

**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: 21.11.2024      Geschäftszeichen:  
I 62-1.17.5-93/23

**Nummer:  
Z-17.1-957**

**Antragsteller:  
Betonwerk Keienburg GmbH  
Am Großmarkt 30  
44653 Herne**

**Geltungsdauer**  
vom: **1. Dezember 2024**  
bis: **1. Dezember 2029**

**Gegenstand dieses Bescheides:  
Vorgespannte Flachstürze "BKH"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst dreizehn Seiten und zwei Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 4. September 2009 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, vorgespannte Zuggurte aus Normalbeton, die ohne schalenförmige Mauerwerks-Formsteine hergestellt werden.

(2) Die Zuggurte dürfen im Verbund mit einer örtlich hergestellten Druckzone aus Mauerwerk oder Beton oder beidem zur Herstellung von Flachstürzen gemäß Abschnitt 1.2 – bezeichnet als vorgespannte Flachstürze "BKH" – 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 oberhalb 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.

(6) Die im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit der Zuggurte zulässigen Umgebungsbedingungen (Expositionsklassen) richten sich in Abhängigkeit von der Betondeckung und Betonfestigkeitsklasse nach den Anforderungen von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI bzw. NDP zu Abschnitt 4.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

(1) Die Zuggurte sind als vorgespanntes Fertigteil aus Normalbeton ohne schalenförmige Mauerwerks-Formsteine herzustellen.

(2) Die Zuggurte weisen folgende Abmessungen auf, siehe auch Anlage 1:

– Breite [mm]: 115 oder 175

– Höhe [mm]: 71 oder 113

– Länge [mm]: maximal zulässige effektive Stützweite  $\leq 3000$  mm.

(3) Für die Herstellung der Zuggurte ist Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C30/37 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.

(4) Als Längsbewehrung der Zuggurte darf nur kaltgezogener profilierter Spannstahldraht der Festigkeitsklasse St 1570/1770 Durchmesser 5,0 mm verwendet werden, der für Vorspannung mit sofortigem Verbund allgemein bauaufsichtlich zugelassen ist.

(5) Die Längsbewehrung ist entsprechend Anlage 1 anzuordnen. In vertikaler Richtung (Nutzhöhe) darf das Spannglied höchstens  $\pm 3$  mm und in horizontaler Richtung höchstens  $\pm 6$  mm von der planmäßigen Lage abweichen.

(6) Die Vorspannung darf erst dann in den Beton eingeleitet werden, wenn die Betondruckfestigkeit mindestens  $f_{cm,cyl} = 30$  N/mm<sup>2</sup> (Zylinderdruckfestigkeit) beträgt. Die Mittelwerte der Spannstahlspannung  $\sigma_{pm0}$  nach dem Lösen der Verankerung im Spannbett dürfen die Werte nach Anlage 1 nicht überschreiten.

(7) Auf eine Spaltzugbewehrung im Spannkrafteinleitungsbereich und eine Querbewehrung der Zuggurte darf verzichtet werden.

(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  $\leq 1000$  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  $\leq 1000$  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 1,0 mm nicht überschreiten.

(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 gestellt werden, sind die zusätzlichen Anforderungen an die Mindestabmessungen nach Abschnitt 3.2.5 zu beachten.

## 2.1.2 Betondeckung

(1) Die Betondeckung der Spannstahlbewehrung 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 planmäßige Lage der Bewehrung und die Einhaltung der erforderlichen Betondeckung an jeder Stelle ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

(3) Sofern Anforderungen hinsichtlich der Klassifizierung der Flachstürze in Feuerwiderstandsklassen 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-17.1-957
- 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-17.1-957
- Hersteller und Herstellwerk
- Maße
- Typenbezeichnung.

(4) Die Typenbezeichnung muss die eindeutige Identifizierung der Stürze hinsichtlich Maße, Mindestauflagerlänge, Anzahl und Durchmesser des Spannstahldrahtes, Betondeckung, Druckfestigkeitsklasse des Normalbetons des Zuggurtes sowie ggf. Eignung für Übermauerung mit Kalksand-Plansteinen und Dünnbettmörtel ermöglichen.

(5) Die Unterseite der Zuggurte ist zusätzlich zur Vermeidung eines falschen Einbaus entsprechend als solche witterungsfest zu kennzeichnen.

## **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 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 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 für die Herstellung des Betons 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 und 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 nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI bzw. NDP zu Abschnitt 4, 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.

(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 die Druckzone dürfen auch Hochlochziegel mit Lochung A oder Lochung B nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401, Tabelle A.1, mit Normalmauermörtel in den Stoß- und Lagerfugen verwendet werden, wenn sie mindestens die Anforderungen an die Druckfestigkeitsklasse 6 erfüllen und für die Ziegel zusätzlich eine Längsdruckfestigkeit (ohne Formfaktor) von im Mittel mindestens  $2,0 \text{ N/mm}^2$  bei einem kleinsten Einzelwert von  $1,6 \text{ N/mm}^2$  nach DIN EN 771-1 deklariert ist.

(6) 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.

(7) 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 Dünnbettmörtel zu verwenden.

## 3.2 Bemessung

### 3.2.1 Allgemeines und Sicherheitskonzept

(1) Für die Bemessung von vorgespannten 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) Die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen und die Kombinationsbeiwerte sind unter Berücksichtigung der in DIN EN 1992-1-1/NA genannten bauartspezifischen Festlegungen DIN EN 1990 in Verbindung mit DIN EN 1990/NA zu entnehmen.

(3) Als Teilsicherheitsbeiwerte zur Bestimmung des Tragwiderstands bei ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen sind für Beton und Mauerwerk  $\gamma_c = \gamma_m = 1,5$  und für Spannstahl  $\gamma_s = 1,15$  anzusetzen.

(4) Montagelastfälle müssen nicht nachgewiesen werden, wenn die Montagestützweiten nach Abschnitt 3.3 (4) eingehalten sind.

(5) Der Nachweis der Mindestbewehrung zur Sicherung eines robusten Tragverhaltens nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 9.2.1.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1 (1), darf entfallen, wenn die Festlegungen der Abschnitte 2.1 und 3.2 dieses Bescheides eingehalten sind.

### 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  $\alpha_{cc}$  mit 0,85 anzunehmen und die Dehnung  $\varepsilon_c$  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 den Spannstahl entsprechend den Bestimmungen der betreffenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für den Spannstahl, wobei anzunehmen ist, dass die Spannung oberhalb der  $f_{p0,1k}$ -Grenze nicht mehr ansteigt.

(3) Die Dehnung der Zuggurte in Höhe der Bewehrung darf höchstens zu 5 ‰ angenommen werden.

(4) Die durch Vorspannung im Spannstahl erzeugte Vordehnung ergibt sich als Dehnungsunterschied zwischen Spannstahl und umgebendem Beton unter charakteristischen Lasten (Gebrauchslast) nach Kriechen und Schwinden; der Spannungsverlust aus Schwinden und Kriechen ist entsprechend Abschnitt 3.2.3 - Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit - anzunehmen.

(5) 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  $\geq 12$  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  $\geq 12$  nach Abschnitt 3.1.2 (4) darf mit  $f_k = 2,0 \text{ N/mm}^2$  angenommen werden,
- von Mauerwerk aus Hochlochziegeln der Druckfestigkeitsklassen  $\geq 6$  nach Abschnitt 3.1.2 (5) darf mit  $f_k = 1,2 \text{ N/mm}^2$  angenommen werden.

(6) 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.

(7) 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   |
| $l_{\text{eff}}$ | 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  
 $f_{vdf} = 0,14 \text{ N/mm}^2$

$\lambda$  die Schubslankheit nach 3.2.2.2 (3)

$b$  die Sturzbreite

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

(3) Für die Schubslankheit gilt allgemein:

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

Dabei ist

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

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

Bei Gleichlast gilt für die Schubslankheit vereinfacht:

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

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

### 3.2.2.3 Verankerung der Spannstahldrähte

Für den Nachweis gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.10.2, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.2. Eine Spaltzugbewehrung im Spannkrafteinleitungsbereich ist nicht erforderlich.

### 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  $f_k = 7,2 \text{ N/mm}^2$ , in Rechnung zu stellen.

### 3.2.3 Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

(1) Es gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 7, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7, mit nachfolgenden Abweichungen:

(2) Der Nachweis der nach dem Lösen der Vorspannung im Spannbett auftretenden Betonspannungen ist mit  $0,55 f_{pk}$  zu führen.

(3) Die Spannverluste im Spannstahl aus Kriechen und Schwinden sind mit 25 % der Spannstahlspannung unmittelbar nach dem Lösen der Vorspannung im Spannbett anzunehmen. Der Hebelarm der inneren Kräfte darf mit  $0,9 d$  nach Abschnitt 3.2.2.1 (7) angenommen werden.

(4) Bei Einhaltung der Bedingungen dieses Bescheides darf auf einen Nachweis der Verformung nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 7.4, im Allgemeinen verzichtet werden.

### 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) Es gelten die Bestimmungen der Normen DIN EN 1996-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-2/NA, sowie DIN 4102-4, Abschnitt 9, soweit nachfolgend nichts anderes bestimmt ist.

(2) Für die Einstufung des Mauerwerks in Feuerwiderstandsklassen gilt Tabelle 1, wobei die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit erfüllen müssen.

Tabelle 1: Einstufung in Feuerwiderstandsklassen<sup>1</sup>

Konstruktionsmerkmale für die Zuggurte der Flachstürze	Mindestzuggurthöhe $h$ in mm:	Mindestbreite $b$ der Zuggurte in mm für die Feuerwiderstandsklasse		
		F 30-A (feuerhemmend)	F 60-A (hochfeuerhemmend)	F 90-A (feuerbeständig)
Zuggurte ohne schalenförmige Mauerwerks-Formsteine	71	-	-	-
	113	115	175	-

### 3.3 Ausführung

(1) Beschädigte Zuggurte dürfen nicht verwendet werden.

(2) 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. Die Fugenbreite zwischen zwei Zuggurten darf höchstens 15 mm betragen.

(3) Die Zuggurte sind entsprechend Montageanleitung einzubauen.

(4) Die Montagestützweite der Zuggurte beim Einbau darf höchstens 1,25 m betragen.

(5) 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.

(6) Die Zuggurte sind am Auflager in ein Mörtelbett aus Normalmauermörtel nach Abschnitt 3.1.2 (6), bzw. wenn die auszugleichenden Toleranzen dies zulassen, Dünnbettmörtel nach Abschnitt 3.1.2 (7) zu verlegen.

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

(8) Die Druckzone ist entsprechend den Angaben der Ausführungsplanung aufzumauern bzw. zu betonieren. Für die Ausführung der Druckzone gilt Abschnitt 3.1.2.

<sup>1</sup> Bauaufsichtliche Anforderungen, Klassen und erforderliche Leistungsangaben gemäß der Technischen Regel A 2.2.1.2 (Anhang 4) der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2023/1, s. www.dibt.de

(9) 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.

## 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 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 772-16:2011-07	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 1045-4:2012-02	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
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 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 1996-1-2:2011-04	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1996-1-2:2005 + AC:2010
DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
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 1996-2/NA/A1:2021-06	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk; Änderung 1
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 4102-4:2016-05	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

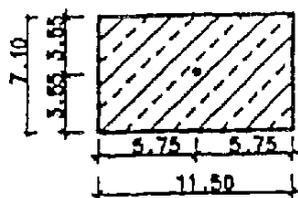
Anwendung von Bauprodukten – Teil 403: Regeln für die Verwendung von Mauersteinen aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen) nach DIN EN 771-3:2015-11

DIN 20000-412:2019-06

Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2:2017-02

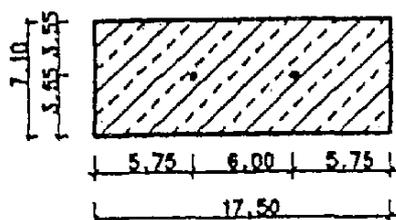
Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Banzer



$$\sigma_{pm0} = 985 \text{ N/mm}^2$$

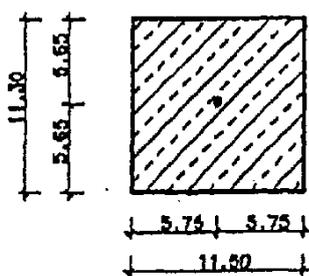
Spannstahl:  
St 1570/1770



$$\sigma_{pm0} = 990 \text{ N/mm}^2$$

Kaltgezogener Spannstahl,  
rund, mit profilierter Oberfläche.

bei  $b = 17,5 \text{ cm}$  2  $\varnothing 5 \text{ mm}$   
bei  $b = 11,5 \text{ cm}$  1  $\varnothing 5 \text{ mm}$



$$\sigma_{pm0} = 980 \text{ N/mm}^2$$

Beton  $\geq$  C30/37

$$\sigma_{pm0} = P_{m0} / A_p$$

$$\sigma_{pm0} = \text{mittlere}$$

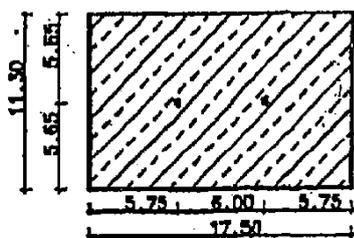
Spannstahlspannung

$$P_{m0} = \text{mittlere Vorspannkraft}$$

nach Spannen

$$A_p = \text{Querschnittsfläche der}$$

Spannglieder



$$\sigma_{pm0} = 985 \text{ N/mm}^2$$

Maße in cm, soweit nicht anders angegeben.

Vorgespannte Flachstürze "BKH"

Form und Ausbildung vorgespannter Zuggurt,  
Querschnittsabmessungen und Eigenschaften der Spannstahlbewehrung

Anlage 1

Eigenschaft	Prüfmethode	WPK	EP	FÜ 2 x jährlich	Wert/ Toleranz
<b>Kontrolle der Ausgangsbaustoffe</b>					
Spannstahl: Festigkeitsklasse St 1570/1770, Beschaffenheit (kaltgezogen, profiliert), Werkskennzeichen, Art, Durchmesser, Lagerungsbedingungen	Überprüfung der Kennzeichnung und des Lieferscheins sowie der Lagerungsbedingungen; bauaufsichtliche Zulassung für den Spannstahldraht; DIN 1045-4	Jede Lieferung	x	x	2.1.1 (4); bauaufsichtliche Zulassung für den Spannstahldraht; hinsichtlich Lagerungsbedingungen: Sicherstellen von übersichtlich getrennter, sauberer Lagerung, Vermeidung schädlicher Verunreinigungen sowie Korrosion
Beton: Betongüte	Überprüfung des Lieferscheins, DIN 1045-4	Jede Lieferung	x	x	2.1.1 (3)
Abstandhalter <sup>a</sup> : Anzahl, Form, Maße	Sichtprüfung, DIN 1045-4	Jede Lieferung	x	x	2.1.1 (12) und 2.1.2
<sup>a</sup> Sofern gesonderte Abstandhalter für die Herstellung der Zuggurte erforderlich sind.					
Vorgespannte Flachstürze "BKH"					Anlage 2 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
<b>Kontrolle bei der Herstellung der Zuggurte</b>					
Spannstahl: Maßhaltigkeit und Lage der Spannbewehrung (Abweichung in vertikaler und horizontaler Richtung)	Überprüfung, Abgleich mit Werksunterlagen	An jedem Arbeitstag bzw. bei jedem Produktions- wechsel	x	x	2.1.1 (5)
Abstandhalter: Anzahl, Verteilung und Betondeckung	Sichtprüfung und Messen der Betondeckung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.1.1 (12) und 2.1.2
Vorspannung	Überprüfung der ausreichenden Betondruckfestigkeit und der eingetragenen Vorspannkraft	An jedem Arbeitstag je Spannstrang	x	x	2.1.1 (6) und Anlage 1
Außentemperatur und Temperatur im Fertigungs- und Erhärtungsraum	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 Oberflächen- beschaffenheit	Überprüfung der Maße und der Maßhaltigkeit sowie der Oberflächenbeschaffen- heit	Stichprobenartig verteilt über die Fertigungswoche	x	x	2.1.1
<b>Kontrolle der fertigen Erzeugnisse (Zuggurte)</b>					
Lagerung und Transport	Sichtprüfung	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.2.1; Keine Beschädigungen
Kennzeichnung	Überprüfung der Kennzeichnung bzw. Lieferscheine	Stichprobenartig verteilt über den Fertigungstag	x	x	2.2.2
Vorgespannte Flachstürze "BKH"					Anlage 2 Blatt 2 von 2
Kontrollplan der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK), der Fremdüberwachung (FÜ) und der Erstprüfung (EP)					