

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

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

Datum:

29.08.2024

Geschäftszeichen:

I 13-1.15.2-15/24

Nummer:

Z-15.2-127

Antragsteller:

ZIZ Ziegel-Innovations-Zentrum GmbH

Landsberger Straße 392

81241 München

Geltungsdauer

vom: **1. September 2024**

bis: **1. September 2026**

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 genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und acht Anlagen.

Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-15.2-127 vom 12. September 2019. Der Gegenstand ist erstmals am 4. September 1998 zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die 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 Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der 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 im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

"Unipor-Schalungsziegel USZ" sind nichttragende Schalungsziegel, die auf der Baustelle mit Normal- bzw. Leichtbeton verfüllt werden.

Gegenstand der allgemeinen Bauartgenehmigung sind die Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung von bewehrten oder unbewehrten Betonwänden mit "Unipor-Schalungsziegel USZ" mit den in der Leistungserklärung nach EN 771-1¹ erklärten Leistungen gemäß Anlage 1, entsprechend DIN EN 1992-1-1² in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 15.2.5 bei statischen Einwirkungen gemäß DIN EN 1990⁴ in Verbindung mit DIN EN 1990/NA⁵, Abschnitt 1.5.3.11.

"Unipor-Schalungsziegel USZ" sind Füllziegel nach DIN 771-1¹, Abschnitt 3.29, bzw. Bild 2h, die mit Aussparungen nach DIN EN 771-1¹, Abschnitt 3.18 in den Stegen (siehe auch Anlage 2) versehen sind und der Kategorie II nach DIN EN 771-1¹, Abschnitt 3.35 entsprechen.

"Unipor-Schalungsziegel USZ" können im geschützten Mauerwerk (P-Ziegel nach DIN EN 771-1¹, Abschnitt 3.5), in nichtangreifender Umgebung nach DIN EN 771-1¹, Abschnitt 3.33 verwendet werden.

Die Technische Regel "Anwendungsregeln für nicht lasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme und Schalungssteine für die Erstellung von Ortbeton-Wänden"⁶ ist zu beachten.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Vorbemerkungen

Für den Entwurf und für die Bemessung der Wände gilt DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, insbesondere Abschnitte 6, 7 und 9.6 sowie Abschnitte 11.6, 11.7 und 11.9, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist. Für unbewehrte Wände gilt auch Abschnitt 12.

- | | | |
|---|-------------------------------|--|
| 1 | DIN EN 771-1:2011+A1:2015 | Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel |
| 2 | 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 |
| 3 | 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 1992-1-1/NA/A1:2015-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1 |
| 4 | DIN EN 1990:2010-12 | Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010 |
| 5 | 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 |
| 6 | siehe MVV TB, Anhang 12 | "Anwendungsregeln für nicht lasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme und Schalungssteine für die Erstellung von Ortbeton-Wänden"; www.dibt.de |

2.2 Planung

2.2.1 Allgemeines

Bei Anwendung auf Gebäude mit mehr als fünf Vollgeschossen muss jede der tragenden und der aussteifenden Wände in dieser Bauart ausgeführt werden (keine Mischbauweise mit anderen Baustoffen).

Es gelten folgende Einschränkungen:

Treppen dürfen nicht in die Wände dieser Wandbauart eingespannt werden.

Der nach den brandschutztechnischen Bestimmungen zu Feuerstätten erforderliche Abstand ist einzuhalten.

Die Schalungsziegel "Unipor-Schalungsziegel USZ" dürfen nicht für Schornsteine verwendet werden.

Es ist nicht möglich, allein mit dieser Bauart wasserundurchlässige Bauwerke oder Bauwerksteile von sogenannten "weißen Wannen" auszubilden.

Bei der Verwendung der Bauart im Bereich erdberührter Außenwände ist, je nachdem ob nichtdrückendes oder drückendes Wasser ansteht, eine Abdichtung nach DIN 18533-1⁷ vorzusehen. Die Abdichtung ist mit einer Schutzschicht gegen mechanische Beschädigung zu schützen. Die Dichtung kann auch aus kalt verarbeitbaren, kunststoffmodifizierten Beschichtungsstoffen auf der Basis von Bitumenemulsionen bestehen. Vor dem Aufbringen der Abdichtungen auf die Wand sind die Poren und Fugen der Schalungsziegel mit einer Vorbeschichtung aus dem Material der Abdichtung abzugleichen. Die Trockenschichtdicke der Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser (Abdichtung hinter einer dauerhaft funktionsfähigen Drainage nach DIN 4095⁸) muss mindestens 3 mm betragen.

2.2.2 Baustoffe

2.2.2.1 Ortbeton

Es ist Normalbeton oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1⁹ in Verbindung mit DIN 1045-2¹⁰ zu verwenden, wobei die Verwendung von Stahlfasern als Ausgangsstoff ausgeschlossen ist.

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

2.2.2.2 Betonstahl

Es ist Betonstahl nach DIN 488-1¹¹ zu verwenden.

2.2.3 Wandabmessungen

Für die Mindestwanddicke des Ortbetons gelten die Werte DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, 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 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, die in Abschnitt 12.9.1 (2) genannten Werte nicht überschreiten.

Die Schlankheit einer Wand, die mit Schalungsziegeln "Unipor-Schalungsziegel USZ" 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 8 zu entnehmen.

7	DIN 18533-1:2017-07	Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Ausführungs- und Planungsgrundsätze
8	DIN 4095:1990-06	Dränage zum Schutz baulicher Anlagen, Planung, Bemessung und Ausführung
9	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
10	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
11	DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung

2.2.4 Anordnung der Gebäudewände

Die Mittelebenen übereinanderstehender 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 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 9.10.2.2 anzuordnen, zu bemessen und zu bewehren.

Für Wände, die zur Abtragung von waagerechten Kräften in der Wandebene herangezogen werden (siehe Abschnitt 2.3.1), muss in jedem Geschoss ein Ringanker mit mindestens 2 Ø 12 B500B angeordnet werden (siehe Anlage 6).

Die Wandeinbindung kann über Stumpfstoßtechnik erfolgen (siehe Anlage 4). Die Verbindung ist nur konstruktiv und darf bei der Wahl des statischen Systems nicht berücksichtigt werden.

Bei mehr als fünf Vollgeschossen ist eine konstruktive Anschlussbewehrung der Wände für Eck- und T-Verband untereinander erforderlich, die statisch nicht in Rechnung gestellt werden darf (siehe Anlage 5).

2.2.5 Decken

Die Decken müssen grundsätzlich als Scheibe wirken können. Für Deckenscheiben aus Fertigteilen gilt DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitte 10.9.2 und 10.9.3. Die Deckenbewehrung muss dabei bis an die Außenkante des Betonkerns reichen (siehe Anlage 6).

2.2.6 Feuerstätten

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

2.2.7 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.

2.3 Bemessung

2.3.1 Statischer Nachweis

Bei der Bemessung der Wände sind die Schalungsziegel als nichttragend anzusetzen. Der Beton in den Schalungsziegeln bildet die tragende Wand, die durch die Querstege der Schalungsziegel zum Teil durchbrochen wird.

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. Davon ausgenommen ist die Festlegung der Mindestwanddicken nach DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³ 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). In den genannten Tabellen können die Werte nach Zeile 2 und 3 verwendet werden, wenn nachfolgend nicht anders geregelt.

Die Standsicherheit der Gebäude ist in jedem Einzelfall durch eine statische Bemessung 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 sowie das Eigengewicht der Schalungsziegel G_Z nach Anlage 8 zugrunde gelegt werden. Zum Nachweis der Standsicherheit muss die Kernbetondicke d_K und ggf. die Kernfläche A_K , nach Anlage 8 zugrunde gelegt werden.

Die Ermittlung der Breite der Kernfläche b_K wird bestimmt, indem die relevante Kernfläche A_K durch die Kernbetondicke d_K nach Anlage 8 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 8 zugrunde zu legen.

Aussparungen, Schlitze, Durchbrüche und Hohlräume sind bei der Bemessung der Wände entsprechend DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 12.9.1 (2) zu berücksichtigen.

Die Aufnahme von waagerechten Kräften, z. B. Windkräften oder Kräften aus Lotabweichung, ist nach DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 6.2 sowie Abschnitte 11.6.1 und 11.6.2, mit den Werten nach Anlage 8 nachzuweisen.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit einer Wand in Wandlängsrichtung ($H_{L,Rd}$), die mit Schalungsziegeln "Unipor-Schalungsziegel USZ", 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 [mm³], siehe Anlage 8

$f_{ctk;0,05}$ 5 % Quantil [MPa] der zentrischen Betonzugfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 3.1.3, Tabelle 3.1 und Abschnitt 11.3.4, Tabelle 11.3.1

η_1 Korrekturfaktor mit $\eta_1 = 1,0$ für Normalbeton

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

mit ρ Rechenwert der Trockenrohdichte des Leichtbetons in [kg/m³]

h_Z = 249 [mm] Schalungsziegelhöhe, siehe Anlagen 2

L_R mittlere Länge des Riegels, siehe Anlage 8; in [mm]

γ_{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: $H_{L,Rd} \geq H_{L,Ed}$

2.3.2 Erdberührte Außenwände

Erdberührte Außenwände mit Normalbetonkern und einer Mindestwandlänge von 1,50 m dürfen zur Aufnahme der Beanspruchungen infolge Erddrucks entsprechend Anlage 7 bewehrt werden. Die in Anlage 7 dargestellte Zugbewehrung ist nach DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, 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 8 dividiert wird.

Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Wandebene ist nach DIN EN 1992-1-1² und DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitt 6.2.2 sowie Abschnitt 11.6.1 zu bestimmen.

Der Berechnung sind die entsprechenden Querschnittswerte nach Anlage 8 zugrunde zu legen.

2.3.3 Wärmeschutz

Für die Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes R der Wand aus Schalungsziegel gilt DIN EN ISO 6946¹². Die Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes erfolgt vereinfacht wie für ein mehrschichtiges Bauteil, bestehend aus drei homogenen Schichten (Schalungsziegelwandung – Kernbeton – Schalungsziegelwandung). Als Dicken der Schichten sind die Dicke des Kernbetons d_K und die Dicken der Schalungsziegelwandungen einzusetzen (siehe Anlage 2).

Als Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit gelten für die Schalungsziegel die Werte nach DIN 4108-4¹³, Tabelle 1, Zeile 4.1.2 in Abhängigkeit von der jeweiligen Rohdichte.

Für den Ortbeton gelten die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN ISO 10456¹⁴, Tabelle 3 (Normalbeton) oder nach DIN 4108-4¹³, Tabelle 1, Zeile 2.2 (Leichtbeton) in Abhängigkeit von der jeweiligen Rohdichte.

2.3.4 Schallschutz

Für die Anforderungen an die Luftschalldämmung gilt DIN 4109-1¹⁵. Der rechnerische Nachweis des Schallschutzes darf nach DIN 4109-2¹⁶ geführt werden.

Die flächenbezogene Masse m' der Wand ergibt sich dabei aus den Werten der flächenbezogene Masse m'_{Wand} der unverputzten Wand aus Schalungsziegeln (siehe Anlage 8) zuzüglich der flächenbezogenen Masse der Putzschichten m'_{Putz} gemäß DIN 4109-32¹⁷.

2.3.5 Feuerwiderstand

Die Schalungsziegel und der Ortbeton sind nichtbrennbare Baustoffe (Klasse A1 nach DIN EN 13501-1¹⁸)

Für tragende Wände, die mit dem Schalungsziegeln System "UNIPOR Schalungsziegel" hergestellt werden, kann der Nachweis des Feuerwiderstands hinsichtlich der Standsicherheit im Brandfall für die tragende Betonkonstruktion nach DIN EN 1992-1-2¹⁹ unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-2/NA²⁰ erfolgen. Als Wanddicke ist dabei die Kernbetondicke anzusetzen.

- | | | |
|----|----------------------------|--|
| 12 | DIN EN ISO 6946:2018-03 | Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren |
| 13 | DIN 4108-4:2020-11 | Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte |
| 14 | DIN EN ISO 10456:2010-05 | Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtechische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor. 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10456:2007 + AC:2009 |
| 15 | DIN 4109-1:2018-01 | Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen |
| 16 | DIN 4109-2:2018-01 | Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| 17 | DIN 4109-32:2016-07 | Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau |
| 18 | DIN EN 13501-1:2010-01 | 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 1:2007+A1:2009 |
| 19 | 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 |
| 20 | 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 |

2.4 Ausführung

2.4.1 Allgemeines

Die Anweisungen des Herstellers zur Handhabung des Systems müssen dem Bauausführenden bekannt sein und eingehalten werden. Sind in den Anweisungen des Herstellers andere Regelungen enthalten als hier angegeben, gelten die Regelungen dieser allgemeinen Bauartregelung.

Der beim Verfüllen der Schalungsziegelwände auftretende Betondruck hängt u.a. von der Verfüllhöhe, der Betoniergeschwindigkeit und den Frischbetoneigenschaften (Rohdichte, Konsistenz, Erstarrungszeit siehe z.B. DIN 18218²¹) ab. Welche Randbedingungen davon bei welchen der "UNIPOR"-Schalungsziegel USZ zu erfüllen sind, ist vom Hersteller vorzugeben und nicht Gegenstand dieses Bescheids.

2.4.2 Errichtung von Wänden auf der Baustelle

Beim Aufbau der Wände ist zunächst die erste Schicht genau nach Höhe und Flucht mit Normalmauermörtel der Mörtelgruppe M10 nach DIN 18580²² oder DIN EN 998-2²³ anzulegen, so dass Unebenheiten des Untergrunds und dadurch entstehende Undichtheiten des Übergangs zur Schalungsziegelwand vermieden werden.

Die Schalungsziegel werden trocken und in der Regel im Verband versetzt, so dass die Stege immer übereinanderstehen und die Innenwandungen der Kammern übereinanderstehender Schalungsziegel bündig durchgehende Füllkanäle bilden. Alternativ dürfen die Schalungsziegel auch durch eine dünn auf die horizontalen Kontaktflächen der Ziegel (Lagerfuge) aufgetragene Mörtelschicht für den Betoniervorgang fixiert werden. Das verwendete Auftragsverfahren muss sicherstellen, dass durch die Fixierungsschicht keine Verminderung des Kernbetonquerschnittes erfolgt. Als Mörtel darf der Dünnbettmörtel "maxit mur 900" mit den in der Leistungserklärung nach EN 998-2²³ erklärten Leistungen, entsprechend Anlage 1, verwendet werden.

Der Ortbeton wird in die Kammern der übereinanderstehenden Schalungsziegel eingebracht und verdichtet.

2.4.3 Einbringen des Betons

Für das Betonieren gilt DIN EN 13670²⁴, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN 1045-3²⁵, Abschnitt 8.

Die Konsistenz des Ortbetons soll bei Verdichtung durch Rütteln mindestens F3 sein und bei Verdichtung durch Stochern mindestens F4.

Die nach Statik ggf. erforderliche Bewehrung ist dabei in geeigneter Weise mit einzubauen. Dabei sind DIN EN 1992-1-1² in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA³, Abschnitte 8 und 9 sowie Abschnitte 11.8 und 11.9 zu beachten.

Wanddecken und Wandanschlüsse sowie der Verband im geraden Wandabschnitt sind entsprechend den Anlagen 3 und 4 auszubilden.

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

²¹	DIN EN 18218:2010-01	Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen
²²	DIN 18580:2019-06	Baustellenmörtel
²³	DIN EN 998-2:2017-02	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 2: Mauermörtel; Deutsche Fassung EN 998-2:2016
²⁴	DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
²⁵	DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 DIN 1045-3 Berichtigung 1:2013-07

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 13670²⁴, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN 1045-3²⁵, Abschnitt 8, erfolgen und von Personen ausgeführt werden, die in die Betonierarbeiten und die richtige Handhabung des Schalungsziegelsystems eingewiesen wurden.

Die Planung muss genügend Zwischenräume in der Bewehrung für Schüttrohre 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 18202²⁶, Tabelle 3, Zeile 6 entsprechen.

Auf Wände, die mit Schalungsziegeln "Unipor-Schalungsziegel USZ" erstellt werden, darf die Decke erst aufgelegt werden, wenn eine ausreichende Festigkeit des Ortbetons vorhanden ist.

2.4.4 Wandverkleidungen

Außenwände, die mit Schalungsziegeln "Unipor-Schalungsziegel USZ" erstellt werden, sind zu verputzen.

Anstelle des Außenputzes können Bekleidungen angebracht werden. Die Verankerung großflächiger Fassadenbekleidungen bzw. deren Unterkonstruktion muss im Kernbeton vorgenommen werden. Für die konstruktive Durchbildung der Bekleidung selbst gilt DIN 18516-1²⁷. Werden hinterlüftete Außenbekleidungen an Wänden aus Schalungsziegeln angebracht, so sind die Fugen mit Zementmörtel o. ä. zu schließen. Die Ausführung des Putzes ist nach DIN EN 13914-1²⁸ bzw. DIN EN 13914-2²⁹ in Verbindung mit DIN 18550-1³⁰ und DIN 18550-2³¹ mit den nachstehenden Ergänzungen durchzuführen:

- Fertig- oder Spezialputze sind im Gesamtaufbau nach Angaben des Putzherstellers aufzubringen.
- Der Putz muss DIN EN 13914-1²⁸ in Verbindung mit DIN 18550-1³⁰ entsprechen.
- Der Innenputz muss DIN EN 13914-2²⁹ in Verbindung mit DIN 18550-2³¹ entsprechen.

Dr. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt
Groth

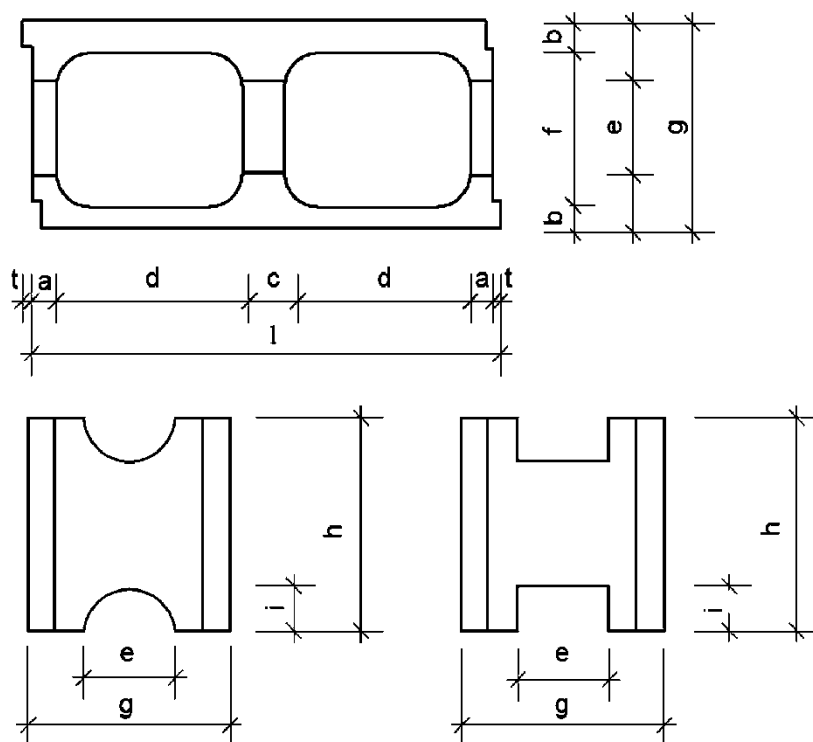
²⁶	DIN 18202:2013-04	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
²⁷	DIN 18516-1:2010-06	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
²⁸	DIN EN 13914-1:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1 Außenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016
²⁹	DIN EN 13914-2:2016-09	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2 Innenputze; Deutsche Fassung EN 13914-1:2016
³⁰	DIN 18550-1:2014-12	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1: Für Außenputze
³¹	DIN 18550-2:2015-06	Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1: Für Innenputze

Bezeichnung Schalungsziegel:		USZ Dicke Ziegel g – 497 (siehe Anlage 2)	
Wesentliche Merkmale nach DIN EN 771-1		Leistung	
Einordnung nach DIN EN 771-1 (Abschnittsnummern in Klammern)		nichttragend, geschützt (P) (3.5), Kammer (3.16), Aussparung (Querkanäle) (3.18), Planziegel (3.26), Füllziegel (3.29), Mauertafelziegel (3.30), Mauerwerk in nicht angreifender Umgebung (3.33), Kategorie II (3.35)	
5.2.1.1 Maße	Länge		497 mm
	Breite		g nach Anlage 2
	Höhe		249 mm
	Kammern		d und f nach Anlage 2
	Aussparungen (Querkanäle)		c und e nach Anlage 2
5.2.1.2 Grenzabmaße	5.2.1.2.2 Bezogen auf Mittelwert	Länge	T _m = ± 5,0 mm
		Breite	T _m = ± 5,0 mm
		Höhe	T _m = ± 1,0 mm
		Kammern	T _m = + 5 mm/-2 mm
		Aussparung (Querkanäle)	T _m = + 10 mm
	5.2.1.2.3 Maßspanne	Länge	NPA möglich
		Breite	
		Höhe	
		Kammern	
		Aussparung (Querkanäle)	
	5.2.1.2.4 Ebenheit der Lagerflächen		1,0 mm
	5.2.1.2.5 Planparallelität der Lagerflächen		1,0 mm
5.2.2 Form und Ausbildung		Füllziegel mit Aussparungen (Querkanäle) nach Anlage 2	
5.2.3 Rohdichte	5.2.3.1 Brutto-Trockenrohddichte		NPA möglich
	5.2.3.2 Netto-Trockenrohddichte		1200 oder 1400 oder 1600 [kg/m³] (siehe auch Anlage 8)
	5.2.3.3 zulässige Abweichungen		D1
Festigkeit	5.2.4 Druckfestigkeit		NPA möglich
5.2.5 Wärmeschutztechnische Eigenschaften		NPA möglich	
5.2.6 Dauerhaftigkeit		NPA möglich	
5.3.7 Wasseraufnahme		NPA möglich	
5.2.8 Gehalt an aktiven löslichen Salzen		NPA möglich	
5.2.9 Übliche Feuchtedehnung		NPA möglich	
5.2.10 Brandverhalten		A1	
5.2.11 Wasserdampfdurchlässigkeit		NPA möglich	
5.2.12	5.2.12.2 festgelegte Werte		NPA möglich
Verbundfestigkeit	5.2.12.3 Prüfungen		NPA möglich
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04			Anlage 1 Seite 1/3
Wesentliche Merkmale nach DIN 771-1 USZ Schalungsziegel mit L = 497mm			

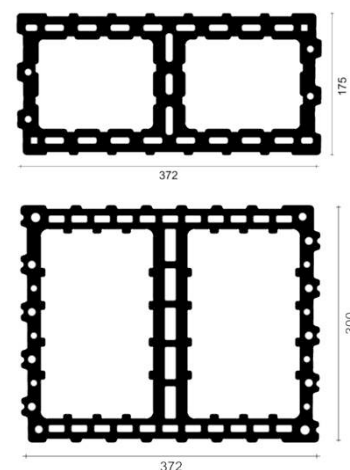
Bezeichnung Schalungsziegel:		USZ Dicke Ziegel g – 372 (siehe Anlage 2)	
Wesentliche Merkmale nach DIN EN 771-1			Leistung
Einordnung nach DIN EN 771-1 (Abschnittsnummern in Klammern)			nichttragend, geschützt (P) (3.5), Kammer (3.16), Aussparung (Querkanäle) (3.18), Planziegel (3.26), Füllziegel (3.29), Mauertafelziegel (3.30), Mauerwerk in nicht angreifender Umgebung (3.33), Kategorie II (3.35)
5.2.1.1 Maße	Länge		372 mm
	Breite		g nach Anlage 2
	Höhe		249 mm
	Kammern		d und f nach Anlage 2
	Aussparungen (Querkanäle)		c und e nach Anlage 2
5.2.1.2 Grenzabmaße	5.2.1.2.2 Bezogen auf Mittelwert	Länge	$T_m = \pm 5,0 \text{ mm}$
		Breite	$T_m = \pm 5,0 \text{ mm}$
		Höhe	$T_m = \pm 1,0 \text{ mm}$
		Kammern	$T_m = + 5 \text{ mm}/-2 \text{ mm}$
		Aussparung (Querkanäle)	$T_m = + 10 \text{ mm}$
	5.2.1.2.3 Maßspanne	Länge	NPA möglich
		Breite	
		Höhe	
		Kammern	
		Aussparung (Querkanäle)	
	5.2.1.2.4 Ebenheit der Lagerflächen		1,0 mm
5.2.1.2.5 Planparallelität der Lagerflächen		1,0 mm	
5.2.2 Form und Ausbildung			Füllziegel mit Aussparungen (Querkanäle) nach Anlage 2
5.2.3 Rohdichte	5.2.3.1 Brutto-Trockenrohddichte		NPA möglich
	5.2.3.2 Netto-Trockenrohddichte		1200 oder 1400 oder 1600 [kg/m³] (siehe auch Anlage 8)
	5.2.3.3 zulässige Abweichungen		D1
Festigkeit	5.2.4 Druckfestigkeit		NPA möglich
5.2.5 Wärmeschutztechnische Eigenschaften			NPA möglich
5.2.6 Dauerhaftigkeit			NPA möglich
5.3.7 Wasseraufnahme			NPA möglich
5.2.8 Gehalt an aktiven löslichen Salzen			NPA möglich
5.2.9 Übliche Feuchtedehnung			NPA möglich
5.2.10 Brandverhalten			A1
5.2.11 Wasserdampfdurchlässigkeit			NPA möglich
5.2.12	5.2.12.2 festgelegte Werte		NPA möglich
Verbundfestigkeit	5.2.12.3 Prüfungen		NPA möglich
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04			Anlage 1 Seite 2/3
Wesentliche Merkmale nach DIN 771-1 USZ-Schalungsziegel mit L = 372 mm			

Wesentliches Merkmal	Abschnitt nach DIN EN 998-2	Wert / Kategorie / Klasse
Bezeichnung		Maxit mur 900
Hersteller		Franken Maxit GmbH & Co. Azendorf 63 D-95359 Kasendorf
Druckfestigkeit	5.4.1	Kategorie > M10
Verbundfestigkeit	5.4.2	≥ 0,30 N/mm² *
Max. Korngröße der Gesteinskörnung	5.5.2	< 1,0 mm
Verarbeitbarkeitszeit	5.2.1	≥ 4 h
Korrigierbarkeitszeit	5.5.3	≥ 7 min
Chloridgehalt	5.2.2	≤ 0,1 Masse% bezogen auf die Trockenmasse des Mörtels
Wasserdampfdurchlässigkeit	5.4.4	μ = 15/35
Trockenrohichte des Festmörtels	5.4.5	≥ 1300 kg/m³ ≤ 1600 kg/m³
Wärmeleitfähigkeit λ _{10,dry,mat}	5.4.6	≤ 0,61 W/(m*K) für P = 50%
Brandverhalten	5.4.8	Klasse A1
* Charakteristische Anfangsscherfestigkeit, nachgewiesen mit Kalksand-Referenzstein nach DIN 20000-412, Abschnitt 4, Tabelle 3		
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04		Anlage 1 Seite 3/3
Anforderungen an die Leistungserklärung nach DIN EN 998-2 Dünnbettmörtel maxit mur 900		

Normalziegel



Prinzipdarstellung Lochbilder



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	≥ 100	120	175	249	$\geq e/2$	497	9
USZ 20-497	18	30			≥ 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	≥ 100	120	175	249	$\geq e/2$	372	8
USZ 20-372	18	30			≥ 115	140	200				
USZ 24-372	18	30				180	240				
USZ 30-372	18	30				240	300				

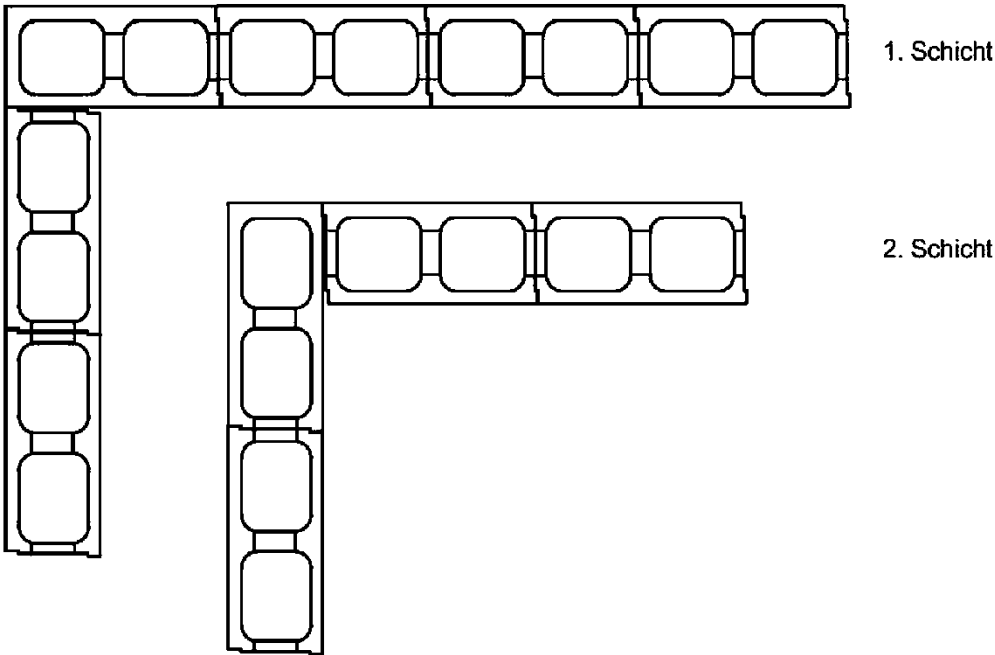
ohne Maßstab, Maße in [mm]

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 2

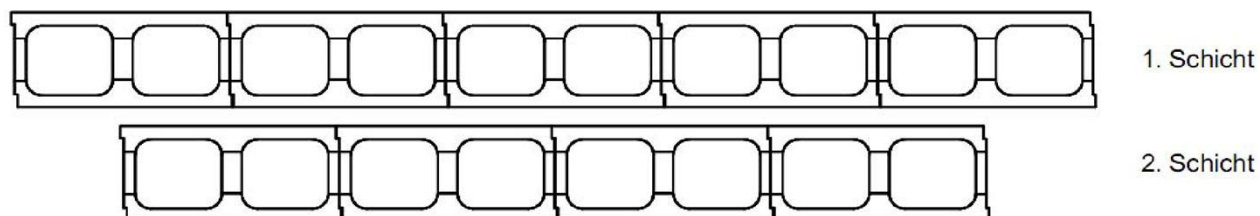
Schalungsziegelverband Ecke



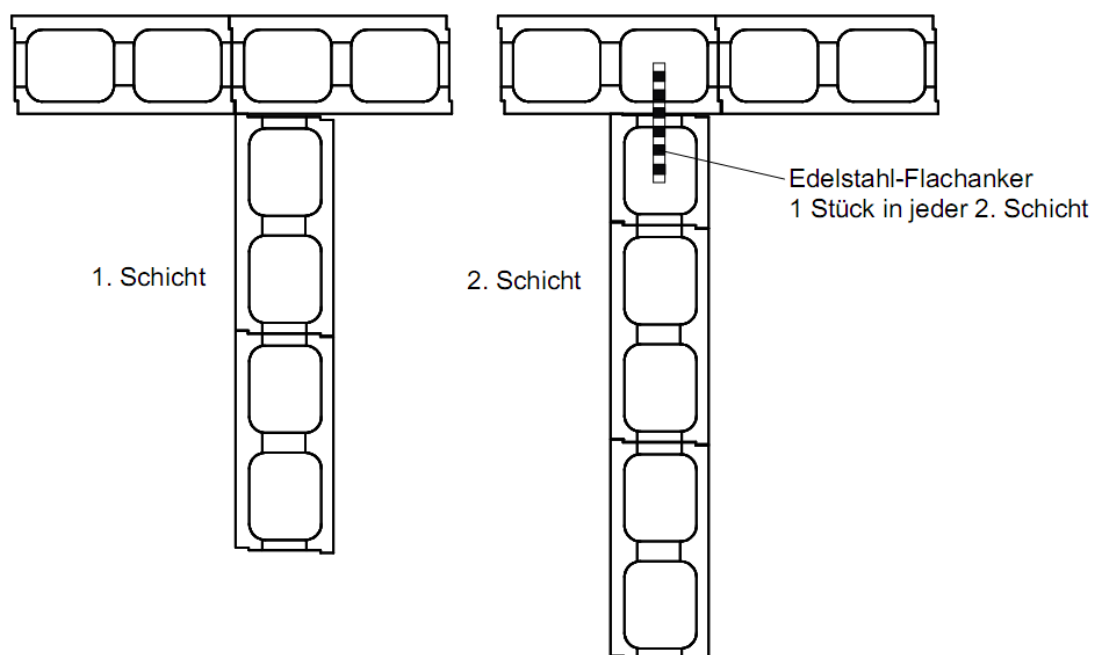
ohne Maßstab, Maße in [mm]

Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Anlage 3
Eckverband	

Schalungsziegelverband der durchgehenden Wand



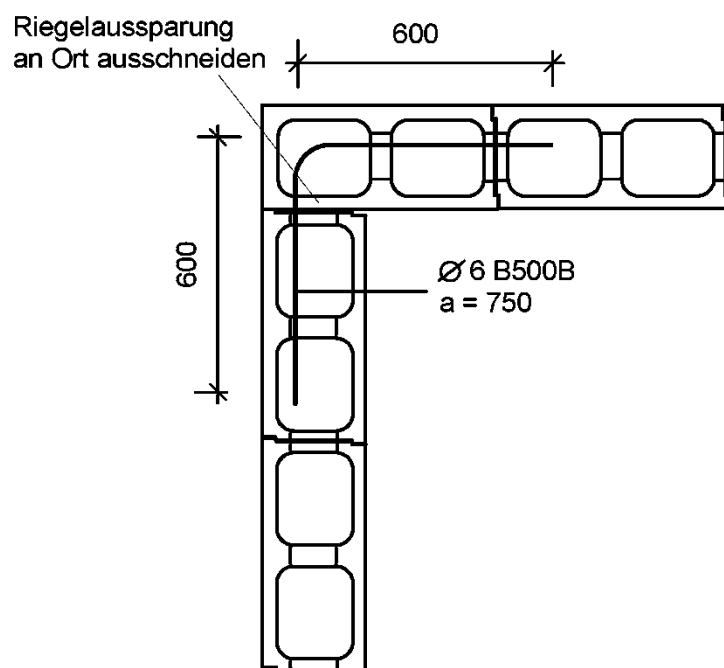
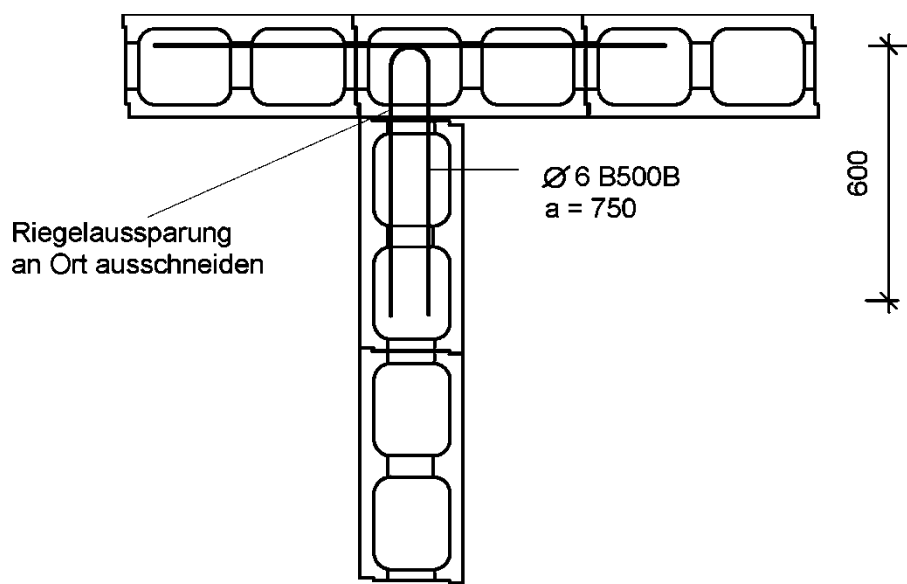
Wandeinbindung durch Stumpfstoßtechnik



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

Anlagenbeschreibung Schalungsziegelverband und Wandeinbindung durch
Stumpfstoßtechnik

Anlage 4



ohne Maßstab, Maße in [mm]

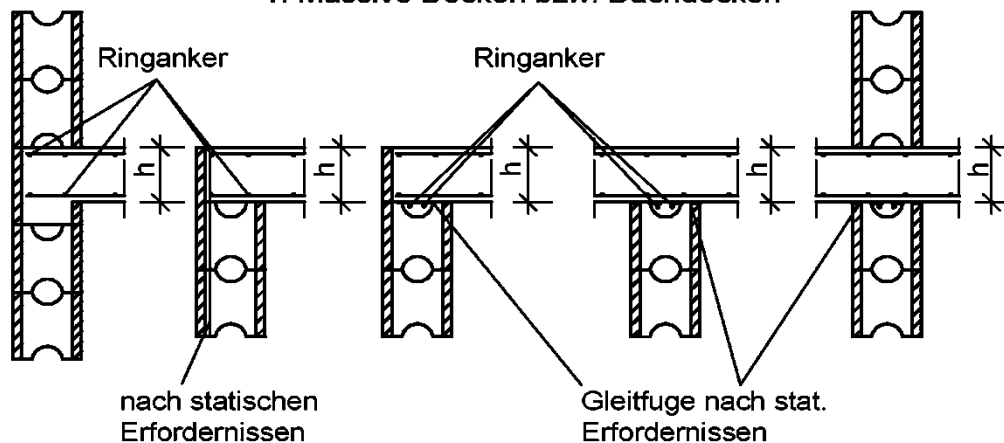
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Bewehrung bei mehr als fünf Vollgeschossen

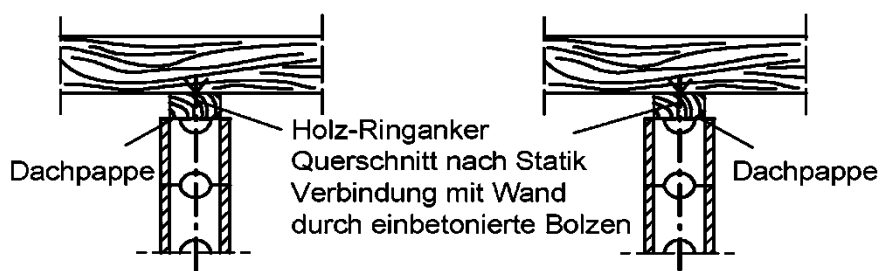
Anlage 5

Vertikalschnitte

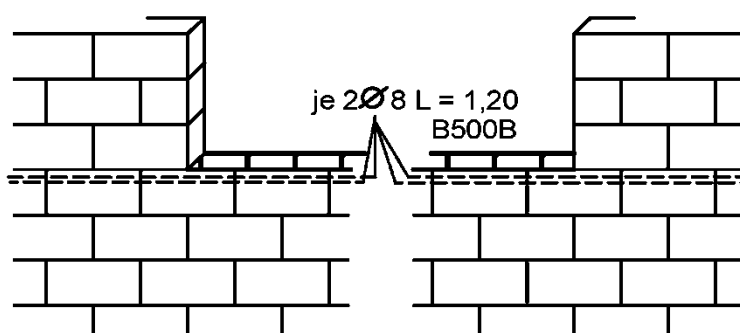
1. Massive Decken bzw. Dachdecken



2. Holzbalkendecken o.ä.



3. Brüstungsbewehrung

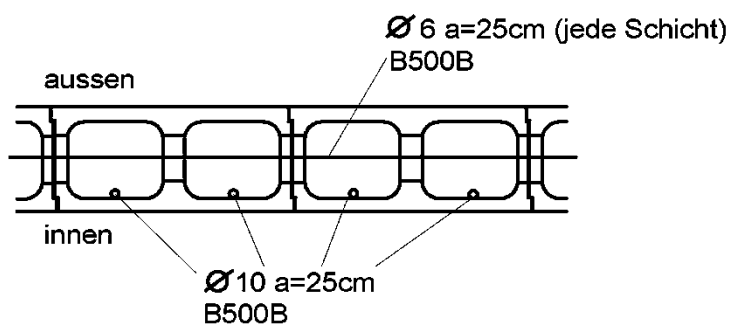


ohne Maßstab

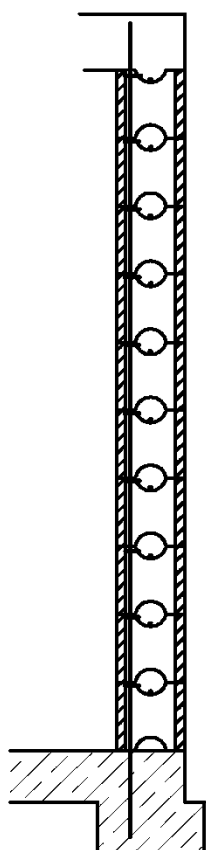
Wandbauart mit UNIPOR-Schalungsziegeln, Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Deckenanschlüsse und Brüstungsbewehrung

Anlage 6

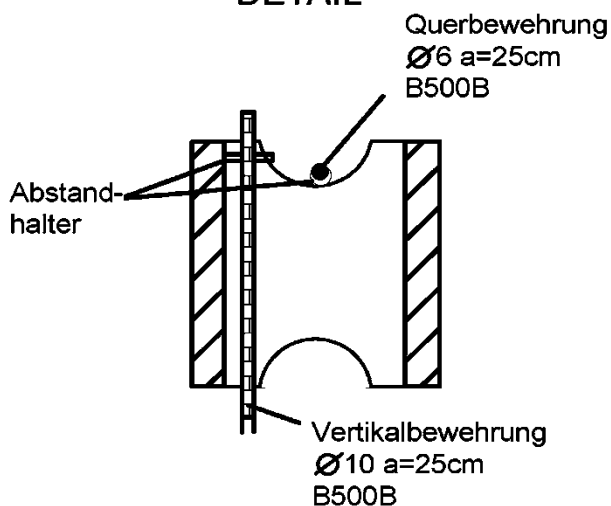


Vertikalschnitt



- 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]

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

Bewehrungsführung (Prinzip): Erdberührte Außenwände

Anlage 7

flächenbezogene Masse der Wand (ohne Putz) *)		m'_{Wand}	
Berechnungs- gewicht der	Wand *) (ohne Putz)	G_W	kg/m^2
	Schalungsziegel	G_Z	kg/m^2
Scherben- rohdichte	Abminderung 100 kg/m ³ (siehe Z- 23.22.1787)	$\rho_{\text{Abmin.}}$	kg/m^3
	ohne Abminderung	ρ_{Scherben}	kg/m^3
Trägheitsradius	i	cm	
Widerstandsmoment des Riegels	Z_R	mm ³	
Riegellänge	L_R	cm	
Mantelziegelvolumen je m ² Wand	V_Z	m ³ /m ²	
Kernbetonvolumen je m ² Wand (mit Riegel)	V_K	m ³ /m ²	
Kernbetonfläche Wand je lfm und je Lage in Wandlängsrichtung (ohne Riegel)	A_K	cm ² /m	
Riegelfläche pro Riegel (ohne Berücksichtigung der Lagerfuge)	A_R	cm ²	
Kernbetondicke	d_K	cm	
Wanddicke	d	cm	
Ziegelhöhe	h_Z	cm	
nach Anlage	Nr.		
Schalungsziegeltyp			

*) angenommene Rohdichte des Füllbetons mit $\rho_{\text{Betton}} = 2350 \text{ kg/m}^3$

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

Abmessungen, Querschnitte, Volumen und Berechnungsgewichte

Anlage 8