50	540	400/200/11	6,06	7,27	27	1818
12	120/120/12	2,50	3,00	50	600	400/200/12	5,56	6,67	30	1667

DIN 4141 Teil 15

7 Transport und Einbau

7.1 Um unplanmäßige Beanspruchungen der Lager auszuschließen, müssen die an den Lagern anliegenden Flächen der Bauteile möglichst parallel zueinander und eben sein (vergleiche DIN 4141 Teil 3/09.84, Abschnitt 5.5 und Abschnitt 8.2).

7.2 Bei im Grundriß statisch unbestimmter Lagerung eines Fertigteils ist in der Regel zwischen den überzähligen Lagern und dem darunter befindlichen Bauteil eine Mörtelschicht auszuführen. Während des Aushärtens dieser Mörtelschicht muß die Lagerung von Hilfskonstruktionen übernommen werden. Das Mörtelbett darf entfallen, wenn die planmäßige Lastübertragung durch alle Lager auf andere Weise sichergestellt wird.

7.3 Die Seitenflächen der Lager dürfen nicht in ihrer planmäßigen Verformung (Schrägstellung, Verdrehung) behindert sein.

7.4 Bei Lagerungsklasse 1 ist zu beachten: Werden die Lager unterstopft, so ist auf gute Mörtelqualität besonders zu achten. Die Last der von den Lagern abzutragenden Konstruktion darf nicht nur über Keile — auch nicht zeitweilig — direkt das Lager belasten, es sei denn, es wird eine ausreichend dicke Stahlplatte zwischengeschaltet. Keile müssen nach Erhärten des Unterstopfmaterials wieder entfernt werden.

Zitierte Normen und andere Unterlagen

DIN 1055 Teil 3	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten
DIN 4141 Teil 1	Lager im Bauwesen; Allgemeine Regelungen
DIN 4141 Teil 2	Lager im Bauwesen; Lagerung für Ingenieurbauwerke im Zuge von Verkehrswegen (Brücken)
DIN 4141 Teil 3	Lager im Bauwesen; Lagerung für Hochbauten
DIN 4141 Teil 150	Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager, Baustoffe, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung
Heft 339	des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) „Stützenstöße im Stahlbeton-Fertigteilbau mit unbewehrten Elastomerlagern, Berlin 1982“)

Erläuterungen**Zu Abschnitt 1 Anwendungsbereich**

Diese Norm löst die bisherigen ETB-Richtlinien für unbewehrte Elastomerlager ab. Obwohl zum Teil im Ausland (z. B. in den USA) unbewehrte Elastomerlager auch im Brückenbau verwendet werden, beließ der Arbeitsausschuß die bisherige Beschränkung auf den Hochbau wegen der Schwierigkeit der Lagesicherung bei pulsierender Beanspruchung, die im Brückenbau zu erwarten ist.

Sonstige nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile wirken sich auf die Lager ähnlich aus wie Brückenbauten. Wenn in Ausnahmefällen im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde eine Anwendung bei nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen erfolgen soll, sind besondere Nachweise, zu führen. Dies kann nach derzeitigem Kenntnisstand nur auf der Grundlage von Versuchen und Fachgutachten erfolgen.

Die Güteüberwachung wird in einem weiteren Teil der Normen der Reihe DIN 4141 geregelt; seine Bestimmun-

7.5 Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, daß die Lager nicht mit Fetten, Lösungsmitteln oder ähnlichem benetzt werden, insbesondere nicht mit Schälöl.

8 Überwachung (Güteüberwachung), Kennzeichnung, Lieferschein**8.1 Allgemeines**

Die einwandfreie Herstellung unbewehrter Elastomerlager setzt besondere Kenntnisse, Erfahrungen, Fertigungseinrichtungen und eine laufende Fertigungskontrolle (Güteüberwachung) voraus. Das Erfüllen dieser Voraussetzungen wird dem Hersteller (Vulkanisationswerk) nach erfolgreicher Erstprüfung bestätigt.

Art und Umfang der Überwachung sind in DIN 4141 Teil 150 geregelt.

8.2 Kennzeichnung

Die Lager müssen das Kennzeichen des Vulkanisationswerkes tragen. Mit diesem Kennzeichen bestätigt der Hersteller, daß die Lager dieser Norm entsprechen. Wenn nach den bauaufsichtlichen Vorschriften eine Überwachung gefordert wird, so ist für den Nachweis der Überwachung das einheitliche Überwachungszeichen zu führen.

8.3 Lieferschein

Bei jeder Lieferung von Lagern hat der Hersteller zu bescheinigen, daß das Lager dieser Norm entspricht und damit auch aus einer güteüberwachten Fertigung stammt.

gen betreffen in der Regel nur den Hersteller und den Überwacher.

Bei der Verwendung für Stützenstöße handelt es sich im wesentlichen um eine hohe vertikale Beanspruchung. Das nach umfangreichen Untersuchungen herausgegebene Heft 339 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton enthält alle für die Gebrauchssicherheiten notwendigen Regeln, so daß z. Z. eine Normenbedürftigkeit für diesen Anwendungsfall nicht besteht.

Prinzipiell vorausgesetzt wird ein solcher anschließender Baustoff, der sowohl ausreichende Druckfestigkeit als auch Zugfestigkeit besitzt, also Stahl, Stahlbeton, bewehrtes Mauerwerk oder Holzwerkstoff, der in beiden Richtungen Zug aufnehmen kann, z. B. Sperrholz. Die sichere Aufnahme der in den angrenzenden Bauteilen auftretenden Zugkräfte ist nach den jeweils geltenden technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Zu Abschnitt 3 Bauliche Durchbildung

Die Regelungen dieser Norm setzen rechteckige oder kreisrunde Grundrisse voraus. Bei abweichender Form, wie z. B. ellipsenförmig oder dreieckförmig, dürfte eine sinnvolle Umrechnung, z. B. in eine flächengleiche Form, ohne weiteres möglich sein. Bei Grundrißflächen mit einspringenden Ecken oder solchen, bei denen der Umfang eine im Vorzeichen wechselnde Krümmung besitzt, hilft die Norm nicht weiter. In solchen Fällen sollte man geeignete Versuche durchführen und nach den allgemeinen Regeln der Statik bemessen.

Zu Abschnitt 4 Baustoffe

Ursprünglich war beabsichtigt worden, EPDM-Lager in die Normung mit einzubeziehen. Versuche neueren Datums haben jedoch gezeigt, daß EPDM Eigenschaften besitzt, die bei Chloropren-Kautschuk allenfalls in abgeschwächter Form vorhanden sind, nämlich ein zeitabhängiges Versagen bei hoher Druckbeanspruchung, die auch z. B. bei exzentrischem Druck ungeachtet eines anderen Nachweises nicht immer auszuschließen ist.

Zu Abschnitt 5 Zulässige Beanspruchungen/ Statischer Nachweis

Zu Abschnitt 5.1 Allgemeines

Die Forderung einer konstruktiven Lagesicherung bei einem größeren Anteil von nicht ständigen Lasten beruht auf der Vorstellung, daß abwechselnde Be- und Entlastung zu einer Wanderung ähnlich der Bewegung eines Velourteppichs führen. Im Sinne dieser Bestimmung ist es, daß zu den ständigen Lasten auch quasi-ständige Lasten zu zählen sind, also Lasten, die nur sehr selten entfernt werden oder relativ selten auftreten. Hierüber ist im konkreten Einzelfall Einvernehmen zu erzielen. Wie in anderen Fällen auch ist bei der Anwendung dieser Regel nicht formal, sondern sinngemäß vorzugehen. Der Arbeitsausschuß sah sich außerstande, diese Regel schärfer zu fassen.

Zu Abschnitt 5.2 Anrechenbare Grundfläche

Obwohl das hier zugestandene Außerachtlassen einer Bohrung von 10% der Lagerfläche wegen der gleichzeitigen Verkleinerung des Formfaktors und Verkleinerung der Druckfläche erheblich mehr als 10% rechnerisches Spannungsdefizit bedeutet, konnte diese Regelung verantwortet werden, weil sich weder in bezug auf die Haftzugspannungen noch in bezug auf das Gesamtverhalten des Lagers solche mittigen Bohrungen in nennenswertem Umfang schädlich auswirken. Dies rührt auch daher, weil bei der stets vorhandenen Exzentrizität die tatsächliche Auflagerung nur im Randbereich stattfindet. Vergleiche hierzu auch Bild 1 und die Regelung in Abschnitt 5.3 über die anzusetzende Fläche für die Spaltzugkraft.

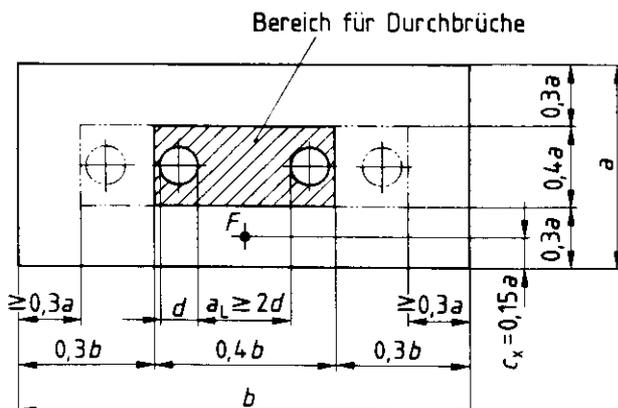


Bild 1. Zentrische Anordnung kreisförmiger Durchbrüche

Zu Abschnitt 5.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Lagerebene

Gegenüber den Festlegungen in der bislang gültigen Richtlinie für unbewehrte Elastomerlager ist als wesentliche Änderung die Obergrenze von 5 N/mm² entfallen. Die jetzige Regelung bedeutet bemessungspraktisch, daß Lager, die in ihren Maßen über den bewehrten Elastomerlagern liegen, auch nahezu mit der gleichen zulässigen Pressung zu bemessen sind, es findet also ein fast stetiger Übergang statt. Seitens der Anwender (Fertigteilindustrie) wurden deutlich höhere Pressungswerte gewünscht, die zur Folge gehabt hätten, daß die Pressungen für unbewehrte Elastomerlager für einen großen Teil des Anwendungsbereiches über den von bewehrten Elastomerlagern gelegen hätten, was mechanisch wenig einleuchtend ist. Bewehrte und unbewehrte Elastomerlager sind natürlich schon deshalb schwer vergleichbar, weil das, was beim bewehrten Elastomerlager das entsprechend dimensionierte und durch Vulkanisation mit dem Elastomer verbundene Bewehrungsblech des Lagers leistet, nun das angrenzende Bauteil nach Reibungsübertragung leisten muß durch den Nachweis der Querkzugkraft. Dabei weisen die Spannungsverteilungen in der Vertikalpressung unbewehrter Elastomerlager in der Regel geringere Größtwerte und daraus resultierende Spaltzugkräfte auf, sie verhalten sich also günstiger. Das unterschiedliche Verformungsverhalten der Lagerarten wird durch die zulässigen Lagerabmessungen berücksichtigt. Während mit der Gleichung (1) zunächst nur erreicht wird, daß bei zunehmender Lagerdicke wegen des gleichzeitig abnehmenden Formfaktors die Pressung reduziert wird und sich damit die Einsenkung in Grenzen hält, wird mit Gleichung (2), in der die vorhandene Auflast eingeht, die Verknüpfung zwischen Pressung und Querkzugkraft erreicht. Diese Gleichung ist neu und löst die unzutreffende Gleichung nach den Richtlinien ab. Die Gleichung ist nicht ableitbar, was sich auch schon dadurch vermuten läßt, daß die Gleichung nicht dimensionsecht ist. Die Gleichung ist das Resultat von umfangreichen Versuchen im Zusammenhang mit Stützenstößen, vergleiche Bild 38 des Heftes 339 DAfStb, 1982.

Die Spaltzugkraft kann nach einschlägiger Literatur, z. B. nach F. Leonhardt, Vorlesungen über Massivbau, 2. Teil, ermittelt werden. Die Ermittlungen sind grobe Vereinfachungen. Mit der daraus ermittelten Bewehrung wird alles zusammengehalten, so daß es sich empfiehlt, hier nicht allzu sparsam zu sein.

Daß das Lager innerhalb der Bewehrung liegen muß, also zum Randabstand der Bewehrung der Bewehrungsdurchmesser zu addieren ist, um zum Mindestrandabstand des Lagers zu kommen, dürfte Stand der Technik sein.

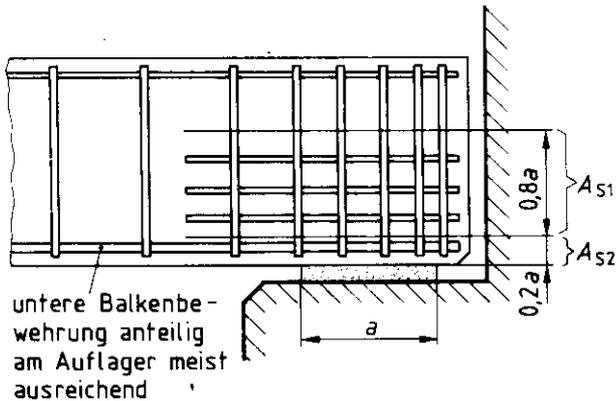
Die Bewehrungsanordnung sollte für beide Einflüsse ebenfalls in Analogie zu Heft 339 des DAfStb erfolgen, vergleiche Bild 2. Meist reicht die über das Auflager ohnehin geführte Unterzugbewehrung in Längsrichtung aus, für die in der Tiefe von 0,2 a anzuordnende Bewehrung für die Querkzugkraft. Für die Spaltzugkraft sind Zulagen erforderlich, die Bewehrung in Querrichtung erreicht man durch Verringerung des Bügelabstandes.

Zu Abschnitt 5.4 Beanspruchung parallel zur Lagerebene

Das Verbot ständiger äußerer Lasten in Richtung der Lagerebene betrifft sämtliche Verformungslager, bewehrt und unbewehrt, und wird dadurch begründet, daß die Lager bei solchen Lasten zum Wandern neigen.

In der Lagerungsklasse 2 geht man davon aus, daß ein Durchrutschen des Lagers entweder nicht zu erwarten oder unschädlich ist. Wie unsicher im übrigen die Beurteilung der Reibung zwischen unbewehrten Elastomerla-

DIN 4141 Teil 15



Erforderliche Bewehrung für Spaltzug (A_{s1}) und Querzug (A_{s2}):

$$\text{erf } A_{s1} \geq (0,8 Z_s) / \text{zul. } \sigma_s$$

$$\text{erf } A_{s2} \geq (0,2 Z_s + Z_q) / \text{zul. } \sigma_s \geq (0,02 F_z + Z_q) / \text{zul. } \sigma_s$$

Bild 2. Bewehrungsanordnung im Bereich eines Balkenauflegers (Beispiel)

gern und anschließenden Bauteilen ist, läßt sich aus dem großen Unterschied zwischen 0,05 (Lager soll nicht rutschen) und 0,5 (das Rutschen des Lager wird unterstellt) ablesen. Genauere Festlegungen hätten nur in Abhängigkeit näher zu definierender Oberflächenqualität der angrenzenden Bauteile erfolgen können. Dazu bestand weder die Möglichkeit noch der Bedarf.

Mit der Anwendung der Gleichung für F_x , F_y ist indirekt auch der Nachweis der Einhaltung einer zulässigen Schubverformung erbracht.

Zu Abschnitt 5.5 Verdrehung

Bei Stahlbeton-Biegeträgern kann der Verdrehungswinkel α eines Lagers aus der Durchbiegung unter Gebrauchslast des gelagerten Bauteils nach Heft 240 DAfStb ermittelt werden.

Die Parameter für die Schiefwinkeligkeit und Ebenheit entsprechen den Anforderungen nach DIN 4141 Teil 1 und Teil 3. Für spezielle Fragen wird auf das fertigteilbauforum Heft 13 vom Juni 1983 hingewiesen.

Zu Abschnitt 5.6 Stauchung

Der Einfluß der Stauchung wird nur in Ausnahmefällen und nur bei Anwendung von Lagerungsklasse 1 nachzuweisen sein. Die jetzige Festlegung ist eine Verfeinerung

gegenüber der in der Größenordnung zu ähnlichen Ergebnissen führenden Angabe in den Richtlinien.

Da die Verformungskennlinien nicht linear sind, ist der Stauchungsanteil von Verkehrslasten kleiner als ihr Anteil an der Gesamtlast.

Zu Abschnitt 5.7 Lastverteilung auf mehrere Lager

Die hier angesprochene Auflagerung betrifft praktisch die Lagerung von Flächentragwerken. Sämtliche in einer Auflagerlinie vorkommenden Lager sind entsprechend ihres Verhältnisses A/t der Größe nach zu ordnen. Der Unterschied zwischen dem größten dieser Werte und dem kleinsten darf nicht mehr als 20% betragen.

Zu Abschnitt 6 Regellager

Die Vielfalt der praktisch verwendeten Lagerformen macht derzeit eine tabellarische Auflistung mit Bemessungshilfen wie für die bewehrten Elastomerlager noch nicht möglich. Für den praktisch ausschließlich vorkommenden Bereich rechteckiger Lager konnten somit lediglich die Grenzmaße zusammengestellt werden.

Zu Abschnitt 7 Transport und Einbau

Gegenüber den bisherigen Regelungen haben sich Veränderungen ergeben, die auf praktischen Erfahrungen beruhen und ihren Niederschlag bereits in DIN 4141 Teil 14 (Bewehrte Elastomerlager) gefunden haben; darauf wird sinngemäß verwiesen.

Extrem glatte Begrenzungsflächen wirken sich bei Elastomerlagern schädlich aus, weil dann die Haftreibung zwischen den unterschiedlichen Baustoffen nicht ausreicht; Schalöl und ähnliches verschlechtern dies noch.

Zu Abschnitt 8 Überwachung (Güteüberwachung), Kennzeichnung, Lieferschein

Die Überwachung unbewehrter Elastomerlager wird bereits seit Erscheinen der Richtlinie gefordert. Die Bestimmungen zur Kennzeichnung sind neu, entsprechen den heutigen Vorstellungen und sind analog zu den Lager (DIN 4141 Teil 14) formuliert worden.

Internationale Patentklassifikation

E 04 B 1/36

G 01 N 33/44

Hinweis**Inhalt des Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land Nordrhein-Westfalen****Nr. 58 v. 19. 12. 1991**

(Einzelpreis dieser Nummer 3,70 DM zuzügl. Portokosten)

Glied- Nr.	Datum		Seite
223	27. 11. 1991	Dreizehnte Verordnung zur Änderung der Vergabeverordnung NW	520
223	2. 12. 1991	Sechste Verordnung zur Änderung der Ordnung der Ersten Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen	527
	27. 11. 1991	Verordnung über die Festsetzung von Zulassungszahlen und die Vergabe von Studienplätzen an Studienanfänger für das Sommersemester 1992	520

– MBl. NW. 1991 S. 64.

**Hinweis
für die Bezieher des Ministerialblattes
für das Land Nordrhein-Westfalen**

Betrifft: Einbanddecken zum Ministerialblatt
für das Land Nordrhein-Westfalen
– Jahrgang 1991 –

Der Verlag bereitet für den Jahrgang 1991 Einbanddecken für 2 Bände vor zum Preis von 34,- DM zuzüglich Versandkosten von 6,- DM = 40,- DM.

In diesem Betrag sind 14% Mehrwertsteuer enthalten. Bei Bestellung mehrerer Exemplare vermindern sich die Versandkosten entsprechend. Von der Voreinsendung des Betrages bitten wir abzusehen.

Bestellungen werden bis zum 1. 3. 1992 unter Angabe der Kundennummer an den Verlag erbeten.

– MBl. NW. 1992 S. 64.

Einzelpreis dieser Nummer 4,40 DM

zuzügl. Porto- und Versandkosten

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den A. Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

Abonnementsbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 9682/238 (8.00–12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 81,40 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 162,80 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim A. Bagel Verlag vorliegen.

Reklamationen über nicht erfolgte Lieferungen aus dem Abonnement werden nur innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Erscheinen anerkannt.

In den Bezugs- und Einzelpreisen ist keine Umsatzsteuer i. S. d. § 14 UStG enthalten.**Einzelbestellungen:** Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 9682/241, 4000 Düsseldorf 1

Von Vorabesendungen des Rechnungsbetrages – in welcher Form auch immer – bitten wir abzusehen. Die Lieferungen erfolgen nur aufgrund schriftlicher Bestellung gegen Rechnung. Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim A. Bagel Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgeber: Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1

Herstellung und Vertrieb im Namen und für Rechnung des Herausgebers: A. Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf 1

Druck: TSB Tiefdruck Schwann-Bagel, Düsseldorf und Mönchengladbach

ISSN 0177-3569