

# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

## Ausgabe A

31. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 15. März 1978	Nummer 22
--------------	---	-----------

### Inhalt

#### I.

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

Glied.-Nr.	Datum	Titel	Seite
232342	19. 1. 1978	RdErl. d. Innenministers Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen . . . . .	310

232342

## I.

**Richtlinien  
für die Bemessung und Ausführung  
von Flachstürzen**

RdErl. d. Innenministers v. 19. 1. 1978 –  
V B 2 – 460.120

- Anlage**
- Die vom Deutschen Ausschuß für Stahlbeton im Normenausschuß Bauwesen (NABau) des DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) erarbeiteten

- Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen – Fassung August 1977 –

werden hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) als Richtlinie bauaufsichtlich eingeführt; soweit sie Prüfbestimmungen enthalten, werden sie als Richtlinie für die Überwachung nach § 26 Abs. 2 BauO NW anerkannt.

Die Richtlinien – Fassung August 1977 – werden als Anlage bekanntgemacht.

Die Fassung August 1977 der Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen ersetzt die frühere Fassung Oktober 1973, die mit RdErl. v. 24. 1. 1974 (MBI. NW. S. 228/SMBI. NW. 232342) bauaufsichtlich eingeführt worden ist.

- Bei Anwendung der Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen – Fassung August 1977 – ist folgendes zu beachten:

Vorgespannte Zuggurte für Flachstürze dürfen nach § 23 BauO NW nur verwendet werden, wenn ihre Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

- Überwachung

Nach § 1 Nr. 9 der Überwachungsverordnung vom 4. Februar 1970 (GV. NW. S. 138), zuletzt geändert durch Verordnung vom 3. Mai 1973 (GV. NW. S. 257), – SGV. NW. 232 – dürfen vorgefertigte Zuggurte für Flachstürze nur verwendet werden, wenn ihre Herstellung einer Überwachung, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, unterliegt. Die Fremdüberwachung ist durch eine hierfür anerkannte Überwachungsgemeinschaft (Güteschutzgemeinschaft) oder durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle durchzuführen. Ein Verzeichnis dieser Stellen ist in den Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, abgedruckt.

Für die Durchführung der Fremdüberwachung ist der RdErl. v. 22. 9. 1967 – SMBI. NW. 2325 – maßgebend.

- Der RdErl. v. 24. 1. 1974 (MBI. NW. S. 228/SMBI. NW. 232342), mit dem die Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen – Fassung Oktober 1973 – bauaufsichtlich eingeführt worden ist, wird hiermit aufgehoben.

- Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (SMBI. NW. 2323), ist in Abschnitt 3 wie folgt zu ändern:

- Es ist zu streichen

Spalte 2: Oktober 1973

Spalte 3: Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen

Spalte 4: R

Spalte 5: 24. 1. 1974

Spalte 6: MBI. NW. S. 228/SMBI. NW. 232342

Spalte 7: Hinsichtlich Bauteile aus Beton und Stahlbeton:

RERl. v. 11. 2. 1972

(MBI. NW. S. 325/SMBI. NW. 232342)

- Dafür ist zu setzen

Spalte 2: August 1977

Spalte 3: Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen

Spalte 4: R

Spalte 5: 19. 1. 1978

Spalte 6: MBI. NW. S. 310/SMBI. NW. 232342.

**Anlage**

**Richtlinien  
für die Bemessung und Ausführung von Flachstürzen  
Fassung August 1977**

Herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für Stahlbeton im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

- Begriff

Flachstürze bestehen aus einem vorgefertigten, bewehrten „Zuggurt“ und erlangen im Zusammenwirken mit einer „Druckzone“ aus Mauerwerk oder Beton oder beidem ihre Tragfähigkeit. Der Zuggurt kann mit oder ohne Schalen, z.B. aus gebranntem Ton, Leichtbeton, Kalksandstein und dergleichen, vorgefertigt werden. Der Zuggurt kann schlaffbewehrt oder vorgespannt sein.

- Mitgeltende Normen und Richtlinien

Soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist, sind insbesondere folgende Normen zu beachten:

DIN 1045 – Beton- und Stahlbetonbau, Bemessung und Ausführung – (Ausgabe Januar 1972)

- Richtlinien für Bemessung und Ausführung von Spannbetonbauteilen – (Fassung Juni 1973) (Spannbetonrichtlinien)

DIN 105 – Mauerziegel, Vollziegel und Lochziegel –

DIN 106 – Kalksandsteine, Voll-, Loch- und Hohlochblocksteine –

DIN 1053 Teil 1 – Mauerwerk; Berechnung und Ausführung –

DIN 4108 – Wärmeschutz im Hochbau –

- Richtlinien für Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge – (Fassung Juni 1973) (Leichtbetonrichtlinien)

DIN 1084 – Güteüberwachung im Beton- und Stahlbetonbau Teil 2 Fertigteile –

- Anwendungsbereich

3.1 Flachstürze dürfen nur als Einfeldträger frei an ihrer Unterseite aufliegend und mit einer größten Stützweite von  $l = 3,00$  m verwendet werden. Es dürfen mehrere Zuggurte nebeneinander verlegt werden, wenn die Druckzone in ihrer Breite alle Zuggurte erfaßt.

3.2 Die Stürze dürfen nur bei vorwiegend ruhender Last (DIN 1055 T. 3 – Ausgabe 6. 1971 Abschn. 1.4) verwendet werden. Balken-, Rippendecken müssen im Bereich der Stürze zur Lastverteilung einen bewehrten Massivstreifen aus Beton haben. Eine unmittelbare Belastung des Zuggurts durch Einzellasten ist unzulässig.

- Vorfertigung der Zuggurte

4.1 Für schlaffbewehrte Zuggurte ist mindestens Beton der Festigkeitsklasse B 25 (Bn 250) bzw. LB 25 (LBn 250), für vorgespannte Zuggurte der Festigkeitsklasse B 35 (Bn 350) bzw. LB 35 (LBn 350) zu verwenden.

Die Verwendung vorgespannter Zuggurte bedarf nach den bauaufsichtlichen Vorschriften im Einzelfall der Zustimmung der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde oder der von ihr beauftragten Behörde, sofern nicht eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt ist.

Für schlaffbewehrte Zuggurte ist als Bewehrung Betonstahl BSt 420/500 (BSt 42/50) RK oder RU oder allgemein bauaufsichtlich zugelassener Betonstahl BSt 500/550 (BSt 50/55) RK oder RU zu verwenden; wird nur ein Stab je Zuggurt eingelegt, so muß sein Durchmesser mindestens 8 mm und darf höchstens 12 mm betragen.

Für vorgespannte Zuggurte ist als Bewehrung Spannstahl mit mindestens 5 mm Durchmesser ( $30 \text{ mm}^2$  Querschnittsfläche bei nicht runden Querschnitten), höchstens 7 mm Durchmesser ( $40 \text{ mm}^2$  Querschnittsfläche bei nicht runden Querschnitten) zu verwenden, der für die Verankerung durch Verbund allgemein bauaufsichtlich zugelassen ist.

Je 11,5 cm der Zuggurtbreite ist mindestens 1 Spanndraht anzubringen. Die Spannstahlspannung soll nach dem Lösen der Verankerung  $\sigma_z = 0,55 \beta_z$  betragen. Die Vorspannung darf erst dann in den Beton eingeleitet werden, wenn die Betondruckfestigkeit mindestens  $32 \text{ N/mm}^2$  bei Beton der Gütekategorie B 35 (Bn 350),  $40 \text{ N/mm}^2$  bei einem B 45 (Bn 450) und  $48 \text{ N/mm}^2$  bei einem B 55 (Bn 550) entspricht.

Die „Ergänzenden Bestimmungen zu den Richtlinien für Bemessung und Ausführung von Spannbetonbauteilen – Fassung Okt. 1976“ bezüglich der Anzahl der Spannglieder in einem Querschnitt sind auf die Flachstürze nicht anzuwenden.

Auf Bügel darf bei schlaffbewehrten und vorgespannten Zuggurten verzichtet werden.

Werden die Schalen bei der für die Schubbemessung maßgebenden Sturzbreite  $b$  mit in Rechnung gestellt, so muß die mittlere Druckfestigkeit der Schalen, bezogen auf die Querschnittsflächen, mindestens  $15 \text{ N/mm}^2$  betragen, und zwar bei einer Prüfhöhe der Schalen von mindestens 20 cm.

- 4.2** Die Zuggurte müssen mindestens 6 cm hoch und mindestens 11,5 cm breit sein. Zuggurte, die nur die Eigenlast des darüberliegenden Mauerwerks aufzunehmen haben, müssen mindestens 5 cm hoch sein. Geschlossene Kanäle zur Aufnahme der Bewehrung sind unzulässig.

Die Betondeckung der Bewehrung muß mindestens 2,0 cm betragen, sofern die Bestimmungen von DIN 1045, der Spannbetonrichtlinien und der Leichtbetonrichtlinien nicht höhere Werte fordern. Die Schalen dürfen auf die Betondeckung der Bewehrung nicht angerechnet werden. Die planmäßige Lage der Bewehrung und die Einhaltung der erforderlichen Betondeckung an jeder Stelle ist unter Berücksichtigung der Maßhaltigkeit und Toleranzen der Schalen durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten. Außerdem ist der Zuggurt so herzustellen, daß das Gefüge und die Dichtigkeit des Betons im Bereich der Fugen zwischen den Schalen nicht beeinträchtigt werden.

- 4.3** Die Oberseite der Zuggurte muß rau sein.  
Die Zuggurte sind entsprechend DIN 1045, Abschnitt 19.6 dauerhaft zu kennzeichnen, z.B. durch Einprägen von Herstellerzeichen und Typnummern in die Tonschale.

## 5. Herstellung der Druckzone

- 5.1** Die Druckzone ist aus Mauerwerk im Verband mit vollständig gefüllten Stoß- und Lagerfugen oder aus Beton einer Festigkeitsklasse von mindestens B 15 (Bn 150) bzw. LB 15 (LBN 150) oder aus Mauerwerk und Beton herzustellen.

- 5.2** Für die Druckzone aus Mauerwerk dürfen Voll- oder Hochlochziegel A nach DIN 105, Kalksand-Voll- und Lochsteine nach DIN 106 und Vollsteine aus Leichtbeton nach DIN 18152 mit einer Druckfestigkeit von mindestens  $15 \text{ N/mm}^2$  verwendet werden. Hochlochziegel mit versetzten oder diagonal verlaufenden Stegen dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Druckfestigkeit mindestens  $25 \text{ N/mm}^2$  beträgt und der Querschnitt keine Griffsschlitzte aufweist. Der Mauermörtel muß mindestens eine Druckfestigkeit von  $2,5 \text{ N/mm}^2$  (entspr. Mörtelgruppe II nach DIN 1053 Teil 1) aufweisen.

## 6. Bemessung der Flachstürze

### 6.1 Schubtragfähigkeit

#### 6.1.1 Druckzone aus Mauerwerk

Die zulässige Querkraft errechnet sich aus

$$\text{zul } Q = \tau_{\text{zul}} \cdot b \cdot h \cdot \frac{\lambda + 0,4}{\lambda - 0,4}$$

Hierin bedeuten:

$$\begin{aligned}\tau_{\text{zul}} &= \text{zulässige Schubspannung} \\ &= 0,1 \text{ N/mm}^2 \\ b &= \text{Sturzbreite} \\ h &= \text{statische Nutzhöhe} \\ \lambda &= \text{Schub schlankheit} \\ &= \frac{\text{max. Moment}}{\text{max. Querkraft} \cdot \text{Nutz h öhe}}\end{aligned}$$

$$\text{Für Gleichlast gilt } \lambda = \frac{\text{Stützweite}}{4 \cdot \text{Nutz h öhe}}$$

Wird  $\lambda < 0,6$ , so ist mit  $\lambda = 0,6$  zu rechnen und die zugehörige Nutzhöhe aus obiger Gleichung zu ermitteln. Die mit obenstehender Gleichung errechnete zulässige Querkraft gilt für die rechnerische Auflagerlinie; eine Abminderung nach DIN 1045 Abschnitt 17.5.2 ist nicht zulässig.

Die für Mauerwerk angegebene Bemessung gilt auch für den Fall, daß die Druckzone aus Mauerwerk und Beton gebildet ist.

### 6.1.2 Druckzone aus Beton

Die zulässige Querkraft errechnet sich aus

$$\text{zul } Q = \tau_r \cdot b \cdot h$$

$$\text{mit } \tau_r = \text{zul } \tau \cdot \frac{3}{\lambda} \cdot \gamma \leq \text{max } \tau^*$$

Hierin bedeuten:

$$\begin{aligned}\text{zul } \tau &= \text{zulässige Schubspannung} \\ &= 0,23 \text{ MN/m}^2 \quad [\text{B 15 (Bn 150)}] \\ &= 0,27 \text{ MN/m}^2 \quad [\text{B 25 (Bn 250)}]\end{aligned}$$

max  $\tau$  oberer Grenzwert für  $\tau_r$

$$\begin{aligned}&= 1,0 \text{ MN/m}^2 \quad [\text{B 15 (Bn 150)}] \\ &= 1,2 \text{ MN/m}^2 \quad [\text{B 25 (Bn 250)}]\end{aligned}$$

$\gamma$  Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses der Querschnittshöhe

$$= \sqrt[3]{\frac{30}{h \text{ [cm]}}}$$

sofern der Wert  $\frac{3}{\lambda} \gamma < 1$  wird, darf mit  $\tau_r = \text{zul } \tau$  gerechnet werden

Die mit obenstehender Gleichung errechnete Querkraft gilt für die rechnerische Auflagerlinie; eine Abminderung nach DIN 1045 Abschnitt 17.5.2 ist nicht zulässig.

## 6.2 Biegetragfähigkeit

### 6.2.1 Grundlagen

Die Biegetragfähigkeit von schlaffbewehrten und vorgespannten Flachstürzen ist unter rechnerischer Bruchlast unter Berücksichtigung des nicht proportionalen Zusammenhangs zwischen Spannung und Dehnung entsprechend DIN 1045 nachzuweisen. Bei vorgespannten Flachstürzen ist außerdem ein Nachweis unter Gebrauchslast zu führen. Nachweise für den Montagezustand sind entbehrlich, wenn die Montagestützweiten nach Abschnitt 7 eingehalten werden.

### 6.2.2 Nachweis unter rechnerischer Bruchlast

Es darf vorausgesetzt werden, daß sich die Dehnungen der einzelnen Fasern des Querschnitts wie ihre Abstände von der Null-Linie verhalten. Der für die Bemessung maßgebende Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung darf für

Beton und vereinfachend auch für Mauerwerk nach DIN 1045, Bild 13, für

Leichtbeton entsprechend Abschnitt 7.3.2 der Leichtbetonrichtlinien, für

Betonstahl nach DIN 1045, Bild 14 oder der Zulassung und für Spannstahl der Zulassung

entnommen werden. Für den Spannstahl ist abweichend von der Spannungsdehnungslinie der Zulassung

<sup>a)</sup> Für Gleichlast gilt  $\lambda = \text{Schub schlankheit} = \frac{\text{Stützweite}}{4 \cdot \text{Nutz h öhe}} \left( = \frac{1}{4 \cdot h} \right)$

sung anzunehmen, daß die Spannung oberhalb der Streck- bzw. der  $\beta_{0,2}$ -Grenze nicht mehr ansteigt.  
Die Rechenwerte  $\beta_R$  der Festigkeit von Beton und Mauerwerk sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Rechenwert  $\beta_R$  der Festigkeit von Beton und Mauerwerk

	Mauerwerk nach Abschn. 5	Beton der Festigkeitsklasse		
		B 15*) (Bn 150)	B 25 (Bn 250) und höher*)	
$\beta_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	10,5	17,5	

\*) Für Leichtbeton siehe Abschnitt 7.3.2 der Leichtbetonrichtlinien

Die Druckzone darf nur bis zu einer Höhe von

$$\text{maximal } h = \frac{1}{2,4} \cdot 1$$

als statisch mitwirkend angenommen werden. Wenn die Druckzone aus Beton und Mauerwerk gebildet wird, dürfen beide Baustoffe entsprechend den Dehnungen ihrer Spannungsdehnungslinien beansprucht werden, jedoch darf über Decken bzw. Ringankern aufgesetztes Mauerwerk oder Beton nicht in Rechnung gestellt werden.

Die Dehnung des Zuggurtes in Höhe der Bewehrung darf höchstens zu 5% angenommen werden. Die durch Vorspannung im Spannstahl erzeugte Vordehnung ergibt sich als Dehnungsunterschied zwischen Spannstahl und umgebendem Beton unter Gebrauchslast nach Kriechen und Schwinden; der Spannungsverlust aus Kriechen und Schwinden ist entsprechend Abschnitt 6.2.3 anzunehmen.

Der erforderliche Sicherheitsbeiwert beträgt  $v = 175$  bis  $v = 2,10$  entsprechend DIN 1045, Bild 15.

Für die Bemessung siehe auch Heft Nr. 220 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton

Bemessung von Beton- und Stahlbetonbauteilen nach DIN 1045.

Die ausreichende Verankerung des Spannstahls im Zuggurt ist entsprechend den Spannbetonrichtlinien, Abschnitt 14.2, nachzuweisen; die ausreichende Verankerung der schlaffen Bewehrung richtet sich nach DIN 1045, Abschnitt 18

Das Versatzmaß darf mit  $v = 0,75 h$  angesetzt werden. Falls sich mit dieser Annahme aus Gl. (30) in DIN 1045 Abschn. 18.5.2.2 rechnerisch eine größere Zugkraft  $Z_A$  ergeben sollte als die an der Stelle des maximalen Biegemomentes vorhandene, so ist für die Berechnung der Verankerungslänge

$$Z_A = \frac{\max M}{z}$$

zu setzen.

Als zulässige Rechenwerte der Verbundspannung dürfen die Werte für die günstige Verbundlage verwendet werden.

### 6.2.3 Nachweis unter Gebrauchslast

Bei vorgespannten Flachstürzen sind zusätzlich zu 6.2.2 folgende Nachweise zu führen:

Der Nachweis der nach dem Lösen der Vorspannung im Spannbett auftretenden Betonspannungen ist mit  $\sigma_z = 0,55 \beta_z$  zu führen.

Die Schalen dürfen bei der Ermittlung der Querschnittswerte nicht berücksichtigt werden.

Spannungsnachweis im Einbauzustand:

Für den Einbauzustand ist nachzuweisen, daß unter Vollast nach Kriechen und Schwinden keine Zugspannungen in Höhe des Spanndrahtes auftreten. Die Spannungsverluste im Spannstahl aus Kriechen und Schwinden sind bei Verwendung von Ziegelschalen dabei mit 15%, in allen anderen Fällen mit 25% der Spannstahlspannung unmittelbar nach Lösen der Vorspannung im Spannbett anzunehmen. Der Hebelarm der inneren Kräfte  $z$  darf dem Bruchsicherheitsnachweis nach Abschnitt 6.2.2 entnommen werden.

### 7. Einbau der Flachstürze

7.1 Die Zuggurte sind beim Einbau in Abhängigkeit von ihrer Gesamthöhe in folgendem Abstand zu unterstützen:

Bei Zuggurten mit einer Gesamthöhe  $\leq 6,0$  cm beträgt die Montagestützweite  $\leq 1,00$  m;

Bei Zuggurten mit einer Gesamthöhe  $> 6,0$  cm beträgt die Montagestützweite  $\leq 1,25$  m.

Die Montageunterstützung muß bleiben, bis die Druckzone eine ausreichende Festigkeit erreicht hat; im allgemeinen genügen 7 Tage. Alle Lasten aus Fertigteildecken oder Schalungen für Ort betondecken müssen bis dahin gesondert abgefangen werden.

7.2 Die Zuggurte sind am Auflager in ein Mörtelbett zu verlegen. Die Tiefe des Auflagers muß mindestens 11,5 cm betragen.

7.3 Beschädigte Zuggurte dürfen nicht verwendet werden.

7.4 Die Oberseite des Zuggurtes ist vor dem Aufmauern oder Aufbetonieren sorgfältig von Schmutz zu reinigen und anzunässen.

7.5 Jeder Lieferung ist eine Einbauanweisung beizufügen.

### 8. Statischer Nachweis

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit des Sturzes ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Hierfür dürfen auch Bemessungstafeln verwendet werden, die von einem Prüfamt für Baustatik geprüft sind.

### 9. Güteüberwachung

Für die Durchführung der Güteüberwachung gelten die Bestimmungen von DIN 1084, Teil 2.

Bei vorgespannten Zuggurten sind zusätzlich die Spannbetonrichtlinien,

bei Zuggurten aus Stahlleichtbeton zusätzlich die Leichtbetonrichtlinien zu beachten.

Die Druckfestigkeit der Schalen ist im Rahmen der Eigenüberwachung mindestens vierteljährlich, im Rahmen der Fremdüberwachung mindestens halbjährlich zu prüfen.

- MBl. NW. 1978 S. 310.

### Einzelpreis dieser Nummer 1,60 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf, Tel. 68 88 293/94, gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzgl. 0,50 DM Versandkosten auf das Postscheckkonto Köln 85 16-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer bei dem August Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf, vorzunehmen, um späteren Liefer Schwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.