

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

12.09.2019

Geschäftszeichen:

I 43-1.15.20-19/19

**Nummer:**

**Z-15.2-127**

**Geltungsdauer**

vom: **31. August 2019**

bis: **31. August 2024**

**Antragsteller:**

**ZIZ Ziegel-Innovations-Zentrum GmbH**

Landsberger Straße 392

81241 München

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sieben Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine  
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.20-127 vom 1. August 2015. Der Gegenstand ist erstmals am  
4. September 1998 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Wände mit Schalungsziegeln System "UNIPOR" sind Mantelbetonwände. Sie bestehen aus nichttragenden Schalungsziegeln, die auf der Baustelle mit Normal- bzw. Leichtbeton verfüllt werden (siehe z. B. Anlage 1).

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die Wandbauart darf für übliche Hochbauten entsprechend DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 1.5.2.5 bei statischen Einwirkungen gemäß DIN EN 1990<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1990/NA<sup>4</sup>, Abschnitt 1.5.3.11 verwendet werden.

Es ist nicht möglich, mit dieser Bauart weiße Wannen auszubilden.

Zusätzlich gilt der Anhang 12 der MVV TB "Anwendungsregeln für nicht lasttragende verlorene Schalungsbauwerke/-systeme und Schalungssteine für die Erstellung von Ortbeton-Wänden"<sup>5</sup>.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Ausgangsstoffe der Schalungsziegel

Die Schalungsziegel "UNIPOR" bestehen aus Ziegelmaterial nach DIN EN 771-1<sup>6</sup>, Abschnitt 4.

##### 2.1.2 Festigkeit

Bei Prüfung nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 2.) dürfen folgende Werte nicht unterschritten werden:

Kleinster Einzelwert der Schneidenlast:  $\geq 0,8 \text{ kN}$

Mittelwert der Schneidenlast:  $\geq 1,2 \text{ kN}$

##### 2.1.3 Netto-Trockenrohdichte (Scherbenrohdichte)

Jeder Einzelwert der nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 3.) ermittelten Netto-Trockenrohdichte muss größer als  $0,90 \text{ kg/dm}^3$  bzw. kleiner gleich  $1,60 \text{ kg/dm}^3$  sein.

1	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/A1:2015-03	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/A1:2014
2	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
3	DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010
4	DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
	DIN EN 1990/NA/A1:2012-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Änderung A1
5	Aktuelle Version siehe <a href="http://www.dibt.de/de/Service/Listen_und_Verzeichnisse">http://www.dibt.de/de/Service/Listen_und_Verzeichnisse</a>	
6	DIN 771-1:2015-11	Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel; Deutsche Fassung EN 771-1:2011+A1:2015

**2.1.4 Abmessungen**

Folgende Abweichungen von den Nennmaßen der Schalungsziegel nach der Anlage 1 sind zulässig:

Längen und Breiten der Schalungsziegel:	± 5 mm
Höhe der Schalungsziegel:	± 1 mm
Hohlraummaße:	+ 5 mm und - 2 mm
Querkanal-Abmessungen:	+ 10 mm

Die Bestimmung der Nennmaße erfolgt nach Abschnitt 2.3.2, Punkt 4.).

Die in Anlage 7 für die Querkanäle angegebene Riegelfläche  $A_R$  darf nicht unterschritten werden.

In planmäßiger Lage der Schalungsziegel darf die Neigung der Innenflächen gegen die Lotrechte höchstens um 3 mm abweichen, gemessen über die ganze Schalungsziegelhöhe.

In planmäßiger Lage müssen die Stirnflächen zweier Schalungsziegel passgenau aneinander stehen und so verzahnt sein, dass keine durchgehende Fuge entsteht.

**2.1.5 Brandverhalten**

Die Schalungsziegel müssen die Anforderungen an das Brandverhalten Klasse A1 nach DIN EN 13501-1<sup>7</sup> erfüllen.

**2.2 Kennzeichnung**

Mindestens jeder 50. Schalungsziegel ist mit einem Herstellerzeichen zu versehen.

Die Verpackung und der Lieferschein der Schalungsziegel müssen 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.

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schalungsziegel 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 Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schalungsziegel eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

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**

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 Schalungsziegel den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

7

DIN EN 13501-1:2019-05

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2018

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

1.) Überprüfung der Ausgangsstoffe

Die Ausgangsstoffe müssen den Anforderungen nach Abschnitt 2.1. 1 entsprechen.

2.) Mindestens wöchentliche Bestimmung der Festigkeit

Die Festigkeit der Schalungsziegel wird durch eine Prüfung der Belastbarkeit bei Biegung untersucht.

Bei der Prüfung werden die Schalungsziegel mit der Seitenfläche mittig auf zwei Schneidenaufleger in der Ebene der Stege gelegt. Die Last wird als Schneidenlast über die Mitte zwischen den Auflagern gestellt. Die Belastung ist stetig so zu steigern, dass die Höchstlast etwa in  $45 \pm 15$  Sekunden erreicht wird. Die Festigkeit muss den Anforderungen nach Abschnitt 2.1. 2 entsprechen.

3.) Mindestens wöchentliche Bestimmung der Netto-Trockenrohddichte (Scherbenrohddichte)

Die Netto-Trockenrohddichte (Scherbenrohddichte) ist an möglichst großen Abschnitten der Längswandungen oder an ganzen Steinen zu ermitteln (Anforderungen, siehe Abschnitt 2.1.3)

4.) Mindestens wöchentliche Bestimmung der Abmessungen

Die Abmessungen nach Anlage 1 sind, mit Ausnahme der Höhe und Hohlraummaße der Schalungsziegel, jeweils in halber Schalungsziegelhöhe zu ermitteln. Die Bestimmung der Schalungsziegelhöhe muss an den Schalungsziegelenden und in der Schalungsziegelmitte sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite erfolgen.

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

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

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.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Schalungsziegel, 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**

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig, mindestens jedoch zweimal jährlich, zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Schalungsziegel durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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

Für die Planung der Wände gilt DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, insbesondere Abschnitte 6, 7 und 9.6 sowie Abschnitte 11.6, 11.7 und 11.9, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Bei mehr als 5 übereinanderliegenden Vollgeschossen nach dieser Bauart muss jede der übereinanderliegenden tragenden und aussteifenden Wände in dieser Bauart ausgeführt werden (keine Mischbauweise).

Treppenstufen dürfen nicht in die Wände eingespannt werden.

##### 3.1.2 Baustoffe

###### 3.1.2.1 Ortbeton

Es ist Normalbeton oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1<sup>8</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>9</sup> zu verwenden, wobei die Verwendung von Stahlfasern als Ausgangsstoff nicht zulässig ist.

Der Ortbeton muss mindestens der Festigkeitsklasse C16/20 bzw. LC16/18 entsprechen.

###### 3.1.2.2 Betonstahl

Es ist Betonstahl nach DIN 488-1<sup>10</sup> zu verwenden.

##### 3.1.3 Dicke und Schlankheit der Wände

Für die Mindestwanddicke des Ortbetons gelten die Werte nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 9.6.1 (NA.2), Tabelle NA.9.3 und Abschnitt 12.9.1 (1), Tabelle NA.12.2 sowie Abschnitt 11.9 (NA.3), wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

Werden nachträglich Querschnittsschwächungen im Ortbeton vorgenommen, so dürfen deren Abmessungen die in DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 12.9.1 (2) genannten Werte nicht überschreiten.

Die Wandeinbindung kann über Stumpfstoßtechnik erfolgen. Dazu sind in den Lagerfugen der Längs- und Querwand Edelstahl-Flachanker (Mauerverbinder) entsprechend Anlage 3 einzulegen. Die zur Anwendung kommenden Edelstahl-Flachanker (Mauerverbinder) müssen den Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-17.1-711 entsprechen. Dabei ist die Mindesteinbindelänge von 140 mm einzuhalten. Die Verbindung ist nur konstruktiv und darf bei der Wahl des statischen Systems nicht berücksichtigt werden.

Die Schlankheit einer Wand, die mit Schalungsziegeln System "UNIPOR" errichtet wird, darf den Wert  $\lambda = 85$  nicht überschreiten (mit  $\lambda = l_0/i$ , wobei  $l_0$  = Knicklänge und  $i$  = Trägheitsradius). Angaben zum Trägheitsradius  $i$  sind der Anlage 7 zu entnehmen.

##### 3.1.4 Anordnung der Gebäude-Wände

Die Mittelebenen übereinander stehender Wände müssen in einer Ebene liegen. Wenn dies aus baulichen Gründen nicht möglich ist z. B. bei Außenwänden verschiedener Dicke müssen die Kernflächen mindestens auf einer Seite mit einer Genauigkeit von 5 mm bündig sein, soweit kein genauerer Nachweis geführt wird.

Ringanker sind gemäß DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 9.10.2.2 anzuordnen, zu bemessen und zu bewehren.

8	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10  DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
9	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
10	DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung

Für Wände, die zur Abtragung von waagerechten Kräften in der Wandebene herangezogen werden (siehe Abschnitt 3.2.1), muss in jedem Geschoss ein Ringanker mit mindestens 2 Ø 12 B500B angeordnet werden (siehe Anlage 5).

Bei mehr als 5 übereinanderliegenden Vollgeschossen nach dieser Bauart ist eine konstruktive Anschlussbewehrung der Wände für Eck- und T-Verband untereinander erforderlich, die statisch nicht in Rechnung gestellt werden darf (siehe Anlagen 3 und 4).

### **3.1.5 Decken**

Die Decken müssen grundsätzlich als Scheibe wirken. Für Deckenscheiben aus Fertigteilen gilt DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitte 10.9.2 und 10.9.3. Die Deckenbewehrung muss dabei bis an die Außenkante des Betonkerns reichen (siehe Anlage 4).

### **3.1.6 Feuerstätten**

Der nach den brandschutztechnischen Bestimmungen zu Feuerstätten erforderliche Abstand ist einzuhalten. Dementsprechend ist eine Ummantelung von Schornsteinen abgeschlossen. Einseitig oder bei Raumecken zweiseitig an Schornsteinen angrenzende Wände gelten nicht als Ummantelung.

### **3.1.7 Gründung**

Gebäude, die unter Anwendung dieser Bauart errichtet werden, sind so zu gründen, dass ungleichmäßige Setzungen zwischen den Gründungskörpern, die zu Rissen in den Gebäuden führen, vermieden werden.

## **3.2 Bemessung**

### **3.2.1 Statischer Nachweis**

Bei der Bemessung der Wände sind die Schalungsziegel als nicht tragend anzusetzen.

Für die Bemessung der Wände gilt DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, insbesondere die Abschnitte 6, 7 und 9.6 sowie die Abschnitte 11.6, 11.7 und 11.9, soweit nachfolgend nicht anders bestimmt.

Beton der Festigkeitsklasse  $\geq C16/20$  bzw.  $\geq LC16/18$  darf nur mit den Rechenwerten für Beton der Festigkeitsklasse C12/15 bzw. LC16/18 in Ansatz gebracht werden.

Nur bei der Festlegung der Mindestkernbetondicken nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 9.6.1 (NA.2), Tabelle NA.9.3 und Abschnitt 12.9.1 (1), Tabelle NA.12.2 sowie Abschnitt 11.9 (NA.3) darf die tatsächliche Betonfestigkeitsklasse angewendet werden.

Die Standsicherheit der Gebäude ist in jedem Einzelfall durch eine statische Berechnung nachzuweisen. Für den Nachweis der Wandtragfähigkeit können auch typengeprüfte Bemessungstabellen verwendet werden. Für die Ermittlung des Berechnungsgewichtes der unverputzten Wand  $G_W$  muss das Kernbetonvolumen  $V_K$  und das Schalungsziegelvolumen  $V_Z$  nach Anlage 7 sowie das Eigengewicht der Schalungsziegel  $G_Z$  nach Anlage 7 zugrunde gelegt werden. Zum Nachweis der Standsicherheit muss die Kernbetondicke  $d_K$  und ggf. die Kernfläche  $A_K$ , nach Anlage 7 zugrunde gelegt werden.

Die Breite der Kernfläche  $b_K$  wird bestimmt, indem die relevante Kernfläche  $A_K$  durch die Kernbetondicke  $d_K$  nach Anlage 7 dividiert wird.

Es dürfen nur in einer Ebene liegende Wände in Ansatz gebracht werden (keine zusammengesetzten Querschnitte).

Die Wände sind im Allgemeinen für den Knicksicherheitsnachweis als zweiseitig gehalten anzunehmen. Der Berechnung sind die entsprechenden Querschnittswerte nach Anlage 7 zugrunde zu legen.

Aussparungen, Schlitze, Durchbrüche und Hohlräume sind bei der Bemessung der Wände entsprechend DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 12.9.1 (2) zu berücksichtigen.

Die Aufnahme von waagerechten Kräften, z. B. Windkräften oder Kräften aus Lotabweichung, ist nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 6.2 sowie Abschnitte 11.6.1 und 11.6.2, mit den Werten nach Anlage 7 nachzuweisen.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit einer Wand in Wandlängsrichtung ( $H_{L,Rd}$ ), die mit Schalungsziegeln System "UNIPOR" erstellt wurde, ist wie folgt zu bestimmen:

$$H_{L,Rd} = 4/3 \times \eta_1 \times (L \times Z_R \times f_{ctk;0,05}) / (h_Z \times L_R \times \gamma_{ct}) \quad (1)$$

mit:

$H_{L,Rd}$  Tragfähigkeit einer Wand in Wandlängsrichtung [kN]

$L$  Länge der betrachteten Wand [m]

$Z_R$  Widerstandsmoment des Riegels [mm<sup>3</sup>], siehe Anlage 7

$f_{ctk;0,05}$  charakteristischer Wert (5 % Quantil) der zentrischen Betonzugfestigkeit [MPa] nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 3.1.3, Tabelle 3.1 und Abschnitt 11.3.4, Tabelle 11.3.1

$\eta_1$  Korrekturfaktor mit  $\eta_1 = 1,0$  für Normalbeton

$\eta_1 = 0,40 + 0,6 \times \rho / 2200$  für Leichtbeton

mit

$\rho$  = Rechenwert der Trockenrohdichte des Leichtbetons in [kg/m<sup>3</sup>]

$h_Z$  = 249 [mm] Schalungsziegelhöhe, siehe Anlage 7

$L_R$  = 76 [mm] mittlere Länge des Riegels, siehe Anlage 7

$\gamma_{ct}$  = 1,5 [-] Teilsicherheitsbeiwert

Der maßgebende Bemessungswert der einwirkenden Horizontalkraft in Wandlängsrichtung ( $H_{L,Ed}$ ) darf nicht größer sein als der Bemessungswert der Tragfähigkeit einer Wand in Wandlängsrichtung ( $H_{L,Rd}$ ) nach Gleichung (1).

Es gilt:  $H_{L,Rd} \geq H_{L,Ed}$

### 3.2.2 Kellerwände

Kellerwände mit Normalbetonkern und einer Mindest-Wandlänge von 1,20 m dürfen zur Aufnahme der Beanspruchungen infolge Erddrucks entsprechend Anlage 6 bewehrt werden. Die in Anlage 6 dargestellte Zugbewehrung darf nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 6.1 ermittelt werden. Da die Zugbewehrung nicht von Bügeln umschlossen ist, muss nachgewiesen werden, dass der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft ( $V_{Ed}$ ) kleiner gleich dem Bemessungswert der ohne Querkraftbewehrung aufnehmbaren Querkraft ( $V_{Rd,c}$ ) ist.

Beim Querkraftnachweis ist die durch die Stege der Schalungsziegel verminderte Breite der Kernfläche  $b_k$  zu berücksichtigen, indem die relevante Kernfläche  $A_k$  durch die Kernbetondicke  $d_k$  nach Anlage 7 dividiert wird.

Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Wand-Ebene ist nach DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitt 6.2.2 sowie Abschnitt 11.6.1 zu bestimmen.

Der Berechnung sind die entsprechenden Querschnittswerte nach Anlage 7 zugrunde zu legen.

### 3.2.3 Wärmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmedurchlasswiderstandes  $R$  der Schalungsziegel gilt DIN 4108-3<sup>11</sup>, Anhang A.3. Die Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes erfolgt wie für ein mehrschichtiges Bauteil. Als Dicken sind die Dicke des Kernbetons  $f$  (siehe Anlage 1)

<sup>11</sup>

DIN 4108-3:2001-07

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

und die Gesamtdicke der Schalungsziegelwänden  $g - f$  (Wanddicke - Kernbetondicke) einzusetzen (siehe Anlage 1). Der Steg wird als Ziegel-Vollquerschnitt über die gesamte Schalungsziegel-Höhe  $h$  (mit den Abmessungen  $f \times c$ ) als konstant betrachtet.

Als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit gelten für die Schalungsziegel die Werte nach DIN 4108-4<sup>12</sup>, Tabelle 1, Zeile 4.1.2 in Abhängigkeit von der jeweiligen Rohdichte.

Für den Ortbeton gelten die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN ISO 10456<sup>13</sup>, Tabelle 3 (Normalbeton) oder nach DIN 4108-4<sup>14</sup>, Tabelle 1, Zeile 2.2 (Leichtbeton) in Abhängigkeit von der jeweiligen Rohdichte.

### 3.2.4 Brandschutz

Die Schalungsziegel und der Ortbeton sind nichtbrennbare Baustoffe (Klasse A1 nach DIN EN 13501-1<sup>7</sup>).

Für tragende Wände, die mit dem Schalungsziegel System "UNIPOR" hergestellt werden, kann der Feuerwiderstand hinsichtlich der Standsicherheit (Tragfähigkeitskriterium R) für die tragende Betonkonstruktion nach DIN EN 1992-1-2<sup>15</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-2/NA<sup>16</sup> erfolgen, wenn der Nachweis der Standsicherheit unter normalen Temperaturen auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup> vollumfänglich möglich ist. Als Wanddicke ist dabei die Kernbetondicke anzusetzen. In welchem Rahmen eine Beurteilung des Feuerwiderstandes hinsichtlich Raumabschluss und Isolation (EI) oder Tragfähigkeit, Raumabschluss und Isolation (REI) möglich ist, hängt von den entsprechenden dazu erforderlichen Randbedingungen der Nachweisführung nach DIN EN 1992-1-2<sup>15</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-2/NA<sup>16</sup> ab.

### 3.2.5 Schallschutz

Für die Anforderungen an die Luftschalldämmung gilt DIN 4109-1<sup>17</sup>. Der rechnerische Nachweis des Schallschutzes darf nach DIN 4109-2<sup>18</sup> geführt werden.

Die flächenbezogene Masse  $m'$  der Wand ergibt sich dabei aus den Werten der flächenbezogene Masse  $m'_{\text{Wand}}$  der unverputzten Wand aus Schalungsziegeln (siehe Anlagen 5 und 6) zuzüglich der flächenbezogenen Masse der Putzschichten  $m'_{\text{Putz}}$  gemäß DIN 4109-32<sup>19</sup>.

## 3.3 Bestimmung für die Ausführung

### 3.3.1 Allgemeines

Die Bestimmungen dieses Bescheides sowie die Anweisungen des Herstellers zur Handhabung des Systems müssen dem Bauausführenden bekannt sein und eingehalten werden.

12	DIN 4108-4:2013-02	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
13	DIN EN ISO 10456:2010-05	Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte
14	DIN 4108-4:2017-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
15	DIN EN 1992-1-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
16	DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
17	DIN 4109-1:2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
18	DIN 4109-2:2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
19	DIN 4109-32:2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau

### 3.3.2 Errichtung der Wände

Beim Aufbau der Wände ist zunächst die erste Schicht genau nach Höhe und Flucht mit Normalmauermörtel der Mörtelgruppe III nach DIN 18580<sup>20</sup> oder DIN EN 998-2<sup>21</sup> anzulegen, so dass Unebenheiten des Untergrunds und dadurch entstehende Undichtheiten des Übergangs zur Schalungsziegelwand vermieden werden. Sodann sind die übrigen Schichten der Schalungsziegel im Verband so zu versetzen, dass die Innenwandungen der Kammern übereinander stehender Schalungsziegel bündig durchgehende Füllkanäle bilden.

Dabei dürfen die Schalungsziegel durch eine dünn auf die Außenlängsstege aufgetragene Mörtelschicht für den Betoniervorgang fixiert werden. Das dabei verwendete Auftragsverfahren muss sicherstellen, dass durch die Fixierungsschicht keine Verminderung des Kernbetonquerschnittes erfolgt. Als Mörtel dürfen die Dünnbettmörtel "quick-mix DBM Typ 1" und "maxit mur 900" verwendet werden.

Bei Einhaltung der Festigkeiten nach Abschnitt 2.1.2 widersteht der Schalungsziegel mindestens einem Betondruck von 20 kN/m<sup>2</sup>. Vor dem Betonieren ist zu überprüfen, ob der maximale Betondruck nach DIN 18218<sup>22</sup>, ermittelt unter Berücksichtigung der Frischbetoneigenschaften (Konsistenz, Rohdichte, Erstarrungszeit usw.) und der Betoniergeschwindigkeit, diesen Wert nicht überschreitet.

Waagerechte Arbeitsfugen dürfen grundsätzlich nur in Höhe der Geschosdecken angeordnet werden.

Vor dem Versetzen weiterer Schalungsziegel sind die Lagerflächen der zuletzt versetzten Schalungsziegel von anhaftenden Betonresten zu säubern.

Die Konsistenz des Ortbetons soll bei Verdichtung durch Rütteln mindestens F3 sein und bei Verdichtung durch Stochern mindestens F4. Das Größtkorn der Gesteinskörnung darf 8 mm nicht unterschreiten und 16 mm nicht überschreiten.

Für das Betonieren gilt DIN EN 13670<sup>23</sup>, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN 1045-3<sup>24</sup>, Abschnitt 2.8.

Die nach Statik ggf. erforderliche Bewehrung ist dabei in geeigneter Weise mit einzubauen. Dabei ist DIN EN 1992-1-1<sup>1</sup> und DIN EN 1992-1-1/NA<sup>2</sup>, Abschnitte 8 und 9 sowie Abschnitte 11.8 und 11.9 zu beachten.

Wanddecken und Wandanschlüsse sowie der Verband im geraden Wandabschnitt sind entsprechend Anlage 2 bzw. Anlage 3 auszubilden. Bei mehr als 5 übereinanderliegenden Vollgeschossen nach dieser Bauart ist eine konstruktive Anschlussbewehrung der Wände für Eck- und T-Verband untereinander erforderlich, die statisch nicht in Rechnung gestellt werden darf (siehe Anlagen 3 und 4).

In den Wandkernen liegende horizontale Verrohrungen sind zu vermeiden. Wenn unbedingt erforderlich, sind diese in der Statik zu berücksichtigen.

Vertikale Rohre im Betonkern müssen in der Statik berücksichtigt werden, wenn deren Durchmesser 1/6 der Kernbetondicke überschreitet oder der Abstand der Rohre kleiner als 2,0 m ist.

Förderung, Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons müssen nach DIN EN 13670<sup>23</sup>, Abschnitt 2.8 in Verbindung mit DIN 1045-3<sup>24</sup>, Abschnitt 2.8, erfolgen und von Personen ausgeführt werden, die in die Betonierarbeiten und die richtige Handhabung des Schalungsystems eingewiesen wurden.

20	DIN 18580:2019-06	Baustellenmörtel
21	DIN EN 998-2:2017-02	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 2: Mauermörtel, Deutsche Fassung EN 998-2:2016
22	DIN EN 18218:2010-01	Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen
23	DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton
24	DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
	DIN 1045-3 Ber. 1:2013-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03

Der Beton darf frei nur bis zu einer Höhe von 2,0 m fallen, darüber hinaus ist der Beton durch Schüttröhre oder Betonierschläuche von maximal 100 mm Durchmesser zusammenzuhalten und bis kurz vor die Einbaustelle zu führen.

Schüttkegel sind durch kurze Abstände der Einfüllstellen zu vermeiden.

Die Planung muss genügend Zwischenräume in der Bewehrung für Schüttröhre oder Betonierschläuche vorsehen.

Auf das DBV-Merkblatt "Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton" wird hingewiesen.

Die Wände dürfen nach dem Betonieren nicht mehr als 5 mm pro laufenden Meter Wandhöhe von der Lotrechten abweichen und müssen den Ebenheitstoleranzen der Wandoberfläche nach DIN 18202<sup>25</sup>, Tabelle 3, Zeile 5 entsprechen.

Auf Wände, die mit Schalungsziegeln System "UNIPOR" erstellt werden, darf die Decke erst aufgelegt werden, wenn eine ausreichende Festigkeit des Ortbetons vorhanden ist.

Außenwände, die mit Schalungsziegeln System "UNIPOR" erstellt werden, sind zu verputzen.

Anstelle des Außenputzes können Bekleidungen oder Verblendungen angebracht werden. Die Verankerung großflächiger Fassadenbekleidungen bzw. deren Unterkonstruktion muss im Kernbeton vorgenommen werden. Für die konstruktive Durchbildung der Bekleidung selbst gilt DIN 18516-1<sup>26</sup>. Die Ausführung des Putzes ist nach DIN EN 13914-1<sup>27</sup> bzw. DIN EN 13914-2<sup>28</sup> in Verbindung mit DIN 18550-1<sup>29</sup> bzw. DIN 18550-2<sup>30</sup> mit den nachstehenden Ergänzungen durchzuführen:

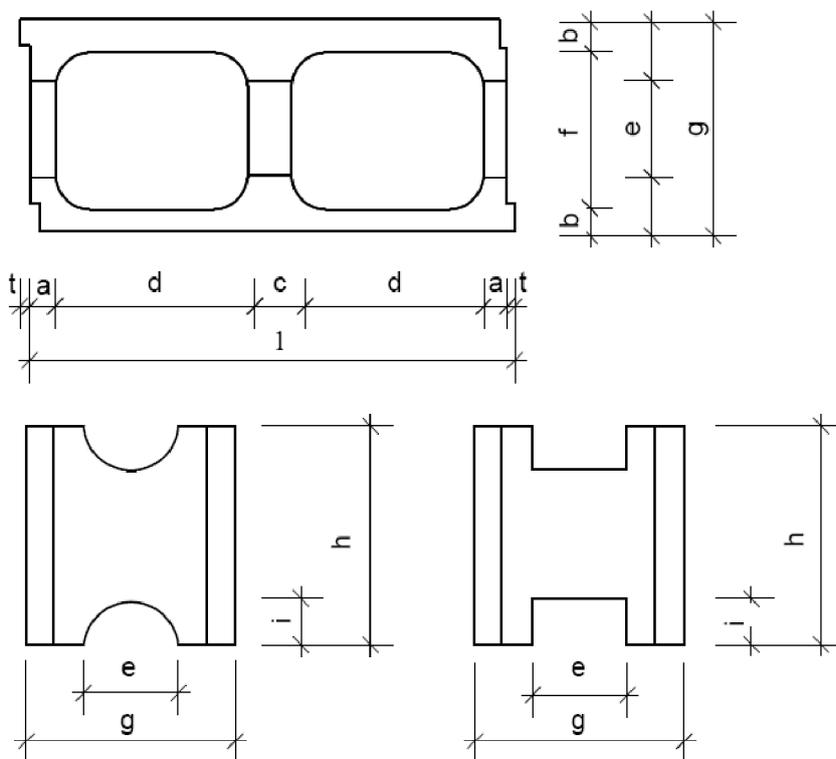
- Fertig- oder Spezialputze sind im Gesamtaufbau nach Angaben des Putzherstellers aufzubringen.
- Der Außenputz muss DIN EN 13914-1<sup>27</sup> in Verbindung mit DIN 18550-1<sup>29</sup> entsprechen.
- Der Innenputz muss DIN EN 13914-2<sup>28</sup> in Verbindung mit DIN 18550-2<sup>30</sup> entsprechen.

Dr.-Ing. Wilhelm Hintzen  
Referatsleiter

beglaubigt

25	DIN 18202:2019-07	Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
26	DIN 18516-1:2010-06	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
27	DIN EN 13914-1:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1: Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016
28	DIN EN 13914-2:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2: Innenputze; Deutsche Fassung EN 13914-2:2016
29	DIN 18550-1:2018-01	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen - Teil 1: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1 für Außenputze
30	DIN 18550-2:2018-01	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen - Teil 2: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-2 für Innenputze

Normalziegel



UNIPOR – Schalungsziegel der Länge 497 mm

Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	t
USZ 17,5-497	18	27,5	40	206	$\geq 100$	120	175	249	$\geq e/2$	497	9
USZ 20-497	18	30			$\geq 115$	140	200				
USZ 24-497	18	30			180	240					
USZ 30-497	18	30			240	300					

UNIPOR – Schalungsziegel der Länge 372 mm

Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	t
USZ 17,5-372	18	27,5	40	144	$\geq 100$	120	175	249	$\geq e/2$	372	8
USZ 20-372	18	30			$\geq 115$	140	200				
USZ 24-372	18	30			180	240					
USZ 30-372	18	30			240	300					

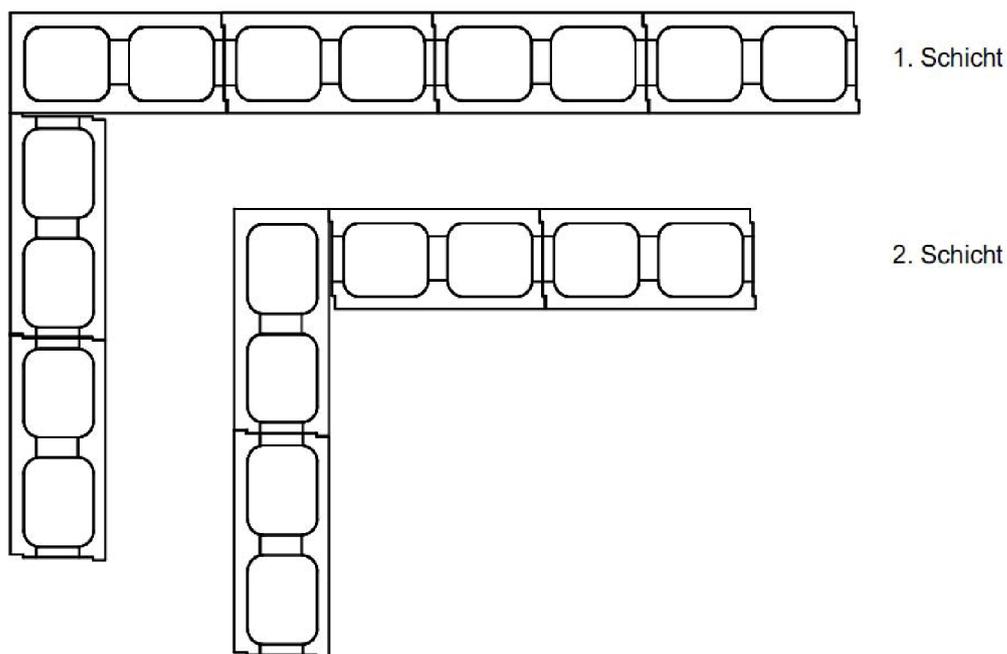
ohne Maßstab, Maße in [mm]

Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Schalungsziegel – Länge 497 mm und 372 mm  
Geometrie und Abmessungen

Anlage 1

### Schalungziegelverband Ecke



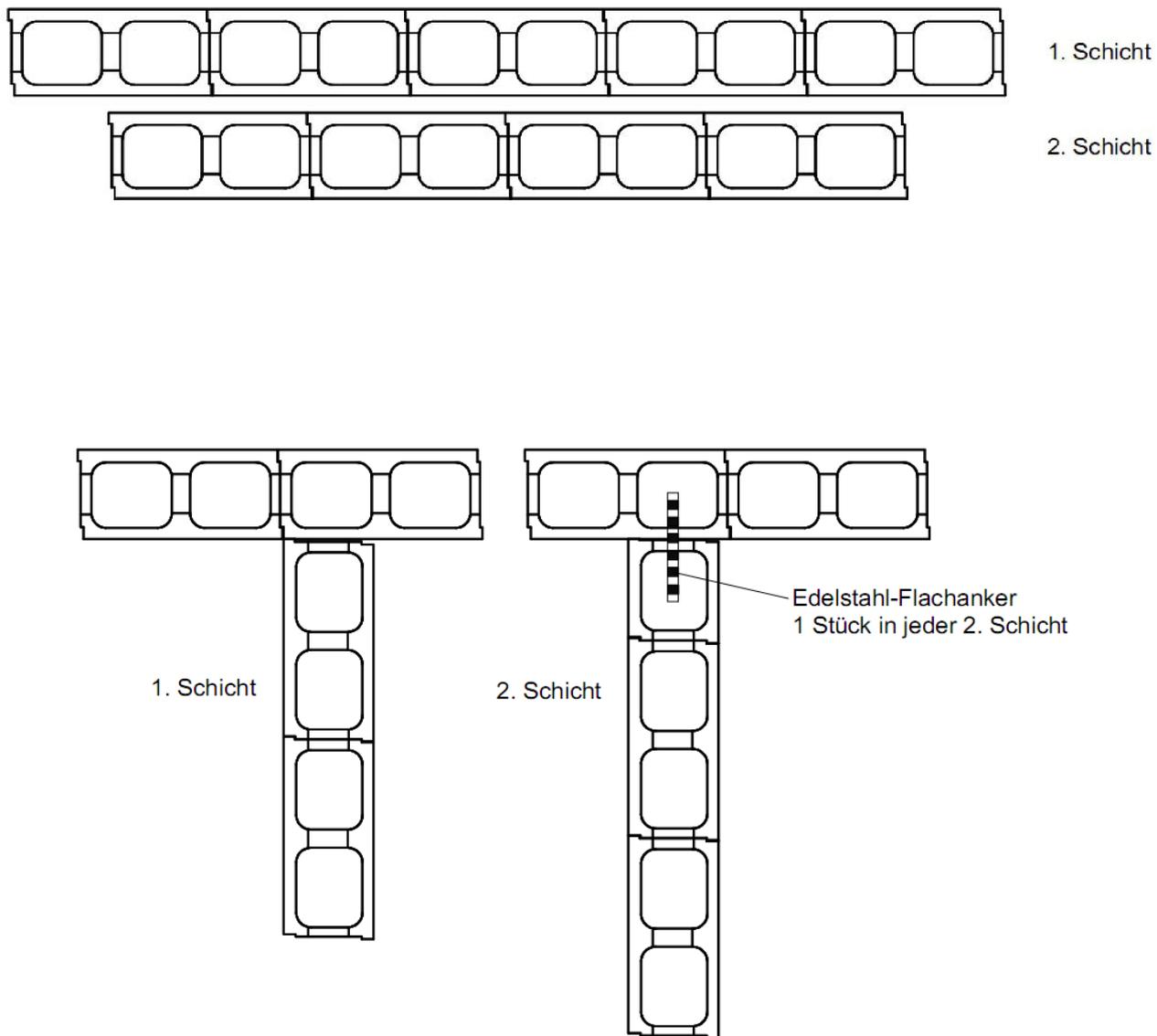
ohne Maßstab, Maße in [mm]

Wandbauart mit UNIPOR-Schalungziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Eckverband

Anlage 2

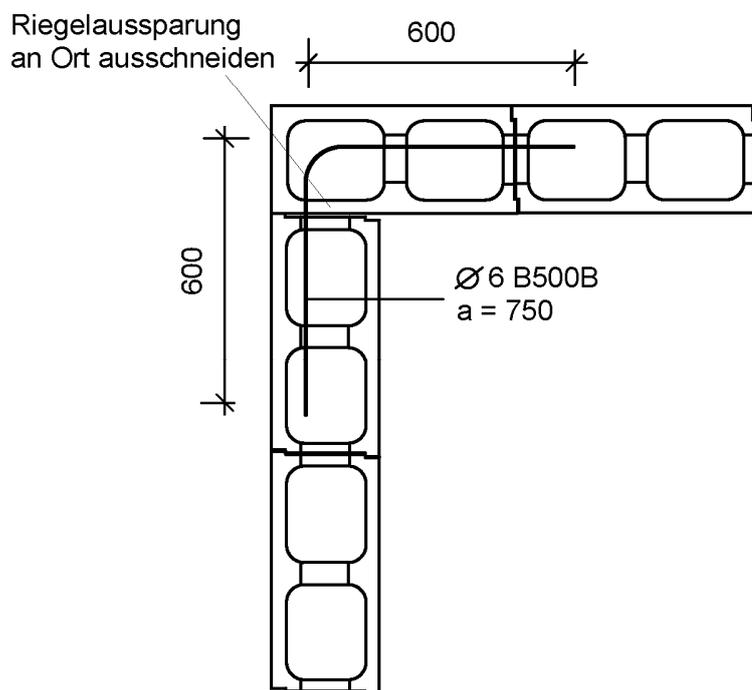
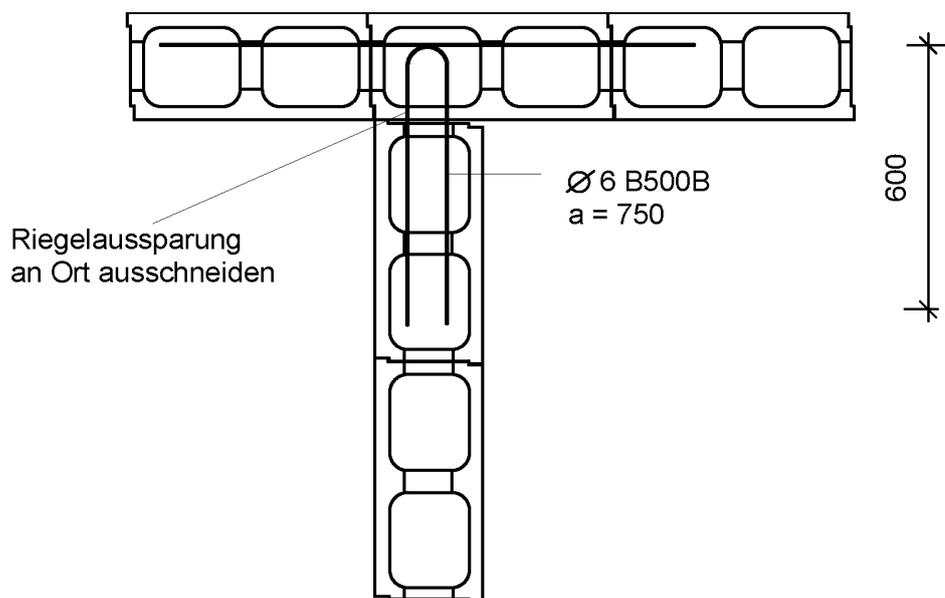
### Schalungsziegelverband der durchgehenden Wand



Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Schalungsziegelverband und Wandeinbindung durch Stumpfstoßtechnik

Anlage 3



ohne Maßstab, Maße in [mm]

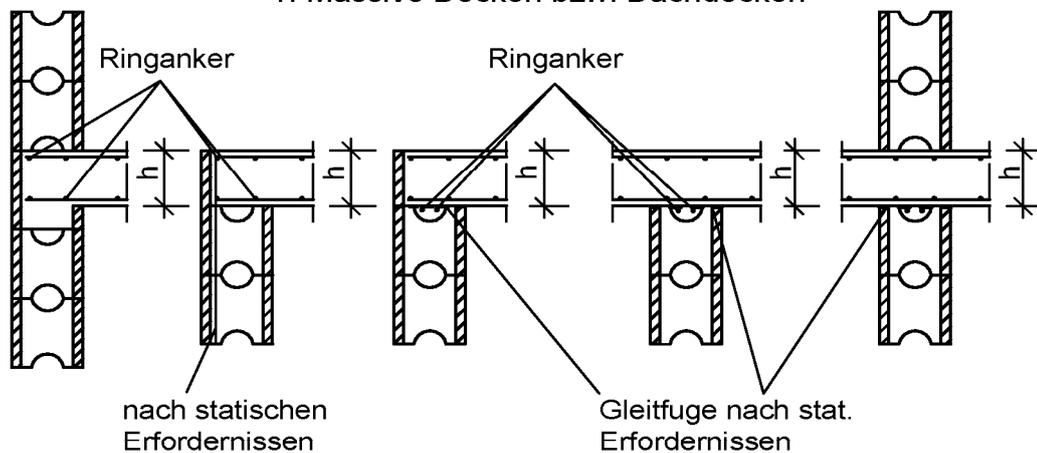
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Bewehrung bei mehr als fünf Vollgeschossen

Anlage 4

### Vertikalschnitte

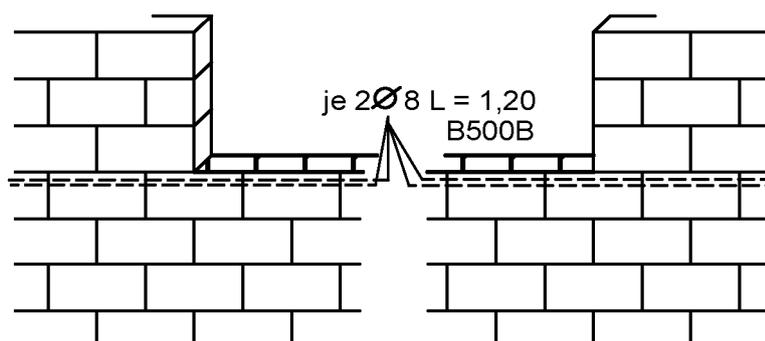
#### 1. Massive Decken bzw. Dachdecken



#### 2. Holzbalkendecken o.ä.



#### 3. Brüstungsbewehrung

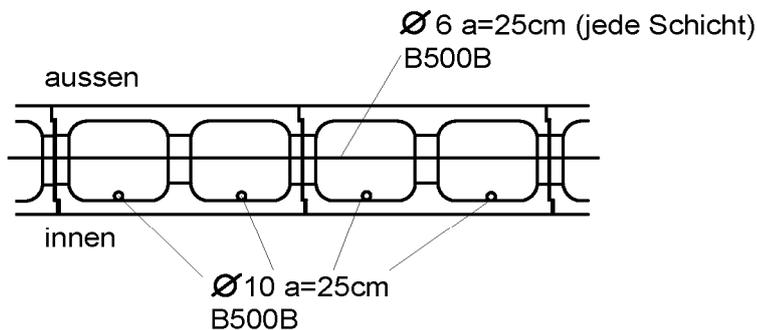


ohne Maßstab

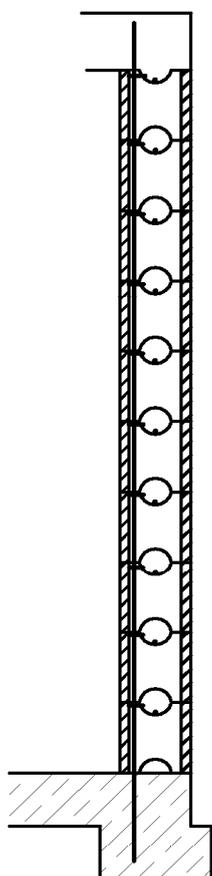
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Deckenanschlüsse und Brüstungsbewehrung

Anlage 5

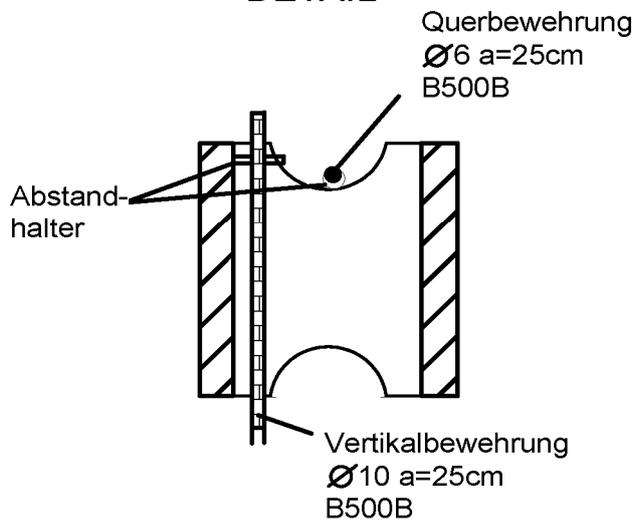


Vertikalschnitt



- 1.) 1. bis 10. Schicht bis max. 1,50m Höhe  
Querbewehrung lagenweise einbauen
- 2.) Vertikalbewehrung einbringen
- 3.) 1. bis 10. Schicht bis max. 1,50m ausbetonieren

DETAIL



ohne Maßstab, Maße in [mm]

