

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 01.02.2022 Geschäftszeichen: I 62-1.17.5-15/21

**Nummer:
Z-17.1-1165**

Geltungsdauer
vom: **8. Februar 2022**
bis: **8. Februar 2027**

Antragsteller:
**Beton- und Fertigteilwerk
Betonstein GmbH**
Würschnitzstraße 11
09125 Chemnitz

Gegenstand dieses Bescheides:
Flachstürze mit Zuggurten aus bewehrtem Beton

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und zwei Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 7. Februar 2017 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

- (1) Zulassungsgegenstand sind vorgefertigte, schlaff bewehrte Zuggurte aus Beton.
- (2) Die Zuggurte sind bewehrte Stahlbeton-Fertigteile, die ohne schalenförmige Mauerwerks-Formsteine hergestellt werden.
- (3) Die Zuggurte dürfen im Verbund mit einer örtlich hergestellten Druckzone aus Mauerwerk oder Beton oder beidem zur Herstellung von Flachstürzen verwendet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

- (1) Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Flachstürzen in Mauerwerk nach DIN EN 1996-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA, sowie DIN EN 1996-2 in Verbindung mit DIN EN 1996-2/NA.
- (2) Die Zuggurte der Flachstürze erlangen ihre Tragfähigkeit erst im Verbund mit der örtlich hergestellten Druckzone aus Mauerwerk oder Beton oder beidem.
- (3) Die Flachstürze dürfen nur als Einfeldträger mit direkter Lagerung an ihrer Unterseite und mit einer größten effektiven Stützweite von 3,00 m eingesetzt werden. Die Mindestauflagerlänge beträgt 115 mm. Bei Balken-Rippendecken muss im Bereich der Stürze zur Lastverteilung ein Stahlbetonbalken angeordnet werden. Eine unmittelbare Belastung der Zuggurte durch Einzellasten ist unzulässig.
- (4) Es dürfen mehrere Zuggurte nebeneinander verlegt werden, wenn die Druckzone in ihrer Breite alle Zuggurte erfasst. Die Gesamtbreite muss in der Summe der Wanddicke entsprechen. Dabei muss die Mindestbreite der Zuggurte und die maximale Fugenbreite zwischen zwei Zuggurten von höchstens 15 mm berücksichtigt werden.
- (5) Die Flachstürze dürfen nur in Gebäuden mit vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 1.5.2, NA 1.5.2.6 und NA 1.5.2.7, ausgeführt werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung der Zuggurte

- (1) Die Zuggurte sind als Fertigteil aus bewehrtem Beton ohne schalenförmige Mauerwerks-Formsteine herzustellen.
- (2) Die konstruktive Durchbildung der Zuggurte muss den Angaben der Anlage 1 entsprechen.
- (3) Die Zuggurte weisen folgende Abmessungen auf:
 - Breite [mm]: 115, 175
 - Höhe [mm]: 120, 190
 - Länge [mm]: bis 3490; maximal zulässige effektive Stützweite ≤ 3000 .
- (4) Sofern Anforderungen hinsichtlich der Klassifizierung der Flachstürze in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2 gestellt werden, sind die zusätzlichen Anforderungen an die Mindestabmessungen nach Abschnitt 3.5 zu beachten.
- (5) Für die Herstellung der Zuggurte ist mindestens Beton C20/25 nach DIN EN 206-1 sowie DIN EN 206-1/A1 und DIN EN 206-1/A2 in Verbindung mit DIN 1045-2 zu verwenden, sofern zur Einhaltung der Anforderungen an die Dauerhaftigkeit nach Abschnitt 2.1 (11) oder DIN 1045-2 nicht eine höhere Betonfestigkeitsklasse erforderlich ist.

(6) Als Längsbewehrung der Zuggurte ist Betonstahl B 500 B nach DIN 488-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/ allgemeiner Bauartgenehmigung entsprechend den Festlegungen in DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI bzw. NDP Zu 3.2, zu verwenden. Für den Stababstand der Betonstähle gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.2, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 8.2. Wird nur ein Stab je Zuggurt eingelegt, muss sein Durchmesser mindestens 8 mm und darf höchstens 10 mm betragen. Alle Bewehrungsstäbe müssen bis zum Auflager geführt und dort verankert werden. Die Anordnung einer Querkraftbewehrung ist nicht erforderlich.

(7) Die Oberseite der Zuggurte muss entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.5 (2), in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.2.5 (2), glatt oder rau sein.

(8) Wird die Lagerfuge oberhalb des Zuggurtes mit Dünnbettmörtel vermörtelt, muss die Oberfläche eben und planparallel sein.

(9) Die Ebenheit der Lagerfläche ist nach DIN EN 772-20 zu prüfen. Bei Zuggurten mit einer Länge ≤ 1000 mm entspricht die Messlänge der Länge der Diagonalen der Lagerfläche des Zuggurtes. Bei Zuggurten mit einer Länge > 1000 mm ist die Ebenheit der Lagerfläche an mehreren Teilabschnitten von ≤ 1000 mm Länge zu prüfen. Die Anzahl der Teilabschnitte ist so zu wählen, dass der Zuggurt über seine Gesamtlänge erfasst wird. Die Abweichung von der Ebenheit der Fläche darf bei konvexen Lagerflächen 1,0 mm nicht überschreiten. Bei konkaven Lagerflächen darf die Abweichung im Bereich des Betons höchstens 2,0 mm betragen.

(10) Die Planparallelität der Lagerflächen des Zuggurtes ist nach DIN EN 772-16 zu prüfen. Die Abweichung der Lagerflächen des Zuggurtes von der Parallelität darf nicht größer als 1,0 mm sein.

(11) Die Betondeckung der Bewehrung in den Zuggurten muss in Abhängigkeit der jeweiligen Expositionsklasse die Anforderungen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.4.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI bzw. NDP Zu 4.4.1, erfüllen.

2.2 Lagerung, Transport und Kennzeichnung

2.2.1 Lagerung und Transport

Die vorgefertigten Zuggurte sind so zu lagern und zu transportieren, dass Beschädigungen, insbesondere der Kanten und Auflagerflächen vermieden werden.

2.2.2 Kennzeichnung

(1) Jede Liefereinheit der Zuggurte muss auf der Verpackung oder einem mindestens A4 großen Beipackzettel oder auf dem Lieferschein vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

(2) Die Kennzeichnung der Zuggurte muss darüber hinaus folgende Angaben enthalten:

- Zulassungsnummer: Z-17.1-1165
- Typenbezeichnung
- Herstellerzeichen

(3) Außerdem ist jede Liefereinheit auf dem Lieferschein, der Verpackung oder dem Beipackzettel mit folgenden Angaben zu versehen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Zulassungsnummer: Z-17.1-1165
- Hersteller und Herstellwerk
- Typenbezeichnung.

(4) Die Typenbezeichnung muss die eindeutige Identifizierung der Stürze hinsichtlich Betonfestigkeitsklasse, Anzahl und Durchmesser der Bewehrung, Mindestbetondeckung und ggf. Eignung für Übermauerung mit Plansteinen ermöglichen.

(5) Darüber hinaus ist die Unterseite der Zuggurte zur Vermeidung eines falschen Einbaus entsprechend als solche witterungsfest zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung ist nicht erforderlich, wenn die Bewehrung im Zuggurt mittig angeordnet und die Unterseite der Zuggurte glatt oder rau im Sinne von Abschnitt 2.1 (7) ist.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Zuggurte mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung (FÜ) durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Flachstürze eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

(5) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichtes zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die Prüfungen entsprechend der Angaben nach Anlage 2 einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

- (1) In jedem Herstellwerk der Zuggurte sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.
- (2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung (EP) des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden.
- (3) Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.
- (4) Die Fremdüberwachung muss mindestens die Prüfungen entsprechend der Angaben der Anlage 2 umfassen.
- (5) Die Aufgaben der anerkannten Stellen bei der Überwachung der Herstellung und der werkseigenen Produktionskontrolle ergeben sich im Allgemeinen aus DIN 18200 und, sofern für die Fertigung der Zuggurte der Beton im Werk selbst hergestellt wird, im Besonderen aus DIN EN 206-1 sowie DIN EN 206-1/A1 und DIN EN 206-1/A2 in Verbindung mit DIN 1045-2.
- (6) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

Die Flachstürze mit Zuggurten aus bewehrtem Beton sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, zu bemessen und auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Planung

3.2.1 Allgemeines

- (1) Die Auflagertiefe muss mindestens 115 mm betragen, sofern für den Nachweis der Verankerung der Bewehrung nach Abschnitt 3.3.2.3 oder den Nachweis der Auflagerpressung nach Abschnitt 3.3.2.4 nicht größere Werte erforderlich sind.
- (2) Bei teilaufliegenden Decken dürfen zur Bemessung der Stürze nur der Bereich der Druckzone sowie nur die Bewehrung angesetzt werden, welche direkt unterhalb der teilaufliegenden Decke liegen, sofern nicht unter Berücksichtigung der Verformungen am Wand-Decken-Knoten ein genauere Nachweis unter Ausschluss einer Lastausbreitung über die unvermörtelten Stoßfugen bei mehreren nebeneinander liegenden Zuggurten erfolgt.

3.2.2 Anforderungen an die Druckzone

- (1) Die Druckzone ist aus Einsteinmauerwerk im Verband nach DIN EN 1996-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA sowie DIN EN 1996-2 in Verbindung mit DIN EN 1996-2/NA mit vollständig vermörtelten Stoß- und Lagerfugen oder aus Beton mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 bzw. LC12/13 - sofern zur Einhaltung der Anforderungen an die Dauerhaftigkeit (siehe Abschnitt 2.1 (5)) nicht eine höhere Betonfestigkeitsklasse erforderlich ist - oder aus Mauerwerk und Beton herzustellen.
- (2) Die Höhe der Druckzone muss mindestens 125 mm betragen.
- (3) Für die Druckzone aus Mauerwerk müssen die Steine mindestens die Anforderungen an die Druckfestigkeitsklasse 12 erfüllen. Es dürfen die folgenden Vollsteine und Vollblöcke verwendet werden:
 - a) für Mauerwerk mit Normalmauermörtel in den Stoß- und Lagerfugen
 - Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton oder Beton nach DIN EN 771-3 in Verbindung mit DIN 20000-403.
 - b) für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel in den Lagerfugen und Normalmauermörtel in den Stoßfugen

- Plan-Vollsteine und Plan-Vollblöcke aus Leichtbeton oder Beton nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/ allgemeinen Bauartgenehmigungen mit Nut-/ Federanordnung an den Stirnflächen
 - c) für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel in den Stoß- und Lagerfugen
 - Plan-Vollsteine und Plan-Vollblöcke aus Leichtbeton oder Beton nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/ allgemeinen Bauartgenehmigungen mit ebenen Stirnflächen
- (4) Als Mauermörtel ist Normalmauermörtel nach DIN EN 998-2 mit den in DIN 20000-412, Tabelle 1, geforderten Mörtel Eigenschaften mindestens für die Mörtelklasse M 5 zu verwenden.
- (5) Bei Verwendung von Plansteinen nach Absatz (3) b) bzw. (3) c) ist für die Herstellung der Lagerfugen bzw. Stoßfugen der in der betreffenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung geregelte Dünnbettmörtel zu verwenden. Die Ausführung der Stoßfugenvermörtelung von Steinen mit Nut-/ Federanordnung an den Stirnflächen nach Absatz (3) b) hat jedoch stets mit Normalmauermörtel zu erfolgen.

3.3 Bemessung

3.3.1 Allgemeines und Sicherheitskonzept

- (1) Für die Bemessung von Flachstürzen gilt das in DIN EN 1990 in Verbindung mit DIN EN 1990/NA festgelegte Sicherheitskonzept mit den in DIN EN 1992-1-1/NA genannten bauartspezifischen Festlegungen.
- (2) Als Teilsicherheitsbeiwerte zur Bestimmung des Tragwiderstands bei ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen sind für Beton und Mauerwerk $\gamma_c = \gamma_m = 1,5$ und für Betonstahl $\gamma_s = 1,15$ anzusetzen.
- (3) Montagelastfälle müssen nicht nachgewiesen werden, wenn die Montagestützweiten der Zuggurte beim Einbau 1,25 m nicht überschreiten.
- (4) Bei Flachstürzen aus zwei oder drei nebeneinander liegenden, 190 mm hohen Zuggurten und Übermauerung bzw. Beton mit Höhen kleiner als die Gesamtflachsturzbreite (Wanddicke) ist bei exzentrischer Lasteinleitung (Endauflager von Decken) beim Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Flachsturz wie zwei bzw. drei nebeneinander liegende Flachstürze mit nur der jeweiligen Zuggurtbreite zu behandeln und entsprechend den anteiligen Beanspruchungen nachzuweisen.

3.3.2 Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

3.3.2.1 Biegetragfähigkeit

- (1) Die Biegetragfähigkeit der Flachstürze ist nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA im Grenzzustand der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung des nicht proportionalen Zusammenhangs zwischen Spannung und Dehnung nachzuweisen.
- (2) Bei der Bemessung 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 wie folgt angesetzt werden:
- für Beton und vereinfachend auch für Mauerwerk entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitte 3.1.6 und 3.1.7, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 3.1.6, wobei für Mauerwerk der Abminderungsbeiwert α_{cc} mit 0,85 anzunehmen und die Dehnung ε_c auf -2 ‰ zu begrenzen ist.
 - für Leichtbeton entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitte 3.1.6 und 3.1.7, unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 11.3.5 (1)P, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 11.3.5 (1)P.
 - für Betonstahl entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.2.7, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, wobei abweichend von NDP Zu 3.2.7 (2) die Stahldehnung ε_s auf den Wert $\varepsilon_{ud} = 0,005$ zu begrenzen ist.

(3) Die charakteristische Druckfestigkeit

- von Beton ist DIN EN 1992-1-1, Tabelle 3.1, zu entnehmen, wobei rechnerisch höchstens die Festigkeit eines Betons C20/25 angenommen werden darf;
- von Leichtbeton ist DIN EN 1992-1-1, Tabelle 11.3.1, zu entnehmen, wobei rechnerisch höchstens die Festigkeit eines Leichtbetons LC20/22 angenommen werden darf;
- von Mauerwerk aus Vollsteinen und Vollblöcken der Druckfestigkeitsklassen ≥ 12 nach Abschnitt 3.2.2 (3) darf mit $f_k = 2,9 \text{ N/mm}^2$ angenommen werden.

(4) Bei Druckzonen aus Mauerwerk und Beton dürfen beide Baustoffe entsprechend den Dehnungen ihrer Spannungs-Dehnungslinien beansprucht werden. Hierbei darf über Decken oder Ringankern vorhandenes Mauerwerk oder Beton nicht in Rechnung gestellt werden.

(5) Die statische Nutzhöhe ist bei der Bemessung rechnerisch auf den Wert $d = l_{\text{eff}} / 2,4$ zu begrenzen.

Dabei ist

d die statische Nutzhöhe
 l_{eff} die effektive Stützweite

3.3.2.2 Querkrafttragfähigkeit

(1) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:

$$V_{\text{Ed}} \leq V_{\text{Rd}} \quad [1]$$

Dabei ist

V_{Ed} der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft
 V_{Rd} der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit.

Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft ist für die rechnerische Auflagerlinie zu ermitteln.

(2) Für den Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit gilt:

a) Für Mauerwerk aus Steinen der Druckfestigkeitsklasse ≥ 12 nach Abschnitt 3.2.2 (3)

$$V_{\text{Rd}} = f_{\text{vdf}} \cdot \frac{\lambda + 0,4}{\lambda - 0,4} \cdot b \cdot d \quad [2]$$

Dabei ist

f_{vdf} der Bemessungswert der Schubfestigkeit des Flachsturzes mit
 $f_{\text{vdf}} = 0,14 \text{ N/mm}^2$

λ die Schubschlankheit nach 3.3.2.2 (3)

b die Sturzbreite

d die statische Nutzhöhe mit $d \leq \frac{l_{\text{eff}}}{2,4}$

b) Eine Betondruckzone ist wie Mauerwerk nach a) zu behandeln.

(3) Für die Schubschlankheit gilt allgemein:

$$\lambda = \frac{\max M_{\text{Ed}}}{\max V_{\text{Ed}} \cdot d} \geq 0,6 \quad [3]$$

Dabei ist

$\max M_{\text{Ed}}$ der Bemessungswert des größten Biegemoments

$\max V_{\text{Ed}}$ der zugehörige Bemessungswert der größten Querkraft.

Bei Gleichlast gilt für die Schubschlankheit vereinfacht:

$$\lambda = \frac{l_{\text{eff}}}{4 \cdot d} \geq 0,6 \quad [4]$$

(4) Wenn Einzellasten die einwirkende Querkraft beeinflussen, ist ein genauer Nachweis der Querkrafttragfähigkeit erforderlich.

3.3.2.3 Verankerung der Bewehrung

(1) Die Verankerung der Bewehrung ist nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA nachzuweisen. Hierbei darf das Versatzmaß mit $a_1 = 0,75 \cdot d$ angesetzt werden.

(2) Ist der mit dieser Annahme nach DIN EN 1992-1-1/NA, Gleichung (9.3DE), ermittelte Bemessungswert der zu verankernden Zugkraft am Endauflager F_{Ed} größer als der an der Stelle des größten Biegemomentes vorhandene, darf die von der Bewehrung am Endauflager aufzunehmende Zugkraft angesetzt werden mit:

$$F_{Ed} = \frac{\max M_{Ed}}{z} \quad [5]$$

Dabei ist

$\max M_{Ed}$ Bemessungswert des Biegemomentes
 z der innere Hebelarm

(3) Es dürfen die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für gute Verbundbedingungen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.2, angesetzt werden.

3.3.2.4 Nachweis der Auflagerpressung

(1) Der Nachweis der Auflagerpressung ist in jedem Einzelfall zu führen.

(2) Für den Nachweis ist als Wert der charakteristischen Druckfestigkeit der sich für das betreffende Mauerwerk nach DIN EN 1996-1-1/NA bzw. DIN EN 1996-3/NA ergebende Wert, jedoch höchstens $f_k = 5,5 \text{ N/mm}^2$, in Rechnung zu stellen.

3.3.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

(1) Die Rissbreitenbeschränkung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit darf als erfüllt angesehen werden, wenn die Querschnittsfläche der Bewehrung des Zuggurtes nicht weniger als 0,05 % des wirksamen Flachsturz-Querschnittes beträgt, der sich aus dem Produkt der statischen Nutzhöhe d und der Breite b bestimmt.

(2) Bei Flachstürzen darf im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass die vertikale Durchbiegung weder die ordnungsgemäße Funktion noch das Erscheinungsbild des Flachsturzes selbst oder angrenzender Bauteile beeinträchtigt. Die Biegeschlankheit beträgt mit zulässigen Abmessungen $l_{eff}d \leq 20$.

3.4 Witterungsschutz

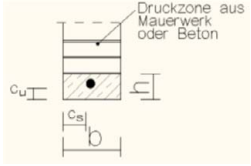
Außenwände sind stets mit einem Witterungsschutz zu versehen, sofern die für die Herstellung der Flachstürze verwendeten Materialien nicht frostbeständig sind.

3.5 Feuerwiderstandsfähigkeit

Flachstürze an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und diesbezüglich die bauaufsichtliche Anforderung¹ "feuerhemmend", "hochfeuerhemmend", "feuerbeständig" oder "Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten" gestellt werden, sind für die Angaben in Tabelle 1 nachgewiesen, wobei die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit erfüllen müssen.

¹ Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen gemäß Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Teil A, Abschnitt A 2.1.3 in Verbindung mit Anhang 4, Abschnitt 4.1 und Tabelle 4.2.3.

Tabelle 1: Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2

Zeile	Konstruktionsmerkmale für die Zuggurte der Flachstürze	Mindestbreite b in mm Feuerwiderstandsklasse-Benennung ¹			
		F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A
1	vorgefertigte Zuggurte aus 				
1.1	Vorgefertigte Zuggurte aus Normalbeton nach DIN EN 206-1, DIN EN 206-1/A1 und DIN EN 206-1/A2 in Verbindung mit DIN 1045-2	Die Mindest- Gesamtbreite ¹⁾ der Stürze muss der geforderten Mindestwanddicke entsprechen. Die Stürze müssen mit 3seitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 9.2.18, versehen werden. Die Achsabstände der Sturzbewehrung müssen mindestens den Angaben von DIN 4102-4, Abschnitt 9.7.3 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2 entsprechen.			
¹⁾ Die Gesamtbreite kann durch 2 oder 3 nebeneinander gelegte Zuggurte erreicht werden.					

3.6 Ausführung

- (1) Wird nur ein Zuggurt eingebaut, muss dessen Breite mindestens 115 mm betragen. Die Fugenbreite zwischen zwei bzw. drei Zuggurten darf höchstens 15 mm betragen.
- (2) Die Montagestützweite der Zuggurte beim Einbau darf höchstens 1,25 m betragen.
- (3) Die Montageunterstützung darf erst entfernt werden, wenn die Druckzone eine ausreichende Festigkeit erreicht hat. Im Allgemeinen genügen 7 Tage. Alle Lasten aus Fertigteildecken oder Schalungen für Ortbetondecken müssen bis dahin gesondert abgefangen werden.
- (4) Die Zuggurte sind am Auflager in ein Mörtelbett aus Normalmauermörtel nach Abschnitt 3.2.2 (4), bzw. wenn die ausgleichenden Toleranzen dies zulassen, Dünnbettmörtel nach Abschnitt 3.2.2 (5) zu verlegen.
- (5) Beschädigte Zuggurte dürfen nicht verwendet werden.
- (6) Für die Ausführung der Druckzone gilt Abschnitt 3.2.2.
- (7) Die Oberseite der Zuggurte ist vor dem Aufmauern oder Aufbetonieren sorgfältig von Schmutz zu reinigen und anzunässen.

Normenverzeichnis

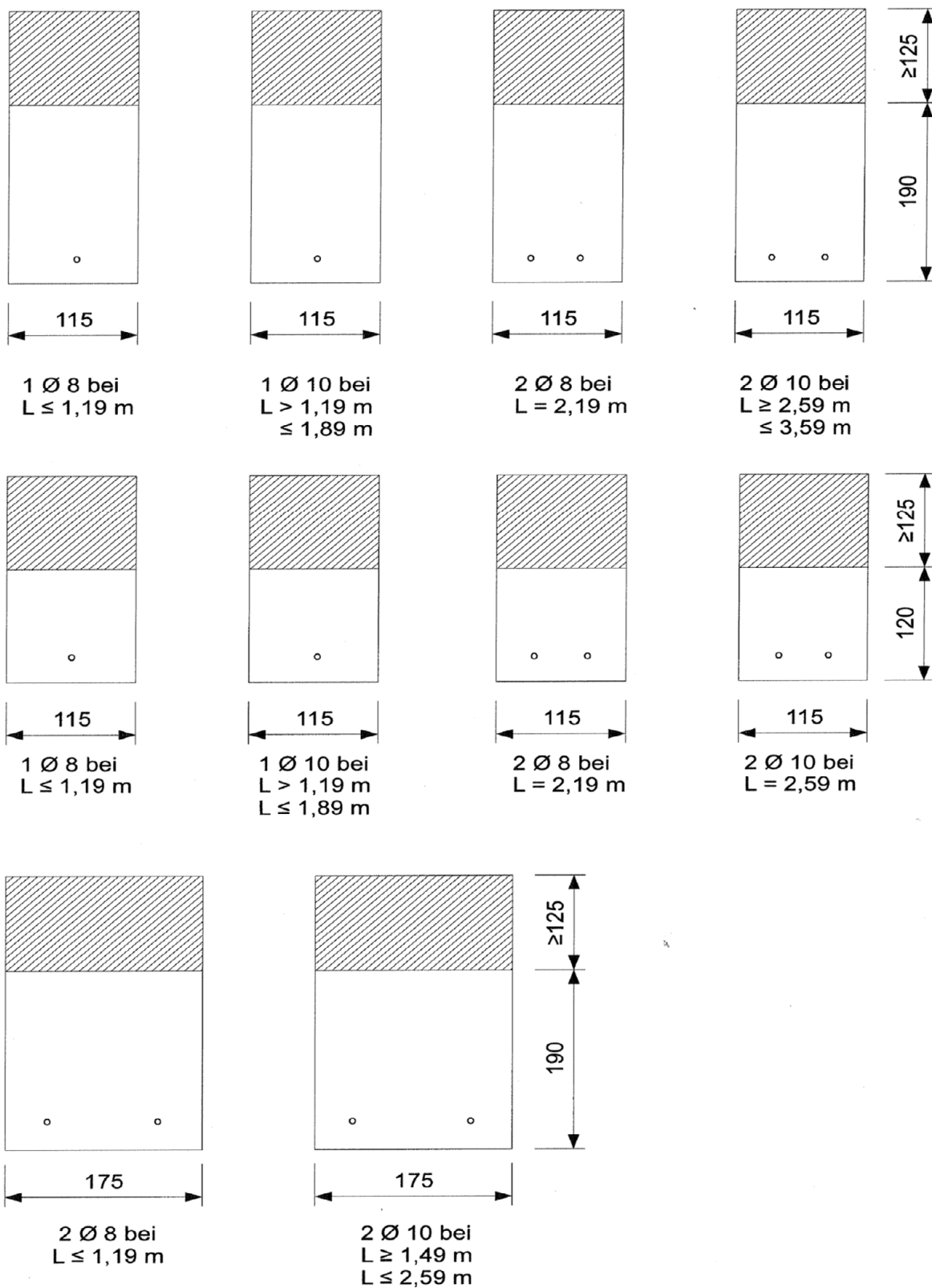
DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005

DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN EN 771-3:2015-11	Festlegungen für Mauersteine – Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen); Deutsche Fassung EN 771-3:2011+A1:2015
DIN EN 772-16:2011-07	Prüfverfahren für Mauersteine – Teil 16: Bestimmung der Maße
DIN EN 772-20:2005-05	Prüfverfahren für Mauersteine – Teil 20: Bestimmung der Ebenheit von Mauersteinen; Deutsche Fassung EN 772-20:2000 + A1:2005
DIN EN 998-2:2017-02	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 2: Mauermörtel; Deutsche Fassung EN 998-2:2016
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010
DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonttragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungs-regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonttragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungs-regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonttragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
DIN EN 1996-1-1:2013-02	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
DIN EN 1996-2:2010-12	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996-2:2006 + AC:2009
DIN EN 1996-2/NA:2012-01	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk
DIN EN 1996-3/NA:2019-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten
DIN 4102-2:1977-09	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 4102-4:2016-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
DIN 18200:2018-09	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung
DIN 20000-403:2019-11	Anwendung von Bauprodukten – Teil 403: Regeln für die Verwendung von Mauersteinen aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen) nach DIN EN 771-3:2015-11
DIN 20000-412:2019-06	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2:2017-02

Bettina Hemme
Referatsleiterin

Beglaubigt
Banzer



Flachstürze mit Zugurten aus bewehrtem Beton

Form und Ausbildung
115 mm und 175 mm breite Zugurte

Anlage 1

Eigenschaft	Prüfmethode	WPK Häufigkeit	Wert/ Toleranz
Kontrolle der Ausgangsbaustoffe			
Betonstahl: Betonstahlsorte B 500 B, Werkskennzeichen, Art, Durchmesser, Lagerungsbedingun gen	Überprüfung der Kennzeichnung und des Lieferscheins sowie der Lagerungsbedingungen	Jede Lieferung	siehe 2.1 (6); hinsichtlich Lagerungsbedingungen: Sicherstellen von übersichtlich getrennter, sauberer Lagerung, Vermeidung schädlicher Verunreinigungen sowie querschnittsreduzierender Korrosion
Beton ^a : Betongüte	Überprüfung des Lieferscheins	Jede Lieferung	siehe 2.1 (5)
Abstandhalter ^b : Form, Maße	Sichtprüfung	Jede Lieferung	siehe 2.1 (11)
Kontrolle bei der Herstellung der Zuggurte			
Betonstahl: Maßhaltigkeit	Überprüfung	An jedem Arbeitstag bzw. bei jedem Produktionswechsel	siehe 2.1 (6)
Abstandhalter ^d : Anzahl, Verteilung und Betondeckung ^c	Sichtprüfung und Messen der Betondeckung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	siehe 2.1 (11)
Außentemperatur und Temperatur im Fertigungs- und Erhärterungsraum	Temperaturmessung	An jedem Arbeitstag	Temperaturen nach DIN 1045-3
Nachbehandlung	Überprüfung der Nachbehandlungs- maßnahme und -dauer	An jedem Arbeitstag	Nach Festlegung
Maße und Oberflächenbescha ffenheit	Überprüfung der Maße und der Maßhaltigkeit sowie der Oberflächenbeschaffenheit	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	siehe 2.1
Kontrolle der fertigen Erzeugnisse (Zuggurte)			
Lagerung und Transport	Sichtprüfung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	siehe 2.2.1; Keine Abplatzungen im Auflagerbereich und an den Kanten sowie keine Beeinträchtigung der Betondeckung
Kennzeichnung	Überprüfung der Kennzeichnung bzw. Lieferscheine	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	siehe 2.2.2
<p>^a Sofern für die Fertigung der Flachstürze der Beton im Werk selbst hergestellt wird, gelten für dessen Herstellung DIN EN 206-1 sowie DIN EN 206-1/A1 und DIN EN 206-1/A2 in Verbindung mit DIN 1045-2.</p> <p>^b Bei maschinell gesteuertem Einbau der Bewehrung entfällt diese Prüfung.</p> <p>^c Sofern die Betondeckung durch andere Maßnahmen, wie etwa bei Verwendung nachweislich in Form und Anzahl geeigneter Abstandhalter oder maschinell gesteuertem Einbau der Bewehrung, sichergestellt ist, kann die explizite Überprüfung der Betondeckung entfallen.</p> <p>^d gilt sinngemäß bei maschinell gesteuertem Einbau der Bewehrung.</p>			
Flachstürze mit Zuggurten aus bewehrtem Beton			Anlage 2
Kontrollplan der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)			