

**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: 11.10.2022 Geschäftszeichen: I 62-1.17.5-30/22

**Nummer:
Z-17.1-1076**

Geltungsdauer
vom: **13. Oktober 2022**
bis: **13. Oktober 2027**

Antragsteller:
BAUSTOFFWERKE LÖBNITZ GmbH & Co. KG
Industriestraße 1
04509 Löbnitz

Gegenstand dieses Bescheides:
Flachstürze mit bewehrten Zuggurten in Kalksand-Formsteinen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und eine Anlage mit zwei Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 11. Oktober 2012 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 in Kalksand-Formsteinen.

(2) Die Zuggurte sind bewehrte Stahlbeton-Fertigteile, die in schalenförmigen Kalksand-Formsteinen hergestellt werden. Sie werden mit Breiten von 115 mm bis 240 mm und einer Höhe von 71 mm, 113 mm oder 123 mm hergestellt.

(3) Die Zuggurte dürfen im Verbund mit einer örtlich hergestellten Druckzone aus Mauerwerk oder Beton oder beidem gemäß diesem Bescheid 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 Breite der Zuggurte muss in der Summe der Wanddicke entsprechen.

(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 ausgeführt werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

(1) Die Zuggurte sind als Fertigteil aus Stahlbeton in schalenförmigen Kalksand-Formsteinen herzustellen.

(2) Formsteine mit geschlossenen Kanälen zur Aufnahme der Bewehrung sind unzulässig.

(3) Die Zuggurte weisen folgende Abmessungen auf:

- Breite [mm]: mindestens 115 und höchstens 240
- Höhe [mm]: 71, 113 oder 123
- Länge [mm]: maximal zulässige effektive Stützweite ≤ 3000 .

(4) Für die Herstellung der Zuggurte ist mindestens Normalbeton C20/25 oder Leichtbeton LC20/22 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 2.1.2 oder DIN 1045-2 nicht eine höhere Betonfestigkeitsklasse erforderlich ist.

(5) Als Längsbewehrung der Zuggurte ist Betonstahl B 500 B nach DIN 488-1 oder nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/allgemeinen Bauartgenehmigungen 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 12 mm betragen. Alle Bewehrungsstäbe müssen bis zum Auflager geführt und dort verankert werden. Die Anordnung einer Querkraftbewehrung ist nicht erforderlich.

(6) Die Kalksand-Formsteine dürfen nur ohne Lochung nach DIN EN 771-2 hergestellt werden und sind auf der Innenseite so auszubilden oder zu profilieren, dass sich die Formsteine nicht vom Beton lösen und herunterfallen können.

(7) Die Kalksand-Formsteine müssen eine mittlere Längsdruckfestigkeit von mindestens 15 N/mm², bezogen auf die Nettoquerschnittsfläche bei einer Prüfhöhe der Schalen von mindestens 200 mm, haben. Die Nettoquerschnittsfläche ist die Bruttoquerschnittsfläche abzüglich der mit Beton zu verfüllender Aussparung.

(8) 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.

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

(10) 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.

(11) 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.

(12) Sofern Anforderungen hinsichtlich der Klassifizierung der Flachstürze in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2 gestellt werden, sind die zusätzlichen Anforderungen an die Mindestabmessungen nach Abschnitt 3.2.5 zu beachten.

2.1.2 Betondeckung

(1) Die Betondeckung der Bewehrung in den Zuggurten muss in Abhängigkeit von 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) Die Kalksand-Formsteine dürfen auf die Betondeckung der Bewehrung nicht angerechnet werden.

(3) Die planmäßige Lage der Bewehrung und die Einhaltung der erforderlichen Betondeckung an jeder Stelle sind unter Berücksichtigung der Maßhaltigkeit und Toleranzen der Kalksand-Formsteine durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Die Zuggurte sind so herzustellen, dass das Gefüge und die Dichtigkeit des Betons im Bereich der Fugen zwischen den Formsteinen nicht beeinträchtigt werden.

(4) Sofern Anforderungen hinsichtlich der Klassifizierung der Flachstürze in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2 gestellt werden, sind die Anforderungen an die Betondeckung nach Abschnitt 3.2.5 zu beachten.

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-17.1-1076
- Typenbezeichnung
- Herstellerzeichen.

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

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Zulassungsnummer: Z-17.1-1076
- Hersteller und Herstellwerk
- Typenbezeichnung.

(4) Die Typenbezeichnung muss die eindeutige Identifizierung der Stürze hinsichtlich Anzahl und Durchmesser der Bewehrung, Mindestbetondeckung, Betonfestigkeitsklasse und Druckfestigkeitsklasse des Zuggurtes sowie ggf. Eignung für Übermauerung mit Kalksand-Plansteinen und Dünnbettmörtel ermöglichen.

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/ allgemeinen Bauartgenehmigung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats 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 Übereinstimmungszertifikats 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/ allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die Prüfungen entsprechend der Angaben nach Anlage 1 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 sind 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 1 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 Planung

3.1.1 Allgemeines

(1) Das Mauerwerk ist unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, zu bemessen und auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die Auflagertiefe muss mindestens 115 mm betragen, sofern für den Nachweis der Verankerung der Bewehrung nach Abschnitt 3.2.2.3 oder den Nachweis der Auflagerpressung nach Abschnitt 3.2.2.4 nicht größere Werte erforderlich sind.

(3) 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.

3.1.2 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 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 Steine und Blöcke verwendet werden:

a) für Mauerwerk mit Normalmauermörtel in den Stoß- und Lagerfugen:

- Voll- oder Hochlochziegel mit Lochung A nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401, Tabelle A.1, wobei Hochlochziegel mit versetzten oder diagonal verlaufenden Stegen nur verwendet werden dürfen, wenn sie mindestens die Anforderungen an die Druckfestigkeitsklasse 20 erfüllen und der Querschnitt keine Grifföffnungen aufweist;
- Kalksand-Voll- und Blocksteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402;
- 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 Stoß- und Lagerfugen:

- Kalksand-Plansteine (Voll- und -Blocksteine) nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402 oder nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit einer allgemeinen Bauartgenehmigung.

(4) Für die Druckzone aus Mauerwerk dürfen auch folgende Kalksand-Loch- und -Hohlblocksteine mindestens der Druckfestigkeitsklasse 12 verwendet werden:

a) für Mauerwerk mit Normalmauermörtel in den Stoß- und Lagerfugen:

- Kalksand-Loch- und -Hohlblocksteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402;

b) für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel in den Stoß- und Lagerfugen:

- Kalksand-Loch- und -Hohlblocksteine nach a) in der Ausführung als Plansteine.

(5) Für Mauerwerk mit Normalmauermörtel in den Stoß- und Lagerfugen ist Normalmauermörtel nach DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN 20000-412 mindestens der Mörtelklasse M 5 zu verwenden.

(6) Für Mauerwerk mit Dünnbettmörtel in den Stoß- und Lagerfugen ist Dünnbettmörtel nach DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN 20000-412 oder ein für die Vermauerung von Kalksand-Plansteinen allgemein bauaufsichtlich zugelassener bzw. bauartgenehmigter Dünnbettmörtel zu verwenden.

3.2 Bemessung

3.2.1 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.

3.2.2 Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

3.2.2.1 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, Abschnitt 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, Abschnitt 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 $\varepsilon_{sd} = 0,005$ 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 Mauersteinen der Druckfestigkeitsklassen ≥ 12 nach Abschnitt 3.1.2 (3) darf mit $f_k = 2,9 \text{ N/mm}^2$ angenommen werden,
- von Mauerwerk aus Kalksand-Loch- bzw. -Hohlblocksteinen der Druckfestigkeitsklassen ≥ 12 nach Abschnitt 3.1.2 (4) darf mit $f_k = 2,0 \text{ N/mm}^2$ 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 $d = l_{eff} / 2,4$ zu begrenzen.

Dabei ist

d die statische Nutzhöhe

l_{eff} die effektive Stützweite

3.2.2.2 Querkrafttragfähigkeit

(1) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:

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

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:

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

Dabei ist

- f_{vdf} der Bemessungswert der Schubfestigkeit des Flachsturzes mit
 $f_{\text{vdf}} = 0,14 \text{ N/mm}^2$
- λ die Schubschlankheit
- b die Sturzbreite
- d die statische Nutzhöhe mit $d \leq \frac{l_{\text{eff}}}{2,4}$

(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.

3.2.2.3 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:

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

Dabei ist

- $\max M_{\text{Ed}}$ 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, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1, NCI Zu 8.4.2, angesetzt werden. Für Leichtbeton sind die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 11.8.2, zu ermitteln. Dabei ist der Faktor η_1 nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 11.3.1, zu bestimmen.

3.2.2.4 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 $f_k = 5,0 \text{ N/mm}^2$, in Rechnung zu stellen.

3.2.3 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 $l_{\text{eff}}/d \leq 20$.

3.2.4 Witterungsschutz

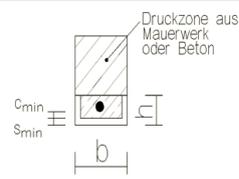
Außenwände sind mit einem Witterungsschutz zu versehen, sofern die für die Herstellung der Flachstürze verwendeten Materialien nicht frostbeständig sind.

3.2.5 Feuerwiderstandsfähigkeit

(1) Die Verwendung von Flachstürzen, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und diesbezüglich die bauaufsichtliche Anforderung¹ "feuerhemmend", "hochfeuerhemmend", "feuerbeständig" oder "Feuerwiderstandsfähigkeit von 120 Min" gestellt werden, ist für die Angaben in Tabelle 1 nachgewiesen, wobei die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit erfüllen müssen.

(2) Die in Tabelle 1 angegebenen (-)Werte gelten für Stürze mit dreiseitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 9.2.18. Auf den Putz an der Sturzunterseite kann bei Anordnung von vermörtelten Stahlzargen oder Holzzargen verzichtet werden.

Tabelle 1: Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2

Zeile	Konstruktionsmerkmale für die Zuggurte der Flachstürze	Mindest-			Mindestbreite b in mm			
					Feuerwiderstandsklasse-Benennung			
					F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A
1		Zuggurtehöhe h [mm]	Betondeckung c_{min} [mm]	Schalendicke s_{min} [mm]				
1.1	Zuggurte mit schalenförmigen Kalksand-Formsteinen	71	15	25	115	115	175 (115)	- (175)
		71	20	20	115	115	175 (115)	- (175)
		113	20	25	115	115	115	175

3.3 Ausführung

(1) Wird nur ein Zuggurt eingebaut, muss dessen Breite mindestens 115 mm betragen. Bei zwei oder mehr nebeneinander liegenden Zuggurten darf deren Mindestbreite 90 mm betragen. Die Fugenbreite zwischen zwei 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. Bei Lufttemperaturen unter 5 °C ist die Ausschallfrist zu verlängern. 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 3.1.2 (5), bzw. wenn die ausgleichenden Toleranzen dies zulassen, Dünnbettmörtel nach Abschnitt 3.1.2 (6) zu verlegen.

(5) Beschädigte Zuggurte dürfen nicht verwendet werden.

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.

(6) Die Oberseite der Zuggurte ist vor dem Aufmauern oder Aufbetonieren sorgfältig von Schmutz zu reinigen und anzunässen.

(7) Die Druckzone ist entsprechend den Angaben der Ausführungsplanung aufzumauern bzw. zu betonieren.

(8) Für die Stoßfugenvermörtelung von Steinen mit Nut-Feder-Ausbildung der Stirnflächen sind für jede Wanddicke bzw. Stirnflächenausbildung die vom Hersteller der Mauersteine empfohlenen, geeigneten Werkzeuge (z.B. Stoßfugenkellen) zum Auftragen des Dünnbettmörtels zu verwenden, welche die vollflächige Vermörtelung über die gesamte Stirnfläche sicherstellen. Für die verwendeten Werkzeuge muss eine Eignungsbestätigung des Herstellers vorliegen.

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 771-1:2015-11	Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel; Deutsche Fassung EN 771-1:2011+A1:2015
DIN EN 771-2:2015-11	Festlegungen für Mauersteine – Teil 2: Kalksandsteine; Deutsche Fassung EN 771-2:2011+A1:2015
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 772-1:2016-05	Prüfverfahren für Mauersteine – Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit; Deutsche und Englische Fassung EN 772-1:2011 + 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: Mauer- mörtel; 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 – Euro- code: Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln 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 Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
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 20000-401:2017-01	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2015-11
DIN 20000-402:2017-01	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 402: Regeln für die Verwendung von Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2:2015-11
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 Mauerwerk nach DIN EN 998-2:2017-02

Bettina Hemme
Referatsleiterin

Beglaubigt
Banzer

Eigenschaft	Prüfmethode	WPK	EP	FÜ 2 x jährlich	Wert/ Toleranz
Kontrolle der Ausgangsbaustoffe					
Betonstahl: Betonstahlsorte B 500 B, Werkskennzeichen, Art, Durchmesser, Lagerungsbedingungen	Überprüfung der Kennzeichnung und des Lieferscheins sowie der Lagerungsbedingungen	Jede Lieferung	x	x	2.1.1 (5); hinsichtlich Lagerungsbedingungen: Sicherstellen von übersichtlich getrennter, sauberer Lagerung, Vermeidung schädlicher Verunreinigungen sowie querschnittsreduzierender Korrosion
Beton ^a : Betongüte	Überprüfung des Lieferscheins	Jede Lieferung	x	x	2.1.1 (4)
Trogförmige Kalksand-Formsteine (Sturzschalen) nach DIN EN 771-2 ^b , Maßhaltigkeit, deklarierte Eigenschaften	Überprüfung des Lieferscheins sowie der Maßhaltigkeit und der deklarierten Eigenschaften	Jede Lieferung	x	x	2.1.1
Abstandhalter ^c : Form, Maße	Sichtprüfung	Jede Lieferung	x	x	2.1.2
<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 Für die Bestimmung der Druckfestigkeit der Formsteine in Steinlängsrichtung gilt DIN EN 772-1 bei einer Konditionierung nach Abschnitt 7.3.2 der Norm. Falls die Prüfung bei einer anderen Konditionierung erfolgte, ist der deklarierte Wert der Längsdruckfestigkeit auf den Prüfwert bei einer lufttrockenen Prüfung nach DIN EN 772-1, Anhang A, umzurechnen. Sofern für die Herstellung der Flachstürze Formsteine aus eigener Fertigung verwendet werden, gelten für deren Herstellung die Festlegungen von DIN EN 771-2, wobei abweichend die Prüfung der Druckfestigkeit bei einer Konditionierung nach Abschnitt 7.3.2 (lufttrockener Zustand) von DIN EN 772-1 erfolgen kann.</p> <p>^c Sofern gesonderte Abstandhalter für die Herstellung der Zuggurte erforderlich sind.</p>					
Flachstürze mit bewehrten Zuggurten in Kalksand-Formsteinen					Anlage 1 Blatt 1 von 2
Kontrollplan der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK), der Fremdüberwachung (FÜ) und der Erstprüfung (EP)					

Eigenschaft	Prüfmethode	WPK	EP	FÜ 2 x jährlich	Wert/ Toleranz
Kontrolle bei der Herstellung der Zuggurte					
Betonstahl ^d : Maßhaltigkeit	Überprüfung	An jedem Arbeitstag bzw. bei jedem Produktions- wechsel	x	x	2.1.1 (5)
Abstandhalter: Anzahl, Verteilung und Betondeckung ^d	Sichtprüfung und Messen der Betondeckung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.1.2
Außentemperatur und Temperatur im Fertigungs- und Erhärterraum	Temperaturmessung	An jedem Arbeitstag	x	x	Temperaturen nach DIN 1045- 3
Nachbehandlung	Überprüfung der Nachbehandlungs- maßnahme und -dauer	An jedem Arbeitstag	x	x	Nach Festlegung
Maße und Oberflächenbeschaffe nheit	Überprüfung der Maße und der Maßhaltigkeit sowie der Oberflächenbeschaffen heit	Stichprobenartig verteilt über die Fertigungswoche	x	x	2.1.1
Kontrolle der fertigen Erzeugnisse (Zuggurte)					
Lagerung und Transport	Sichtprüfung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.2.1; Keine Abplatzungen im Auflagerbereich und an den Kanten sowie Beeinträchtigung der Betondeckung
Kennzeichnung	Überprüfung der Kennzeichnung bzw. Lieferscheine	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.2.2
^d 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.					
Flachstürze mit bewehrten Zuggurten in Kalksand-Formsteinen					Anlage 1 Blatt 2 von 2
Kontrollplan der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK), der Fremdüberwachung (FÜ) und der Erstprüfung (EP)					