



Europäische Technische Zulassung ETA-07/0210

| | |
|---|---|
| Handelsbezeichnung <i>Trade name</i> | isorast |
| Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i> | isorast-Passivhaus-Produkte GmbH Chattenpfad 30 65232 Taunusstein-Hambach DEUTSCHLAND |
| Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i> | Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz "isorast" mit Schalungselementen aus EPS <i>Non load bearing shuttering kit "isorast" based on shuttering elements of EPS</i> |
| Geltungsdauer: <i>Validity:</i> | vom <i>from</i> 11. September 2007 bis <i>to</i> 11. September 2012 |
| verlängert <i>extended</i> | vom <i>from</i> 11. September 2012 bis <i>to</i> 11. September 2017 |
| Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i> | Schlaadt Plastics GmbH, Schwalbacher Str. 123, 65391 Lorch |

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

35 Seiten einschließlich 19 Anhänge
35 pages including 19 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nichtlasttragende Schalungssysteme/-bausätze bestehend aus Wärmedämmmaterialien und - mitunter Beton", ETAG 009.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung genannten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

1 **Beschreibung des Produkts/der Produkte und des Verwendungszwecks**

1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

Das Schalungssystem „isorast“ ist ein nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz zur Errichtung von unbewehrten und bewehrten Wänden. Die Schalungselemente bestehen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS - Handelsname „NEOPOR“) mit EPS Stegen (Typ 1) bzw. Draht-Stege (Typ 2) (siehe Übersicht, Anhang 1). Die einzelnen vorgefertigten Teile des Schalungssystems werden auf die Baustelle geliefert. Die Schalungselemente werden für lasttragende Innen- sowie Außenwände verwendet. Das System beinhaltet Standard-Schalungselemente und Sonder-Schalungselemente (Anhänge 2 und 3) sowie Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung (Anhang 4), Sonderelemente (Anhänge 5 bis 7) und Zubehörelemente (Anhänge 8 und 9).

Die Zubehörelemente umfassen Endstücke, gerade Höhenausgleichselemente sowie Höhenausgleichselemente für Erker- und Eckrundsteine.

Die Sonderelemente umfassen Innenwand-Endelemente, Bogenelemente, Bogenanschlusselemente, Schalungselemente des Typs 2 mit einer Kernbetondicke von 202,5 mm oder 265 mm, 18er-Innenwandsteine, 25er-Eckrundsteine, Kragsteine, Erkersteine, Sturzsteine, Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung, Deckenabschlusssteine und Rollladenkästen.

1.2 **Verwendungszweck**

Der Bausatz ist für den Bau von Innen- und Außenwänden vorgesehen, die ober- und unterirdisch, lasttragend oder nicht lasttragend sein können, einschließlich solcher Wände, die Brandschutzvorschriften unterliegen.

Wird diese Art der Konstruktion unterirdisch verwendet, ist in Abhängigkeit davon, ob nicht-drückendes oder drückendes Wasser ansteht, eine den nationalen Regelungen entsprechende Abdichtung vorzusehen. Die Abdichtung ist mit einer stoßfesten Schutzschicht gegen mechanische Beschädigung zu versehen.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Schalungsbausatzes von 50 Jahren vorausgesetzt, dass die in den Abschnitten 4.2, 5.1 und 5.2 festgelegten Bedingungen für die Verpackung, den Transport, die Lagerung, den Einbau, die Verwendung, die Wartung und die Instandsetzung erfüllt sind. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

Für den vorgesehenen Verwendungszweck ist es wichtig diese Bauweise gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

2 **Merkmale der Produkte und Nachweisverfahren**

2.1 **Produktmerkmale**

2.1.1 **Allgemeines**

Der Schalungsbausatz umfasst Standard-Schalungselemente, Zubehörteile und Sonderelemente; vgl. Abschnitte 2.1.2, 2.1.3 und 2.1.4.

Diese Elemente entsprechen den Angaben und Zeichnungen der Anhänge 1 bis 9.

2.1.2 Standard-Schalungselemente

Die vorgefertigten „isorast“ Schalungselemente bestehen aus einer inneren und einer äußeren EPS-Platte („NEOPOR“), die durch EPS-Stege (Typ 1) bzw. Draht-Stege (Typ 2) miteinander verbunden sind. Die Schalungselemente werden auf die Baustelle geliefert.

Die Dicke der inneren Schalungsplatte beträgt bei allen Elementtypen 55 mm während die Dicke der äußeren Schalungsplatte zwischen 55 mm, 117,5 mm, 180 mm und 242,5 mm variiert.

Die Dicke des Kernbetons beträgt entweder 140 mm (in allen Standardelementen mit Stegen des Typs 1 oder 2) oder 202,5 mm bzw. 265 mm (die letzten beiden Dicken werden nur bei Sonderelementen mit Draht-Stegen des Typs 2 erreicht).

Mit dem Schalungssystem können Wände aus bewehrtem oder unbewehrtem Beton hergestellt werden. In Tabelle 1 sind die möglichen Dicken der lasttragenden Wände dargestellt.

Das System beinhaltet unterschiedliche Schalungselemente mit der gleichen Höhe von 250 mm. Die Standardelemente mit Stegen aus EPS (Typ 1) sind 750 mm oder 1500 mm lang während die Standardelemente mit Stegen aus Draht (Typ 2) 1250 mm lang sind.

Alle Schalungselemente haben die gleichen zinnenartig ausgeformten Fugen (Nut und Feder). Die Nut und Feder-Fugen sind über die gesamte horizontale Fläche auf der Unter- und Oberseite der Schalungselemente angeordnet. Die Stabilität der Schalungselemente ist durch die genannte Verzahnung in Längs- und Querrichtung der Wände gesichert.

Alle Elemente des Schalungssystems haben vertikale schwalbenschwanzartige Rillen an den Innen- und Außenseiten der Schalungsplatten.

Die vertikalen Rillen auf der Innenseite dienen unter anderem zur mechanischen Verbindung der Schalungsplatte mit dem Kernbeton. Eine innere Rille ist mindestens 20,5 mm breit und 8 mm tief, während der Abstand zwischen den Rillen maximal 62,5 mm beträgt.

Die Schalungselemente können im Raster von 62,5 mm gekürzt werden. Die vertikalen schwalbenschwanzartigen Rillen auf der Innenseite der Schalungsplatten (Abstand von 62,5 mm) wurden so ausgebildet, dass die Schalungselemente daran fixiert werden können. Die Rillen befinden sich an allen Schalungselementen unabhängig von deren Wanddicke, Kerndicke oder dem Stegtyp.

Das Schalungssystem beinhaltet weiterhin Elemente mit Draht-Stegen zur Herstellung von nicht-tragenden Innenwänden mit einer Kernbetondicke von 77,5 mm und Schalungsplatten auf der Innen- und Außenseite mit einer Dicke von 55 mm (vgl. Anhang 3). Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung sind ebenfalls im System enthalten (vgl. Anhang 4).

Für die Schalungselemente wird expandiertes Polystyrol nach EN 13163 EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-DS(70,-)3-BS200-DS(N)5-TR100 verwendet, dessen Rohdichte mindestens 24,5 kg/m³ und höchstens 29,0 kg/m³ bzw. durchschnittlich 27 kg/m³ beträgt.

Die Drähte der Elemente mit Draht-Stegen (Type 2) müssen eine Mindestzugfestigkeit von 690 MPa und einen Mindestdrahtdurchmesser von 4,95 mm aufweisen.

Die Materialeigenschaften, Maße und Toleranzen der Schalungselemente, die nicht in Anhang 1 bis 6 ausgewiesen werden, befinden sich in der technischen Dokumentation⁷ der ETA.

⁷

Die technische Dokumentation der ETA ist beim DIBt hinterlegt und wird, soweit dies für die Angaben der an dem Verfahren der Konformitätsbescheinigung beteiligten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, diesen ausgehändigt.

Tabelle 1: Dicken bei von lasttragenden Wände hergestellt aus Standardelementen

| Elementtyp | | nach Anhang | Dicke Innenplatte [mm] | Kernbeton [mm] | Dicke Außenplatte [mm] | Wanddicke [mm] |
|------------|--------------|-------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| Typ 1 | 25er-Element | 2 | 55,0 | 140,0 | 55,0 | 250,0 |
| | 31er-Element | | | | 117,5 | 312,5 |
| | 37er-Element | | | | 180,0 | 375,0 |
| | 43er-Element | | | | 242,5 | 437,5 |
| Typ 2 | 25er-Element | 3 | 55,0 | 140,0 | 55,0 | 250,0 |
| | 31er-Element | | | | 117,5 | 312,5 |
| | 37er-Element | | | | 180,0 | 375,0 |
| | 43er-Element | | | | 242,5 | 437,5 |
| | 055-203-055 | | | 202,5 | 55,0 | 312,5 |
| | 055-203-118 | | | | 117,5 | 375,0 |
| | 055-203-180 | | | | 180,0 | 437,5 |
| | 055-203-243 | | | | 242,5 | 500,0 |
| | 055-265-055 | | | 265,0 | 55,0 | 375,0 |
| | 055-265-118 | | | | 117,5 | 437,5 |
| | 055-265-180 | | | | 180,0 | 500,0 |
| | 055-265-243 | | | | 242,5 | 562,5 |

2.1.3 Zubehörteile

Die Zubehörteile umfassen:

- Endelemente (vgl. Anhang 8) und
- gerade Höhenausgleichselemente sowie Höhenausgleichselemente für Erker- und Eckrundsteine (vgl. Anhang 9).

Diese Elemente entsprechen den Darstellungen der Anhänge 8 und 9.

Die Zubehörteile bestehen aus EPS, dem gleichen Material der Schalungselemente, das in Abschnitt 2.1.2 beschrieben worden ist.

2.1.4 Sonderelemente

Die Sonderelemente umfassen:

- Innenwand-Endelement, nur mit EPS-Stegen (vgl. Anhang 2),
- Bogenelemente, nur mit EPS-Stegen (vgl. Anhang 2),
- Bogenanschlusselemente, nur mit EPS-Stegen (vgl. Anhang 2),
- Schalungselemente mit Kernbetondicken von 202,5 mm bzw. 265 mm, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- 18er-Innenwandstein, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- 25er-Eckrundstein, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- Kragstein, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- Erkersteine, links und rechts, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- 31er-Innen-Erkersteine, links und rechts, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 3),
- Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 4),

- Innentürsturz (vgl. Anhang 5),
- Sturzsteine, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 5),
- Deckenabschlusssteine, nur mit Draht-Stegen (vgl. Anhang 6) und
- Rollladenkästen (vgl. Anhang 7).

Diese EPS-Elemente sind in der gleichen Art und Weise wie die oben dargestellten Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 2.1.2.

Die Sonderelemente bestehen hauptsächlich aus EPS, dem gleichen Material der Schalungselemente, die in Abschnitt 2.1.2 beschrieben worden sind. Das Material der Draht-Stege (Stahl) ist ebenfalls in Abschnitt 2.1.2 beschrieben.

2.2 Nachweisverfahren

2.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Schalungssystems für den vorgesehenen Verwendungszweck erfolgte in Übereinstimmung mit ETAG 009, der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nicht lasttragende verlorene Schalungsbauätze/-Systeme bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder - Elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton", in der Fassung vom Juni 2002.

Die ETA wird für den Schalungsbauatz "isorast" auf der Grundlage von abgestimmten Angaben erteilt, welche beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und den beurteilten und bewerteten Schalungsbauatz identifizieren. Änderungen des Produktionsablaufs, des Bauatzes oder seiner Komponenten, die dazu führen können, dass die hinterlegten Angaben nicht mehr zutreffen, sind dem Deutschen Institut für Bautechnik vor Einführung der Änderungen anzuzeigen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird dann entscheiden, ob solche Änderungen Einfluss auf die ETA und damit auf die Gültigkeit der auf der Grundlage der ETA erfolgten CE-Kennzeichnung haben, und wenn ja, ob eine weitere Beurteilung und/oder Änderungen an der ETA erforderlich wird/werden.

2.2.2 Wesentliche Anforderung Nr. 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

2.2.2.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Kernbetons

Unter Endnutzungsbedingungen stellen Wände, die mit Schalungselementen mit EPS-Stegen (Typ 1) errichtet werden, Wände des Gittertyps nach ETAG 009, Abschnitt 2.2, Unterpunkt 2, dar.

Unter Endnutzungsbedingungen stellen Wände, die mit Schalungselementen mit Draht-Stegen (Typ 2) errichtet werden, Wände des scheibenartigen Typs nach ETAG 009, Abschnitt 2.2, Unterpunkt 1, dar.

2.2.2.2 Effizienz der Einbringung des Betons

Eine effiziente Einbringung des Betons ist unter Beachtung der Anweisungen in Abschnitt 4.2 sowie der Montageanleitung des Herstellers möglich, ohne dass es zum Versagen der Schalung und zur Bildung von Hohlräumen oder einer unzureichenden Betonüberdeckung der Bewehrung kommt.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.2.3 Möglichkeit einer Bewehrungsanordnung

Die Anweisungen in der Montageanleitung des Herstellers sind dazu geeignet, Betonstahlbewehrung für Wände gemäß EN 1992-1-1 bzw. gemäß entsprechenden nationalen Regelungen einzubauen (siehe z. B. Anhang 12).

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.3 Wesentliche Anforderung Nr. 2: Brandschutz

2.2.3.1 Brandverhalten⁸

Das expandierte Polystyrol („NEOPOR“) erfüllt die Anforderungen der Klasse E nach EN 13501-1.

2.2.3.2 Feuerwiderstand

Die Wände werden einem Feuer nur auf einer Seite ausgesetzt.

In Übereinstimmung mit der ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1, erfüllt nur das scheibenartige System von lasttragenden Wänden aus Schalungselementen mit Draht-Stegen und einer Mindestbetonfestigkeitsklasse von C16/20 die Anforderungen REI entsprechend Tabelle 2:

Tabelle 2: Bestimmung von "REI" für lasttragende Wände

| Dicke des Kernbetons [mm] | entsprechend Tabelle 1, Anhang C der ETAG 009 | REI |
|---------------------------|---|-----|
| 140,0 | zweite Spalte, vorletzte Zeile | 90 |
| 202,5 | zweite Spalte, letzte Zeile | 120 |
| 265,0 | zweite Spalte, letzte Zeile | 120 |

Die Voraussetzungen für diese Einstufung sind:

- Bei der Bemessung des Gebäudes müssen die Folgewirkungen des Feuers berücksichtigt werden. Insbesondere Zwängungen durch Temperaturdehnungen sollten nicht zu groß sein und zweckdienliche Gebäudefugen vorgesehen werden. Es sind die am Ort der Nutzung geltenden Regeln maßgebend. Konstruktive Anforderungen an das Bauwerk unter den am Ort der Nutzung geltenden, üblichen Bedingungen können größere Abmessungen erforderlich machen. Die Betondeckung der Bewehrung ist gemäß den am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zu beachten.
- Es ist Normalbeton, wie in EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 zu verwenden. Soweit die europäischen Normen EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 nicht in Kraft sind, ist ein gleichwertiger Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zulässig. Die Festigkeit des Betons muss zwischen C16/20 und C50/60 gemäß EN 206-1 liegen. Falls die europäische Norm EN 206-1 nicht vorliegt, wird andernfalls auch ein Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften mit einer Druckfestigkeit, die innerhalb des oben angegebenen Bereichs liegt, als geeignet angesehen.
- Die Wände müssen entweder auf beiden Seiten verputzt oder zumindest die Fugen auf beiden Seiten mit Mörtel verfügt sein. Der Mörtel für das Verputzen oder Verfugen muss auf anorganischen Zuschlagstoffen, Gips, Zement oder Kalk oder geeigneten Kombinationen dieser drei Bindemittel basieren.
- Die Wände sind nur einer einseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt.

Bei Wänden die aus Schalungselementen mit EPS-Stegen errichtet werden (Typ 1, Gittertyp) findet die Option "Keine Leistung festgestellt" aus ETAG 009, Tabelle 3 Anwendung.

Anmerkung: Die Klassifikation hinsichtlich des Feuerwiderstands der Wände die mit dem Schalungssystem "isorast" hergestellt werden, ist nur für Wände ohne Öffnungen (z. B. Fenster oder Türen) gültig.

⁸

Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung von Schalungsbauansätzen nach EN 13501-1 für die Verwendung in Fassaden möglicherweise nicht ausreichend. Um den Vorschriften solcher Mitgliedstaaten zu entsprechen, kann eine zusätzliche Beurteilung von Schalungsbauansätzen nach nationalen Bestimmungen (z. B. auf der Grundlage eines Großversuchs) erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

2.2.4 Wesentliche Anforderung Nr. 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

2.2.4.1 Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe⁹

Die chemische Zusammensetzung des Schalungssystem/-bausatzes muss mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Zusammensetzung übereinstimmen.

2.2.4.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Der tabellierte Bemessungswert des Widerstandskoeffizienten für die Wasserdampfdiffusion des expandierten Polystyrols (EPS), gemäß EN ISO 10456 beträgt $\mu = 60$.

Die Werte des Widerstandskoeffizienten für die Wasserdampfdiffusion von Beton in Abhängigkeit von Typ und Rohdichte sind in EN ISO 10456 in Tabellenform angegeben.

2.2.5 Wesentliche Anforderung Nr. 4: Nutzungssicherheit

2.2.5.1 Haftfestigkeit zwischen den Schalungswänden und dem Kernbeton

Das expandierte Polystyrol ist mit dem Beton durch die mechanische Verzahnung innerhalb der Rippen verbunden, die vertikal über die gesamte Innenseite der Schalungsplatten verlaufen und in einem Abstand von maximal 62,5 mm angeordnet sind. Die berücksichtigten Rippen sind 20,5 mm breit und 8 mm tief. Die Berechnung zeigte, dass die Biegezugfestigkeit der EPS-Kanten der Rippen (hier: BS200, siehe auch Bezeichnungsschlüssel des EPS in Abschnitt 2.1.2) ausreichend ist, um die mechanische Verzahnung zwischen EPS und Beton zu gewährleisten. Die Haftzugfestigkeit entsprechend ETAG 004, Abschnitt 6.1.4.1.3 zwischen beiden Flächen sollte mindestens 40 kPa betragen. Der berechnete Sicherheitsbeiwert beträgt ca. 1,50. Bei der Berechnung wurden die Kanten der Rillen als 2 mm lange Kragarme angenommen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.1.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.5.2 Widerstand gegen den Schalungsdruck

Um den Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der Schalungsplatten 200 kPa betragen (siehe auch Bezeichnungsschlüssel des EPS in Abschnitt 2.1.2) und

a) die Ausreißfestigkeit der EPS-Stege (Typ 1) mehr als 624 N bzw.

b) die Ausreißfestigkeit der Draht-Stege (Typ 2) mehr als 575 N betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.5.3 Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächlichem Kontakt

Die Schalungselemente haben bei Lieferung an die Baustelle keine scharfen oder spitzen Kanten.

Auf Grund der weichen Oberflächenbeschaffenheit der Schalungswandungen besteht keine Gefahr von Schürf- oder Schnittwunden für Menschen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.6 Wesentliche Anforderung Nr. 5: Schallschutz

2.2.6.1 Luftschalldämmung

Die Option "Keine Leistung festgestellt" aus ETAG 009, Tabelle 3 findet Anwendung für Schalungselemente nach Tabelle 1, siehe Anhänge 1 bis 3.

Es wurden Messungen im Labor zur Bestimmung der bewerteten Luftschalldämmmaße von Wänden aus EPS-Schalungselementen mit erhöhter Schalldämmung entsprechend Anhang 4 durchführt. Tabelle 3 zeigt das bewertete Schalldämmmaß entsprechend EN ISO 717-1.

⁹

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

Tabelle 3: bewertetes Schalldämmmaß von Trennwänden aus Schalungselementen nach Anhang 4 (nur für EPS-Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung)

| Wandaufbau | R_w [dB] |
|---|---------------|
| Wanddicke: 25 cm eine Seite: Gipsputz: 15 mm andere Seite: Gipsputz: 24 mm | 51 |
| Wanddicke: 25 cm eine Seite: Gipsputz: 18 mm andere Seite: Gipsputz: 27 mm | 53 |
| Wanddicke: 31,25 cm eine Seite: Gipsputz: 12,5 mm andere Seite: Gipsputz: 12,5 mm | 53 |

2.2.6.2 Schallabsorption

Die Option "Keine Leistung festgestellt" aus ETAG 009, Tabelle 3 findet Anwendung.

2.2.7 Wesentliche Anforderung Nr. 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz

2.2.7.1 Wärmedurchlasswiderstand

Unter der Annahme eines Nennwertes der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D = 0,032 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ für das EPS und für Beton $\lambda_D = 1,35 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ (entsprechend EN ISO 10456) wurde der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes R_D , der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen mit einer Kernbetondicke von 140 mm und eine Dicke der Außenwandungen der Schalungselemente von 55 mm, 117,5 mm, 180 mm und 242,5 mm gemäß EN ISO 6946 rechnerisch (Finite Differenzen Methode) ermittelt. Der Einfluss der EPS-Stege sowie der Draht-Stege wurde bei den Berechnungen berücksichtigt. Die Rechenergebnisse zeigten, dass der Einfluss der EPS-Stege minimal ist.

Tabelle 4 zeigt die Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände R_D und zur Information den Einflussfaktor für die Ermittlung des Einflusses der Draht- bzw. EPS-Stege auf den Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes R_D .

Tabelle 4: Nennwerte des Wärmedurchlasswiderstandes R_D (berechnet mit Kernbeton ohne Putz) in Abhängigkeit von der Dicke der äußeren Schalungswandung aus EPS und zur Information der Einflussfaktor

| Stegtyp und (Stegmaterial) der Schalungselemente entsprechend Anhang 1 | Dicke der inneren Schalungsplatte | Kernbeton | Dicke der äußeren Schalungsplatte | Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes R_D nach EN ISO 6946 | Informativ: Einflussfaktor |
|--|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|--|----------------------------|
| | [mm] | [mm] | [mm] | $[(m^2 \cdot K) / W]$ | |
| 1 (EPS) | 55,0 | 140,0 | 55,0 | 3,49 | 1,025 |
| 2 (Stahl) | | 140,0 | | 2,88 | 0,845 |
| 1 (EPS) | | 140,0 | 117,5 | 5,44 | 1,015 |
| 2 (Stahl) | | 140,0 | | 4,85 | 0,905 |
| 1 (EPS) | | 140,0 | 180,0 | 7,40 | 1,010 |
| 2 (Stahl) | | 202,5 | | 6,80 | 0,930 |
| 1 (EPS) | | 140,0 | 242,5 | 9,35 | 1,005 |
| 2 (Stahl) | | 265,0 | | 8,76 | 0,945 |

Bei der Planung müssen Zubehörteile und Sonderelemente aus Stahl (vgl. Abschnitt 2.1) als Wärmebrücken bei der Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes berücksichtigt werden.

2.2.7.2 Wärmespeicherkapazität

Die Werte für die Wärmespeicherkapazität des Betons und des expandierten Polystyrols sind in EN ISO 10456 in Tabellenform angegeben.

2.2.8 Aspekte der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit

2.2.8.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

Physikalische Einflüsse

Wie aus dem Bezeichnungsschlüssel "DS(70,-)3" des verwendeten EPS-Materials (siehe Abschnitt 2.1.2) zu entnehmen ist, liegt die Wärmeausdehnung der Schalungswandung unter einer Wärmeeinwirkung von 70 °C über 48 Stunden bei nicht mehr als 3 %.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.1 werden zufrieden stellend erfüllt.

Chemische Einflüsse

Stege des Typs 1 sind aus EPS hergestellt. Hier besteht keine Gefahr der Korrosion der Stege im Beton.

Die Draht-Stege (Typ 2) dienen ausschließlich dem Widerstand gegen den vom Frischbeton ausgeübten Druck. Nach Aushärten des Betons wird die Haftverbindung zwischen dem Beton und den Schalungsplatten durch die Rippen, die vertikal über die gesamte Innenseite der Schalungsplatten verlaufen (siehe Abschnitt 2.2.5.1), hergestellt.

Aus diesem Grund ist die Anforderung "Korrosionsschutz" gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 zufriedenstellend erfüllt.

Biologische Einflüsse

Die jahrzehntelange Verwendung von EPS als Wärmedämmstoff hat erwiesen, dass es ausreichend gegen den Befall durch Pilze, Bakterien, Algen und Insekten geschützt ist.

EPS bietet keine Nährstoffquelle und bildet in der Regel keine Hohlräume, in die sich Ungeziefer einnisten könnte.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.8.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

Einbau von Leitungen

Die Anweisungen in der Montageanleitung des Herstellers sind geeignet, um auf der Baustelle horizontal Durchbrüche durch die Wand herstellen zu können, die für die Durchführung von Leitungen erforderlich sind.

Befestigung von Gegenständen

An den Schalungselementen dürfen keine Gegenstände angebracht werden. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile der Befestigungen müssen sich im Kernbeton befinden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 98/279/EC¹⁰ vom 05. Dezember 1997 berichtigt mit der Entscheidung 2001/596/EC¹¹ der Europäischen Kommission ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
 - (1) Erstprüfung des Produkts;
 - (2) werkseigener Produktionskontrolle;
 - (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
 - (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
 - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Erstprüfung der Produkte

Für die Erstprüfung des Produkts können die Ergebnisse der Prüfungen verwendet werden, die als Teil der Beurteilung im Rahmen der ETA durchgeführt wurden, es sei denn, es liegen Änderungen am Produkt, in der Fertigungslinie oder Herstellwerk vor. In diesen Fällen ist die erforderliche Typenprüfung zwischen dem Deutschen Institut für Bautechnik und dem Hersteller abzustimmen.

3.2.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe bzw. Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

¹⁰ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L / 127 vom 24.04.1998

¹¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L / 209 vom 08.01.2001

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom 11. September 2007 für diese europäische technische Zulassung, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.¹²

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans auszuwerten.

3.2.1.3 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich: "Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz mit Schalungselementen nach ETAG 009" zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.2 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans durchzuführen:

- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle und
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die Häufigkeit der Überprüfung durch die zugelassene Stelle erfolgt gemäß Abschnitt II des Prüf- und Überwachungsplans.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist immer auf der Verpackung und auf den kommerziellen Begleitpapieren anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person)
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle
- Nummer der europäischen technischen Zulassung ETA-07/0210
- Nummer der Leitlinie ETAG 009 für die europäische technische Zulassung
- Brandverhalten: Klasse E gemäß EN 13501-1 (siehe Abschnitt 2.2.3.1)
- Feuerwiderstand: Klasse gemäß EN 13501-2 in Abhängigkeit der Minimaldicke des Kernbetons (siehe Abschnitt 2.2.3.2)
- Schallschutz (siehe Abschnitt 2.2.6)

¹²

Der Prüf- und Überwachungsplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

- Bezeichnungsschlüssel des expandierten Polystyrols gemäß EN 13163: EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-DS(70,-)3-BS200-DS(N)5-TR100 (siehe Abschnitt 2.1.2)
- Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes R_D des Schalungselements (siehe Abschnitt 2.2.7.1).

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Die Schalungselemente werden in Übereinstimmung mit den Vorschriften der europäischen technischen Zulassung gefertigt, wobei das während der Inspektion der Fertigungsanlage durch das Deutsche Institut für Bautechnik und durch die zulassende Stelle vorgefundene und in der technischen Dokumentation angegebene automatische Herstellungsverfahren verwendet wird.

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Einbau

4.2.1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1, 2 und 4 formulierten Anforderungen zur Kenntnis genommen haben. Die Montageanleitung wird beim Deutschen Institut für Bautechnik verwahrt und muss auf jeder Baustelle zur Verfügung stehen. Sind in den Anweisungen des Herstellers Regelungen enthalten, die von den hier angegebenen abweichen, gelten die Regelungen der ETA.

Nach der Montage der Schalungselemente (siehe Abschnitt 4.2.2) wird Baustellenbeton oder Transportbeton eingebracht und verdichtet.

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen Wände des scheibenartigen Typs¹³ bzw. Wände des Gittertyps aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechender nationaler Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die in Anhang 14 angegebenen Maße und Gewichte anzuwenden.

Unter Endnutzungsbedingungen bilden die EPS-Schalungswandungen den Hauptbestandteil der Wärmedämmung der Wände. Die Bemessungswerte der Wärmedurchlasswiderstände bzw. die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten sind entsprechend nationalen Regelungen festzulegen.

4.2.2 Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort schichtweise und ohne Klebemittel zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die vertikalen Fugen zwischen zwei Elementen einer Schicht um mindestens ein Viertel ihrer Länge gegenüber den vertikalen Fugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhänge 10 und 11).

¹³ Vgl. ETAG 009, Abschnitt 2.2

Weiterhin ist darauf zu achten, dass bei der Herstellung von Wänden aus Schalungselementen mit EPS-Stegen (Typ 1), die EPS-Stege stets übereinander anzuordnen sind.

Zunächst werden zwei Schichten des gesamten Grundrisses gemäß der Montageanleitung des Herstellers zusammen gesteckt.

Danach wird die Ausrichtung zum Untergrund vorgenommen (Fundament, Bodenplatte, Deckenelemente). Eventuell auftretende Hohlräume zwischen den Schalungswänden und dem unebenen Untergrund sind vor der Betonverfüllung mit PU-Schaum zu versiegeln.

Im Anschluss sind die Wände auf Geschosshöhe zu stecken, auszurichten und an den Richtstützen entsprechend der Montageanleitung des Herstellers zu befestigen (vgl. Anhang 13).

Die Richtstützen sind in einem maximalen Abstand von 1,50 m aufzustellen, wobei sie entlang der gesamten Wand an den Schalungselementen und am Boden zu befestigen sind (vgl. Anhang 13).

Die sich aus der statischen Berechnung ergebende erforderliche Bewehrung ist in geeigneter Weise anzuordnen.

Rechtwinklige Wandecken sind für Schalungselemente mit EPS-Stegen gemäß Anhang 10 und für Schalungselemente mit Draht-Stegen gemäß Anhang 11 zu montieren. Wandverbindungen sind gemäß Anhang 10 (EPS-Stege) und Anhang 11 (Draht-Stege) herzustellen.

Weitere Informationen sind in der Montageanleitung des Herstellers gegeben.

4.2.3 Betonierarbeiten

Für die Herstellung von Normalbeton gilt EN 206-1. Das Ausbreitmaß von Beton, der durch Rütteln verdichtet wird, muss innerhalb des unteren Bereichs der Ausbreitmaßklasse F3, und der durch Stochern verdichtet wird, innerhalb des oberen Bereichs der Ausbreitmaßklasse F3 liegen.

Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 4 mm betragen und darf 8 mm nicht überschreiten, wenn die Wände aus Schalungselementen mit EPS-Stegen (Type 1) errichtet werden. Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 4 mm betragen und darf 16 mm nicht überschreiten, wenn die Wände aus Schalungselementen mit Draht-Stegen (Type 2) errichtet werden.

Weiterhin muss der Beton eine schnelle bis mittlere Festigkeitsentwicklung gemäß EN 206-1, Tabelle 12 aufweisen.

Das Einbringen des Betons darf ausschließlich von Personen durchgeführt werden, die in die Arbeiten und den fachgerechten Umgang mit dem Schalungssystem eingewiesen wurden.

Die maximal zulässige Füllhöhe beträgt 0,75 m bei einer Verfüllgeschwindigkeit von 1,0 m/h.

Für den Fall, dass nationale Regelungen fehlen, sind die folgenden Anweisungen zu beachten:

Horizontale Arbeitsfugen sind vorzugsweise in Geschosshöhe vorzusehen. Bei Arbeitsfugen unterhalb der Geschosshöhe müssen vertikale Bewehrungsstäbe als Verbundbewehrung angeordnet werden. Die Verbundbewehrung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Zwei nebeneinander liegende Stäbe der Verbundbewehrung dürfen nicht in derselben Ebene parallel zur Wandoberfläche liegen.
- Der Abstand zwischen zwei Stäben der Verbundbewehrung muss mindestens 10 cm betragen und darf nicht größer als 50 cm sein.
- Die Gesamtquerschnittsfläche der Stäbe der Verbundbewehrung darf nicht kleiner als 1/2000 der Querschnittsfläche des Betons sein.
- Die Verankerungstiefe der Stäbe der Verbundbewehrung muss auf beiden Seiten der Arbeitsfuge mindestens 20 cm betragen.

Vor dem weiteren Betonieren sind Zementschlämme und losgelöste Betonrückstände zu entfernen und die Arbeitsfugen ausreichend anzufeuchten. Beim Betonieren ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des älteren Betons noch leicht feucht ist, damit der neu eingebrachte Beton sich gut mit dem älteren Beton verbindet.

Sind keine Arbeitsfugen vorgesehen, so darf das Betonieren in Schichten nur unterbrochen werden, solange die zuletzt eingebrachte Schicht noch nicht erstarrt ist und somit ein guter und gleichmäßiger Verbund zwischen den beiden Betonschichten möglich wird. Wenn Innenrüttler zum Einsatz kommen, ist darauf zu achten, dass die Rüttelflasche noch bis in die untere, bereits verdichtete Betonschicht eindringen kann.

Der Beton darf nur bis zu einer Höhe von 2 m frei fallen, ab dieser Höhe ist er durch Schüttröhre oder Betonierschläuche mit einem maximalen Durchmesser von 100 mm zusammenzuhalten und bis kurz vor die Füllstelle heranzuführen.

Schüttkegel sind zu vermeiden, indem geringe Abstände zwischen den Füllstellen gewählt werden.

Bei der Planung müssen genügend Zwischenräume in der Bewehrung für Betonierschläuche und Schüttröhre vorgesehen werden.

Nach dem Betonieren dürfen die Wände nicht mehr als 5 mm pro laufenden Meter Wandhöhe von der Lotlinie abweichen.

Die Decke darf erst auf die mit Schalungselementen gefertigten Wände aufgelegt werden, wenn der Kernbeton ausreichend fest ist.

4.2.4 Leitungen und Durchführungen in Wänden

Horizontal verlaufende Durchführungen sind entsprechend der Montageanleitung des Herstellers zu montieren und bei der Bemessung der Wand zu berücksichtigen.

Horizontal im Inneren des Wandkerns verlaufende Leitungen sind zu vermeiden. Wenn sie dennoch erforderlich werden, sind sie bei der Bemessung der Wand zu berücksichtigen.

Ebenso sind vertikal durch den Kernbeton verlaufende Leitungen zu berücksichtigen, wenn ihr Durchmesser 1/6 der Dicke des Kernbetons überschreitet und der Abstand der Rohre kleiner als 2 m ist.

4.2.5 Nacharbeiten und Deckschichten

Wände des Typs "isorast" sind mit Deckschichten zu schützen. Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungsbausatzes und werden deshalb in dieser ETA nicht betrachtet. Für Außenflächen werden Putzbekleidungs-systeme empfohlen, die die in ETAG 004 formulierten Anforderungen erfüllen. Die Putzarbeiten sind entsprechend den geltenden nationalen Regelungen auszuführen.

Auf Grund der schädigenden Einflüsse aus Witterung und UV-Einstrahlung sollten Deckschichten zum Schutz der EPS-Wandungs-oberfläche vorzugsweise innerhalb eines Monats nach Errichtung der tragenden Konstruktion aufgebracht werden.

4.2.6 Befestigung von Gegenständen

An den Schalungswänden dürfen keine Gegenstände angebracht werden. Die Teile der Befestigungen, die für den mechanischen Widerstand von Bedeutung sind, müssen im Kernbeton liegen. Der Einfluss von Befestigungen auf die Verringerung des Wärmedurchlasswiderstandes ist entsprechend EN ISO 6946 zu berücksichtigen.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Schalungselemente sind gegen Schäden, Verschmutzung und starke Feuchtigkeit während des Transports und der Lagerung zu schützen. Gegebenenfalls sind die Schalungselemente abzudecken.

5.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

Es wird empfohlen, regelmäßige Überprüfungen der Putzbekleidung durchzuführen, um jegliche Schäden so früh wie möglich zu erkennen und zu beheben.

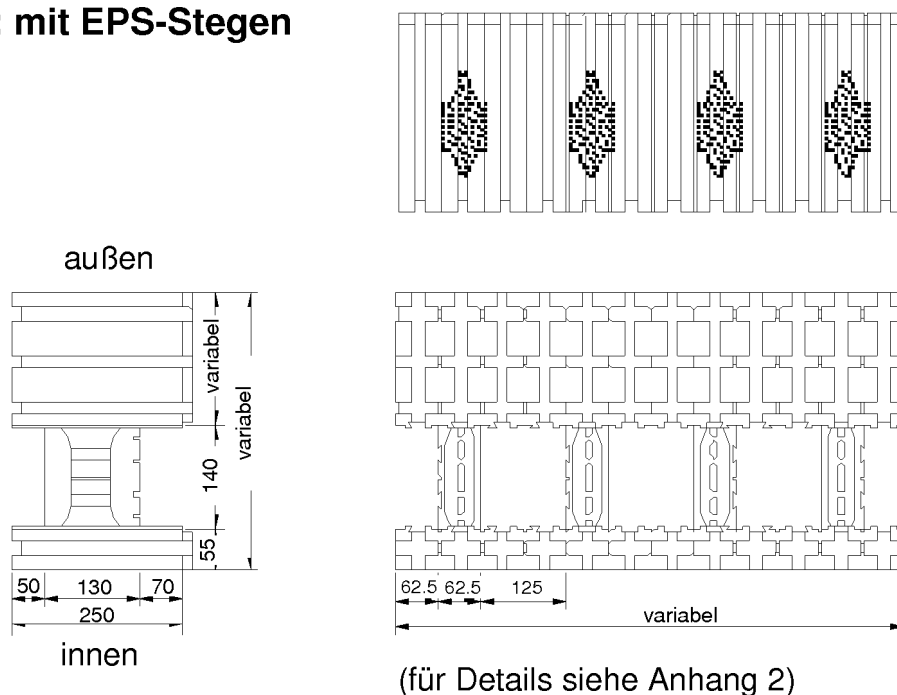
Die Empfehlungen für den Gebrauch, die Wartung und Instandhaltung nach Abschnitt 7.5 der ETAG 009 sind zu berücksichtigen.

Die Schalungselemente sind vor hohen Temperaturen, Überhitzung und starken Einflüssen aus Witterung und UV-Einstrahlung zu schützen. Wenn es erforderlich ist, müssen die Elemente abgedeckt werden.

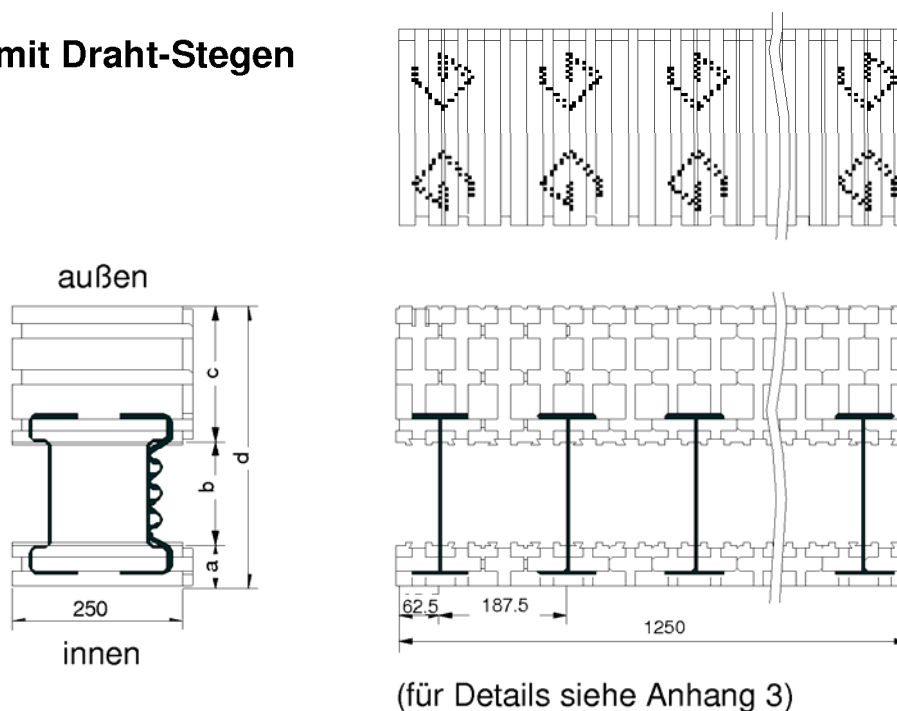
Georg Feistel
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Typ 1: mit EPS-Stegen



Typ 2: mit Draht-Stegen

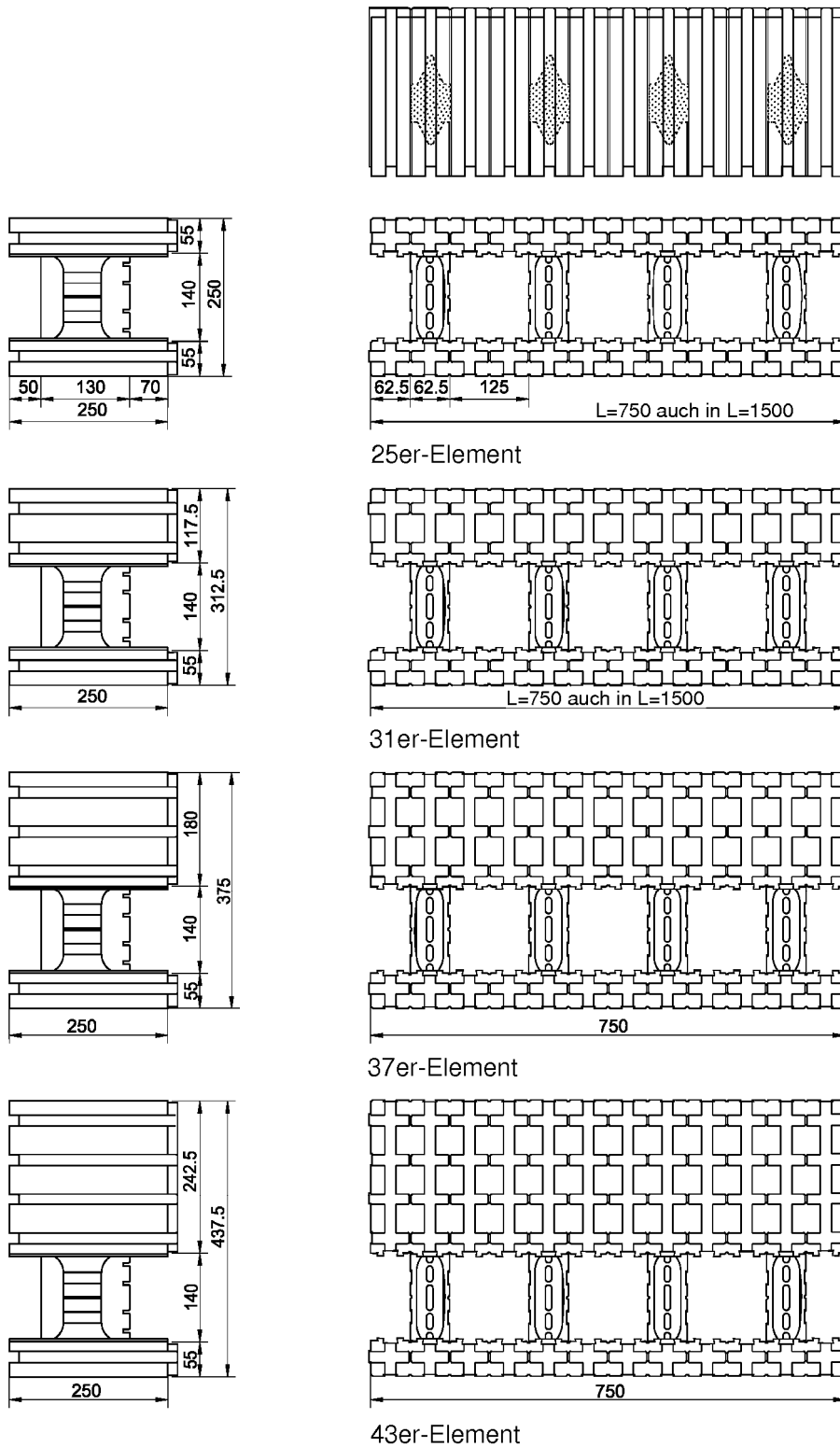


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

Übersicht der Standard-Schalungselemente vom Typ 1 und Typ 2
(Schematische Darstellung der Schalungselemente aus EPS)

Anhang 1

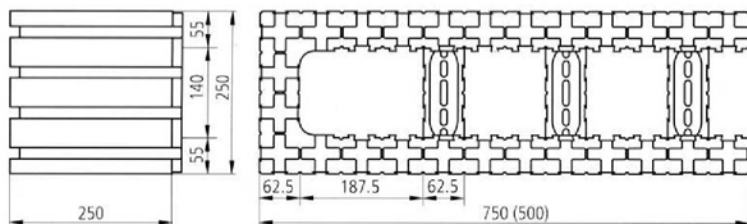


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

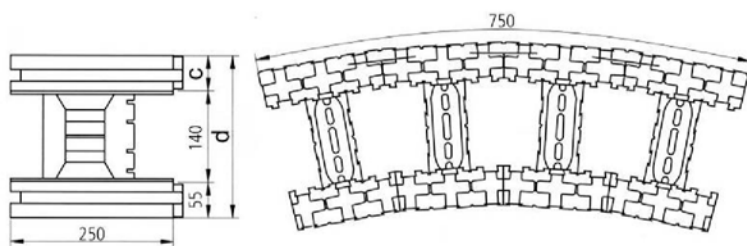
isorast

EPS-Standard-Schalungselemente mit EPS-Stegen – Typ 1

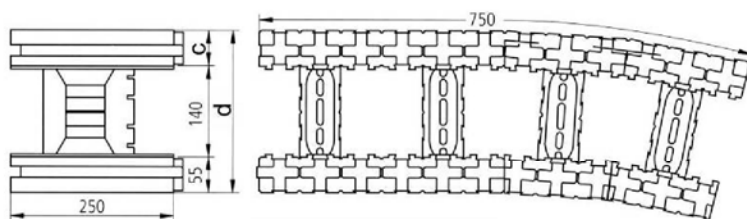
Anhang 2.1



25er-Innenwand-Endelement



Bogenelement



Bogenanschlusselement

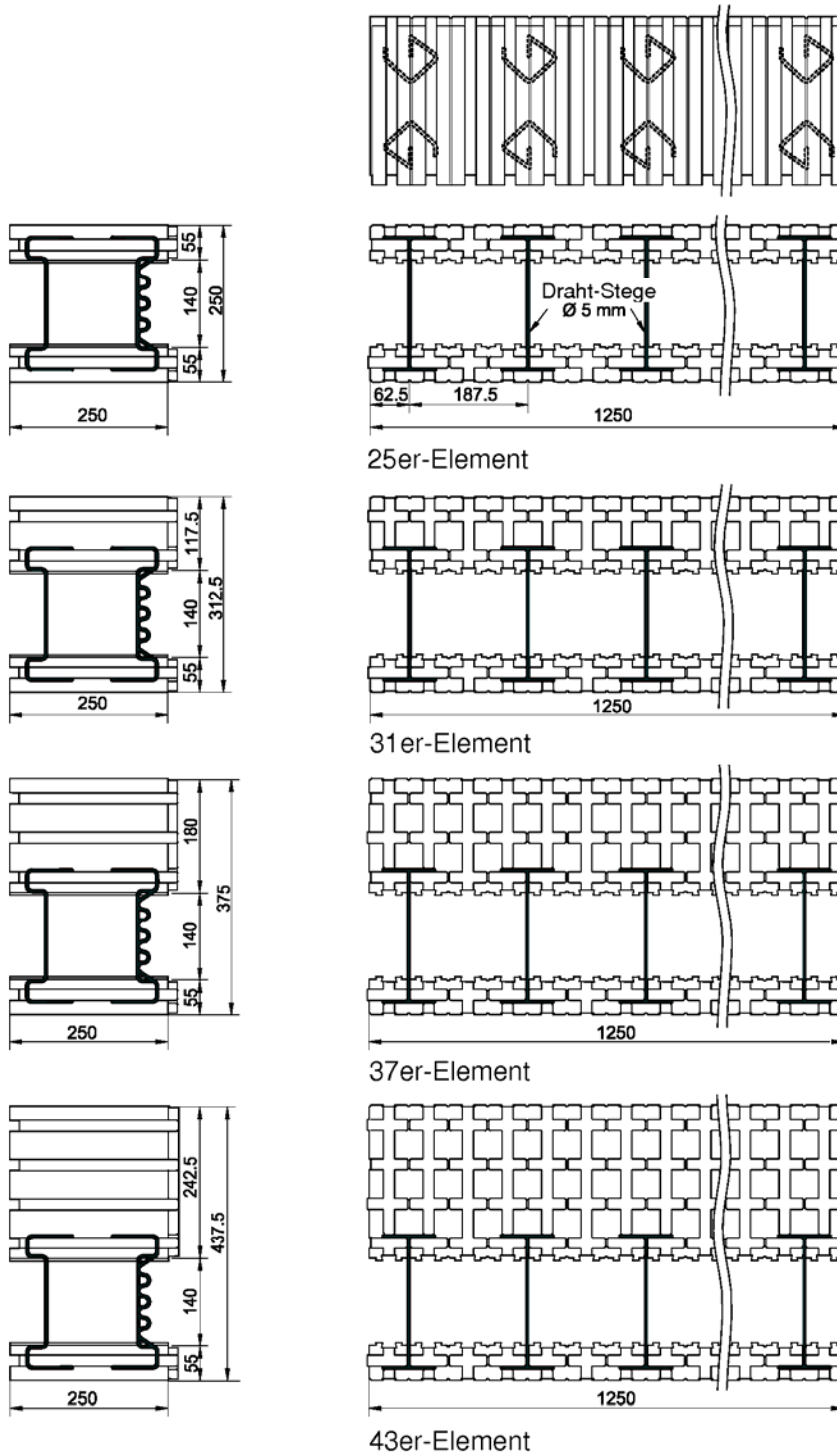
| Typ | c [mm] | d [mm] |
|----------------------------|--------|--------|
| 25er-Bogenelement | 55,0 | 250,0 |
| 25er-Bogenanschlusselement | | |
| 31er-Bogenelement | 117,5 | 312,5 |
| 31er-Bogenanschlusselement | | |
| 37er-Bogenelement | 180,0 | 375,0 |
| 37er-Bogenanschlusselement | | |
| 43er-Bogenelement | 242,5 | 437,0 |
| 43er-Bogenanschlusselement | | |

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

EPS-Sonder-Schalungselemente mit EPS-Stegen – Typ 1

Anhang 2.2

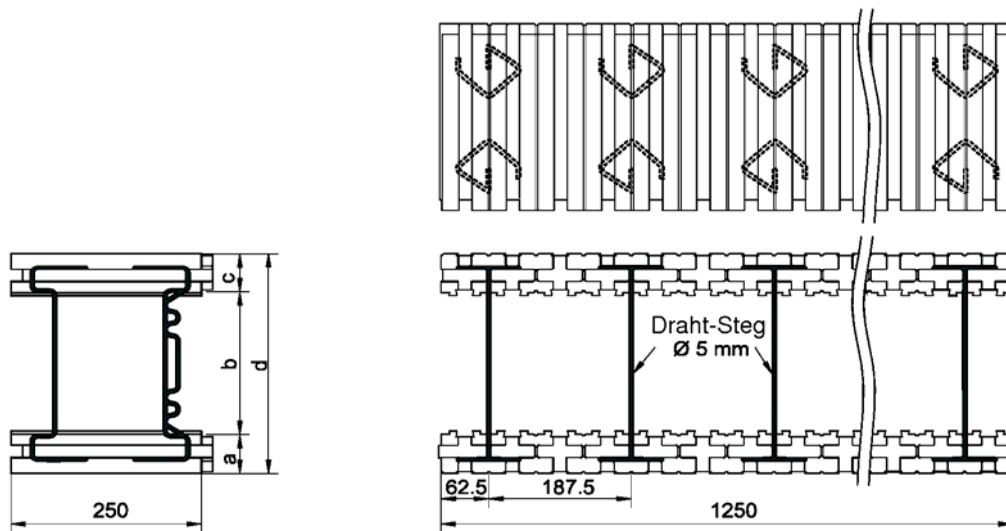


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

EPS-Standard-Schalungselemente mit Draht-Stege – Typ 2

Anhang 3.1



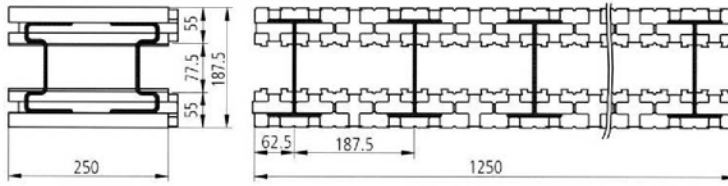
| Typ | a [mm] | b [mm] | c [mm] | d [mm] |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Typ 2 / 055-203-055 | 55,0 | 202,5 | 55,0 | 312,5 |
| Typ 2 / 055-203-118 | 55,0 | 202,5 | 117,5 | 375,0 |
| Typ 2 / 055-203-180 | 55,0 | 202,5 | 180,0 | 437,5 |
| Typ 2 / 055-203-243 | 55,0 | 202,5 | 242,5 | 500,0 |
| Typ 2 / 055-265-055 | 55,0 | 265,0 | 55,0 | 375,0 |
| Typ 2 / 055-265-118 | 55,0 | 265,0 | 117,5 | 437,5 |
| Typ 2 / 055-265-180 | 55,0 | 265,0 | 180,0 | 500,0 |
| Typ 2 / 055-265-243 | 55,0 | 265,0 | 242,5 | 562,5 |

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

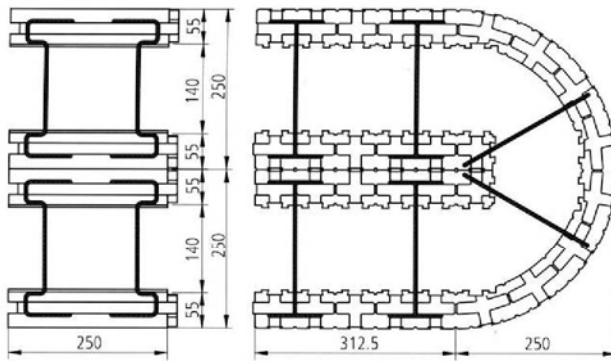
isorast

EPS-Sonder-Schalungselemente mit Draht-Stegen – Typ 2
(größerer Betonkern)

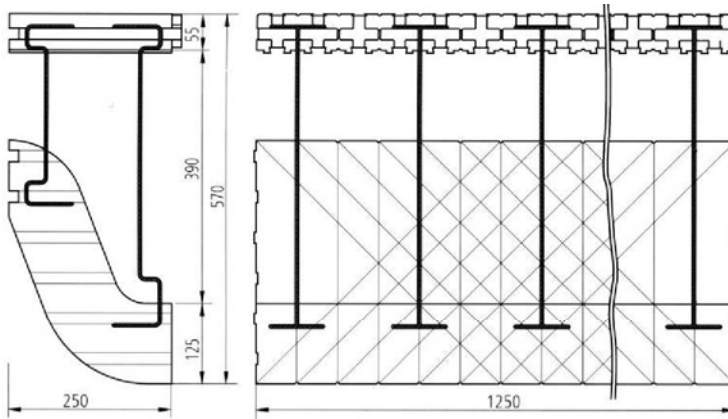
Anhang 3.2



18er-Innenwandstein



25er-Eckrundstein



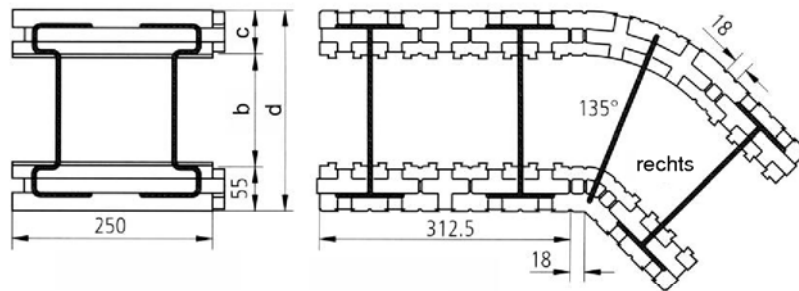
Kragstein

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

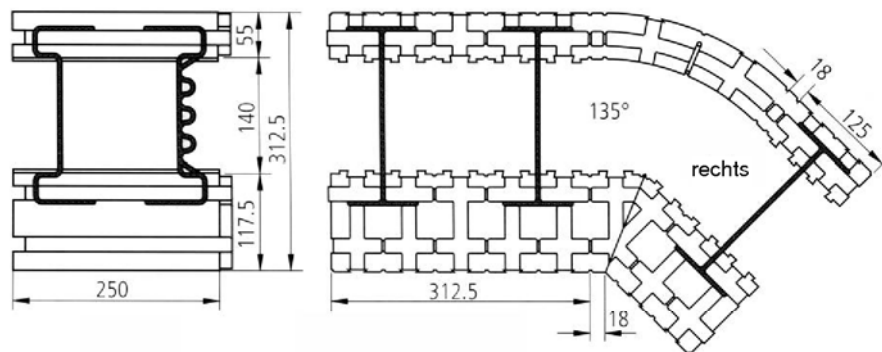
EPS-Sonder-Schalungselemente mit Draht-Stegen – Typ 2

Anhang 3.3



Erkerstein, links und rechts

| Type | b [mm] | c [mm] | d [mm] |
|---------------------|--------|--------|--------|
| 25er-Erkerstein | 140,0 | 55,0 | 250,0 |
| 31er-Erkerstein | 140,0 | 117,5 | 312,5 |
| 37er-Erkerstein | 140,0 | 180,0 | 375,0 |
| 43er-Erkerstein | 140,0 | 242,5 | 437,0 |
| 31er/202-Erkerstein | 202,5 | 55,0 | 312,5 |
| 37er/202-Erkerstein | 202,5 | 117,5 | 375,0 |
| 43er/202-Erkerstein | 202,5 | 180,0 | 437,5 |



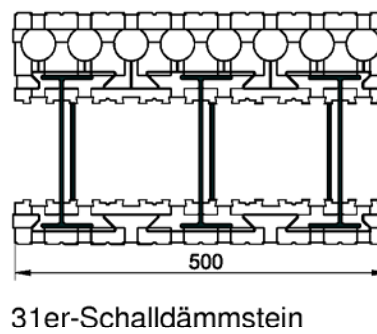
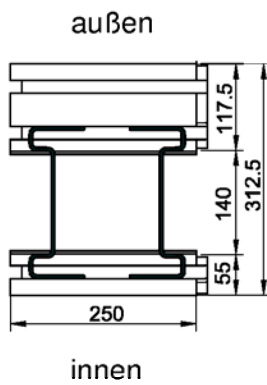
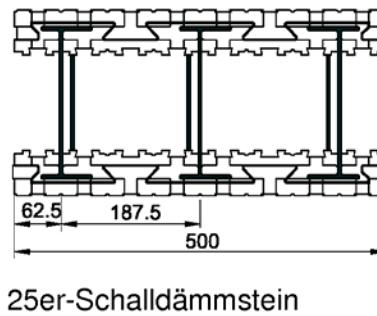
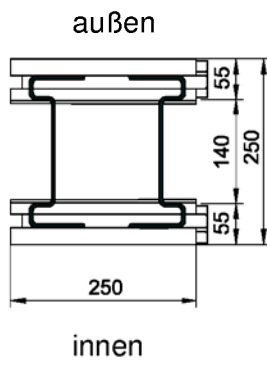
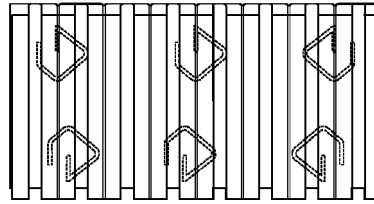
31er-Innen-Erkerstein, links und rechts

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

EPS-Sonder-Schalungselemente mit Draht-Stegen – Typ 2

Anhang 3.4

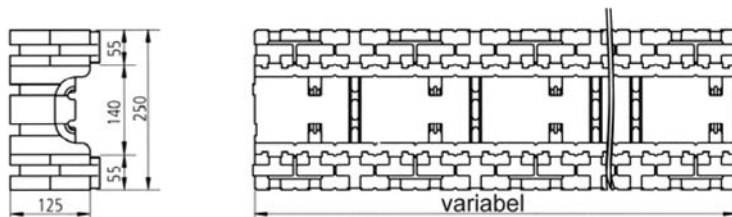


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

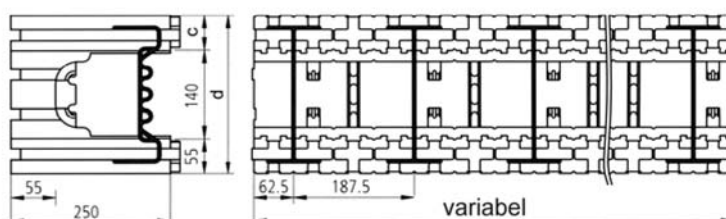
isorast

EPS-Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung

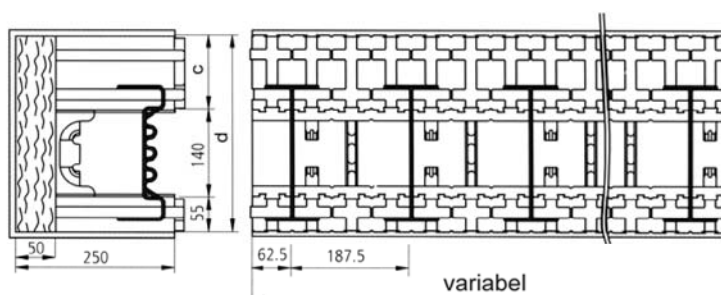
Anhang 4



25er-Innentürsturz



Sturzstein



Sturzstein "S"

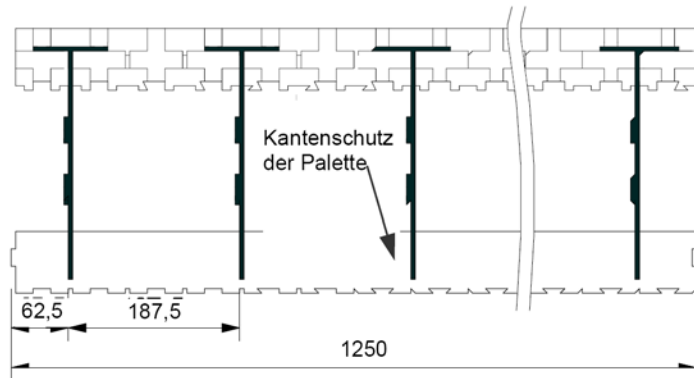
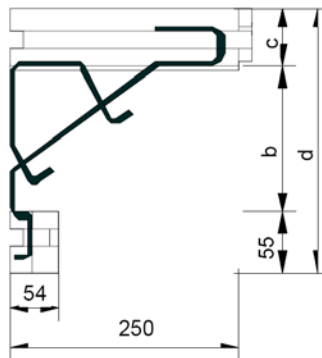
| Type | c [mm] | d [mm] |
|---------------------|--------|--------|
| 25er-Sturzstein | 55,0 | 250,0 |
| 31er-Sturzstein | 117,5 | 312,5 |
| 31er-Sturzstein „S“ | | |
| 37er-Sturzstein | 180,0 | 375,0 |
| 37er-Sturzstein „S“ | | |
| 43er-Sturzstein | 242,5 | 437,0 |
| 43er-Sturzstein „S“ | | |

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

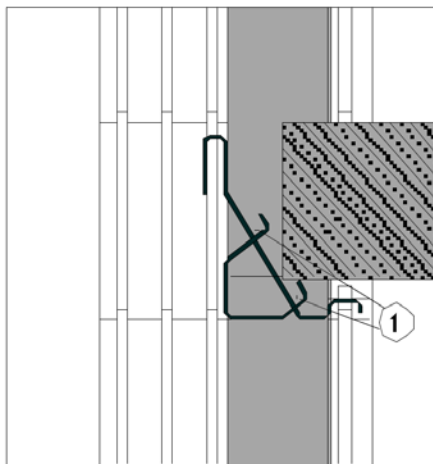
isorast

Sonderelemente: Sturzelemente

Anhang 5



| Typ | b [mm] | c [mm] | d [mm] |
|-------------------------------|--------|--------|--------|
| 25er-Deckenabschlussstein | 140,0 | 55,0 | 250,0 |
| 31er-Deckenabschlussstein | 140,0 | 117,5 | 312,5 |
| 37er-Deckenabschlussstein | 140,0 | 180,0 | 375,0 |
| 43er-Deckenabschlussstein | 140,0 | 242,5 | 437,5 |
| 31er/202-Deckenabschlussstein | 202,5 | 55,0 | 312,5 |
| 37er/202-Deckenabschlussstein | 202,5 | 117,5 | 375,0 |
| 43er/202-Deckenabschlussstein | 202,5 | 180,0 | 437,5 |
| 50er/202-Deckenabschlussstein | 202,5 | 242,5 | 500,0 |



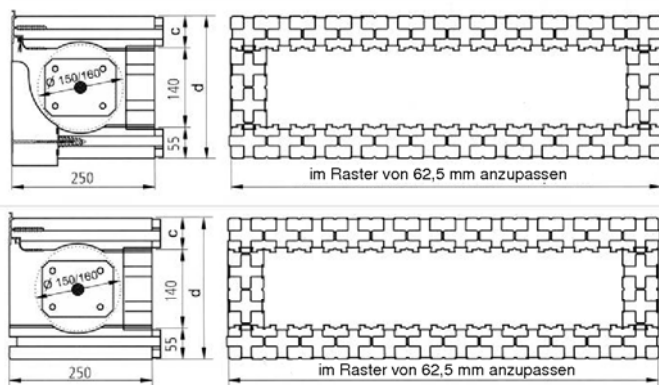
Seitenansicht des Deckenabschlusselements

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

Sonderelemente: Deckenabschlusselement

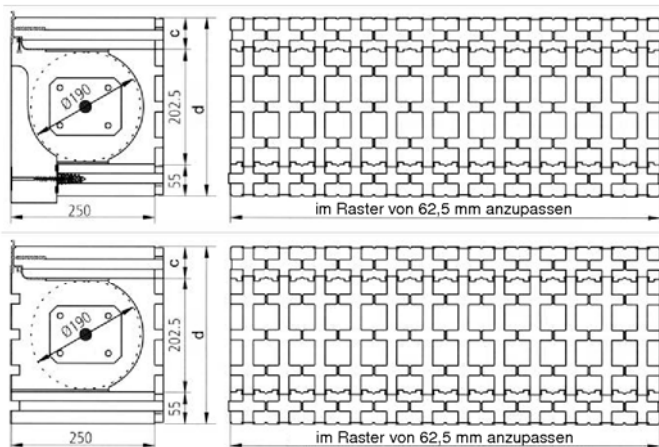
Anhang 6



Rollladenkasten „Ri“
(Innenrevision)

Rollladenkasten „Ra“
(Außenrevision)

| Typ | c [mm] | d [mm] | Innendurchmesser [mm] |
|----------------------------------|--------|--------|-----------------------|
| 25er-Rollladenkasten „Ri“, ø 150 | 55,0 | 250,0 | 150,0 |
| 25er-Rollladenkasten „Ra“, ø 150 | | | |
| 31er-Rollladenkasten „Ra“, ø 150 | 117,5 | 312,5 | 160,0 |
| 37er-Rollladenkasten „Ra“, ø 160 | 180,0 | 375,0 | |
| 43er-Rollladenkasten „Ra“, ø 160 | 242,5 | 437,5 | |



Rollladenkasten „Ri“
(Innenrevision)

Rollladenkasten „Ra“
(Außenrevision)

| Type | c [mm] | d [mm] | Innendurchmesser [mm] |
|----------------------------------|--------|--------|-----------------------|
| 31er-Rollladenkasten „Ri“, ø 190 | 55,0 | 312,5 | 190,0 |
| 31er-Rollladenkasten „Ra“, ø 190 | | | |
| 37er-Rollladenkasten „Ri“, ø 190 | 180,0 | 375,0 | |
| 37er-Rollladenkasten „Ra“, ø 190 | | | |
| 43er-Rollladenkasten „Ri“, ø 190 | 242,5 | 437,5 | |
| 43er-Rollladenkasten „Ra“, ø 190 | | | |

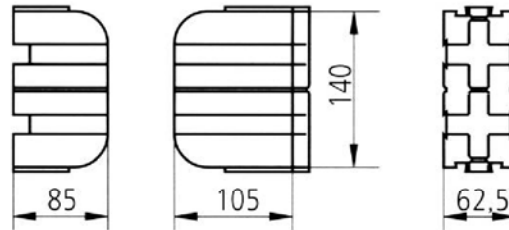
ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

Sonderelemente: Rollladenkästen

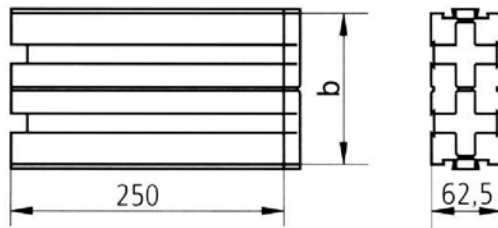
Anhang 7

Typ 1: mit EPS-Stegen



Typ 1 / 140er-Endstück

Typ 2: mit Draht-Stegen



Type 2 / Endstück

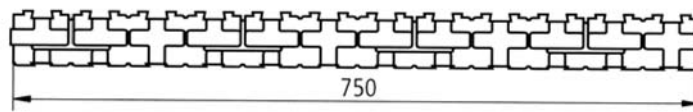
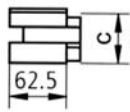
| Typ | b [mm] |
|------------------------|--------|
| Typ 2 / 77er-Endstück | 77,5 |
| Typ 2 / 140er-Endstück | 140,0 |
| Typ 2 / 202er-Endstück | 202,5 |
| Typ 2 / 265er-Endstück | 265,0 |

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

isorast

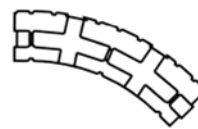
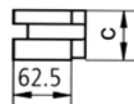
Zubehörteile: Endelemente

Anhang 8



Höhenausgleich

| Typ | c [mm] |
|---------------------|--------|
| Höhenausgleich | 55,0 |
| 43er-Höhenausgleich | 242,5 |



Erker-/Eckrundstein-Höhenausgleich

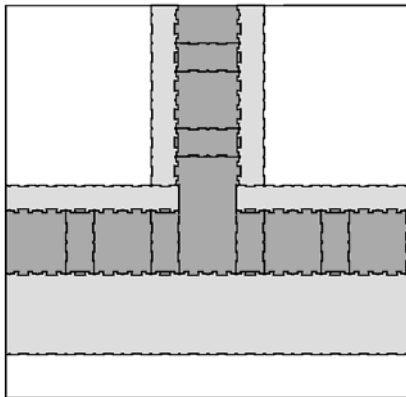
| Typ | c [mm] |
|--|--------|
| 25er-Erker/Eckrundstein-Höhenausgleich | 55,0 |
| 31er-Erker-Höhenausgleich | 117,5 |
| 37er-Erker-Höhenausgleich | 180,0 |
| 43er-Erker-Höhenausgleich | 242,5 |

nicht maßstäblich, alle Maße in [mm]

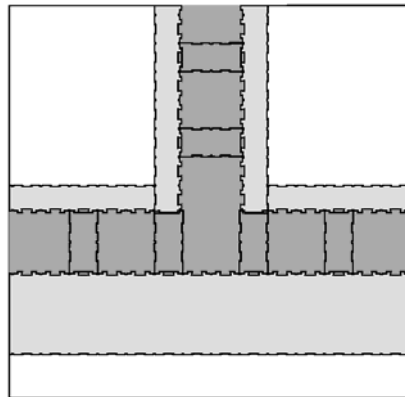
isorast

Zubehörteile: Höhengleichselemente

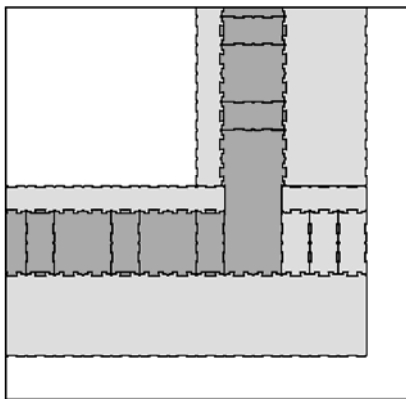
Anhang 9



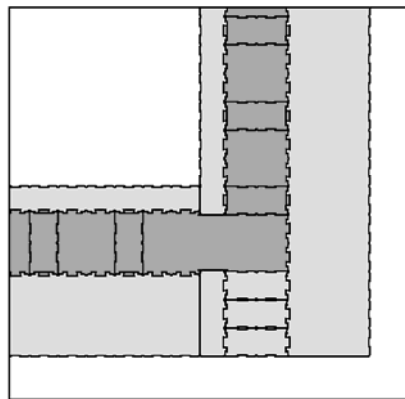
T-Anschluss: 1. Schicht



2. Schicht



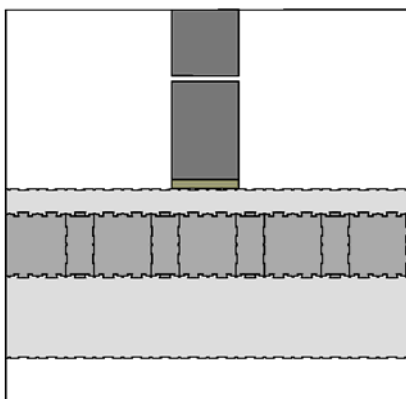
Eckanschluss (Außenecke): 1. Schicht



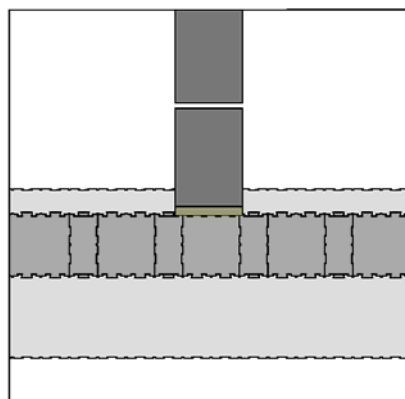
2. Schicht

Hinweise:

- Stege immer übereinander setzen



Mauerwerk stumpf gestoßen



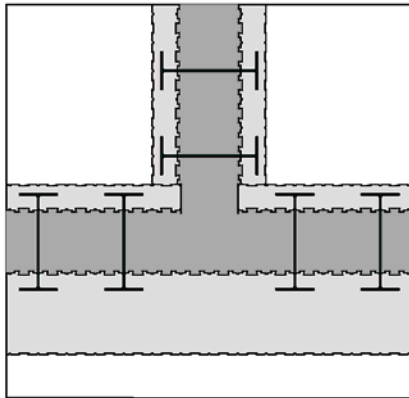
Mauerwerk eingebunden

ohne Maßstab

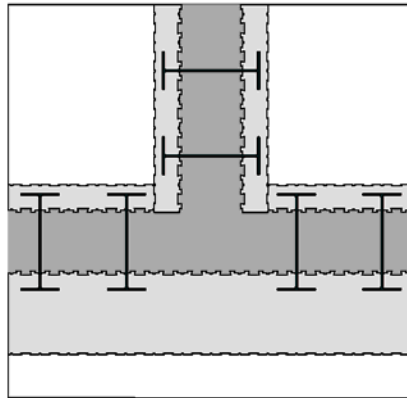
isorast

T-Anschlüsse und Eckanschlüsse bei Schalungselementen mit EPS-Stege (Typ 1)

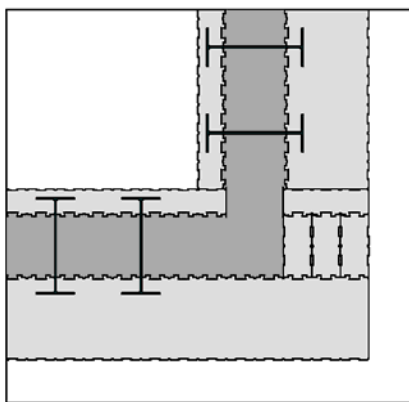
Anhang 10



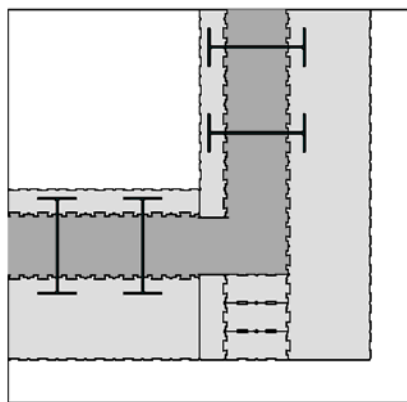
T-Anschluss: 1. Schicht



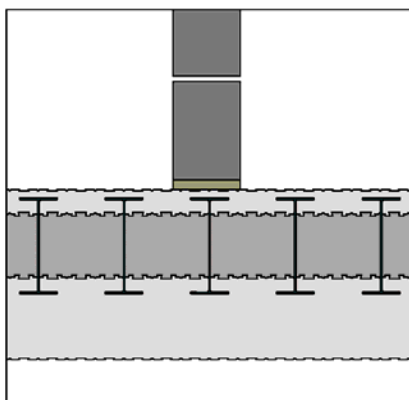
2. Schicht



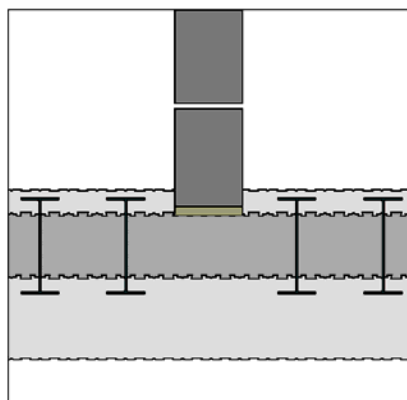
Eckanschluss (Außenecke): 1. Schicht



2. Schicht



Mauerwerk stumpf gestoßen



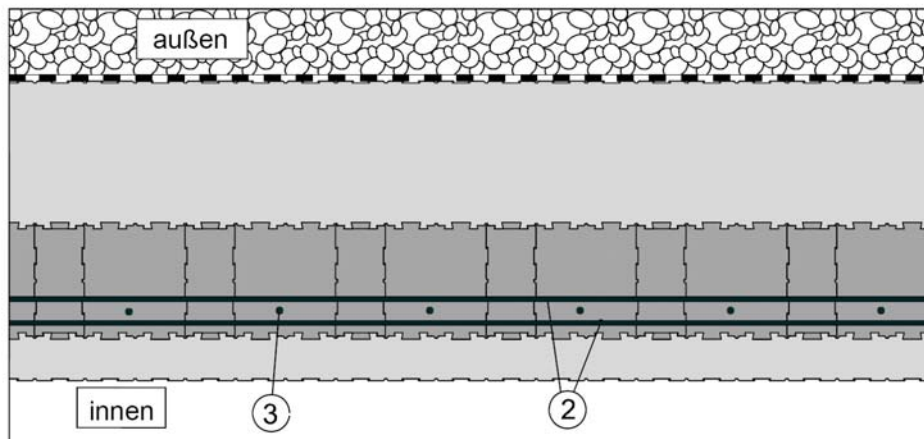
Mauerwerk eingebunden

ohne Maßstab

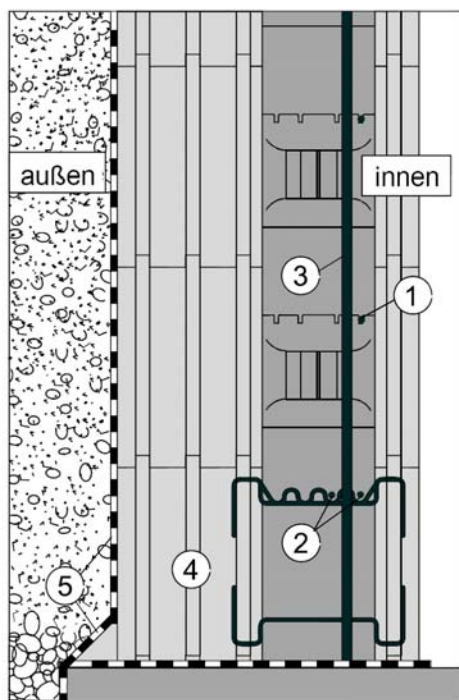
isorast

T-Anschlüsse und Eckanschlüsse bei Schalungselementen mit Draht-Stegen (Typ 2)

Anhang 11



Horizontalschnitt einer Keller-Außenwand mit
Bewehrungsanordnung entsprechend den statischen Berechnungen



Vertikalschnitt

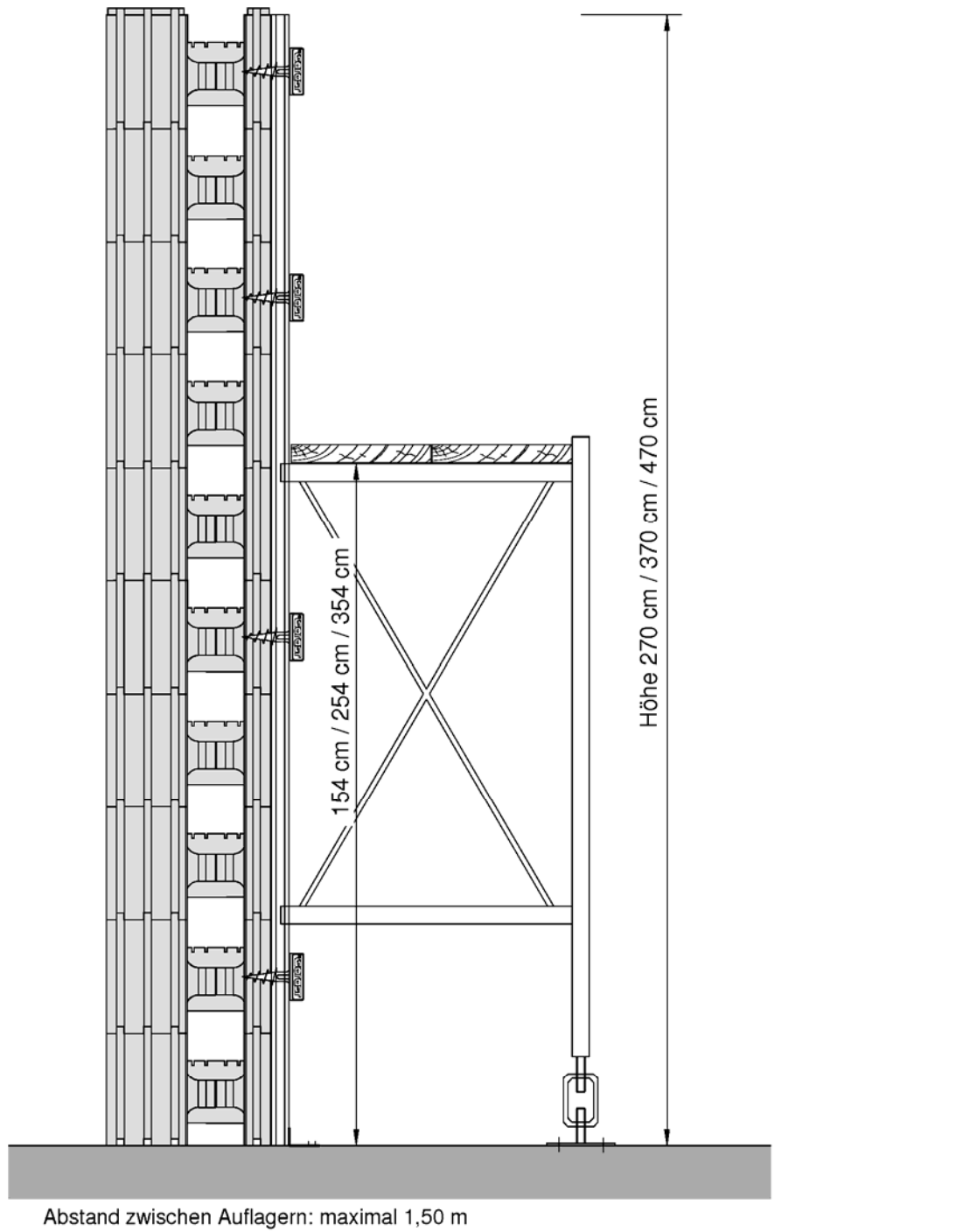
- ① Querbewehrung, entsprechend der Statik
- ② Querbewehrung in der 1., 5. und letzten Reihe doppelt zur Lagesicherung
- ③ Senkrechte Bewehrung entsprechend der Statik
- ④ 1. Reihe mit Draht-Stegen
- ⑤ Außenwandabdichtung

ohne Maßstab

isorast

Mögliche Bewehrungsanordnung bei Keller-Außenwänden mit
EPS-Schalungselementen mit EPS- oder Draht-Stegen

Anhang 12



ohne Maßstab, alle Maße in [cm]

isorast

Montierte Richtstütze

Anhang 13

| Typ | | nach Anhang | Stegmaterial | Wanddicke d | Kerndicke d _k | Kernfläche in der Draufsicht pro lfd Meter Wandlänge | Berechnungsgewicht der Schalungselemente ohne Putz für $\gamma_{\text{EPS}} = 0,3 \text{ kN/m}^3$ | Wandgewicht mit Beton verfüllt ohne Putz für $\gamma_{\text{Beton}} = 25 \text{ kN/m}^3$ | Riegelfläche A _R |
|--|--------------|-------------|--------------|----------------|-----------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| | | | | [cm] | [cm] | [m ² /m] | [kg/m ²] | [kg/m ²] | [cm ²] |
| Typ 1 | 25er-Element | 2 | EPS | 25,00 | 14,00 | 0,0933 | 3,8 | 312 | 154 |
| | 31er-Element | | | 31,25 | | 0,0933 | 5,7 | 314 | 154 |
| | 37er-Element | | | 37,50 | | 0,0933 | 7,6 | 315 | 154 |
| | 43er-Element | | | 43,75 | | 0,0933 | 9,4 | 317 | 154 |
| Typ 2 | 25er-Element | 3 | Stahl | 25,00 | 14,00 | 0,1363 | 6,4 | 356 | -- |
| | 31er-Element | | | 31,25 | | 0,1363 | 8,3 | 358 | -- |
| | 37er-Element | | | 37,50 | | 0,1363 | 10,2 | 360 | -- |
| | 43er-Element | | | 43,75 | | 0,1363 | 12,0 | 362 | -- |
| | 055-203-055 | | | 31,25 | 20,25 | 0,1988 | 6,8 | 513 | -- |
| | 055-203-118 | | | 37,50 | | 0,1988 | 8,7 | 515 | -- |
| | 055-203-180 | | | 43,75 | | 0,1988 | 10,6 | 517 | -- |
| | 055-203-243 | | | 50,00 | | 0,1988 | 12,4 | 519 | -- |
| | 055-265-055 | | | 37,50 | | 26,50 | 0,2613 | 7,2 | 670 |
| | 055-265-118 | | | 43,75 | 0,2613 | | 9,1 | 672 | -- |
| | 055-265-180 | | | 50,00 | 0,2613 | | 11,0 | 674 | -- |
| | 055-265-243 | | | 56,25 | 0,2613 | | 12,8 | 676 | -- |
| | isorast | | | | | | | | Anhang 14 |
| Bemessungswerte für die Standard-Schalungselemente entsprechend Anhang 2 und 3 | | | | | | | | | |

| Normen und Leitlinien | | Fassung | Titel |
|---|----------|----------------|--|
| EN | 206-1 | 2000 | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität |
| EN | 1992-1-1 | 2004 + AC:2010 | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |
| EN | 13163 | 2008 | Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation |
| EN | 13501-1 | 2007 + A1:2009 | Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten |
| EN | 13501-2 | 2007 + A1:2009 | Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen |
| EN ISO | 717-1 | 1996 + A1:2006 | Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung |
| EN ISO | 6946 | 2007 | Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren |
| EN ISO | 10456 | 2007 + AC:2009 | Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte |
| ETAG | 004 | 2011 | Leitlinie für die europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht |
| ETAG | 009 | 2002-06 | Leitlinie für die europäische technische Zulassung für nicht lasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme bestehend aus Schalungs-/ Mantelsteinen oder -elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton |
| isorast | | | Anhang 15 |
| Liste der verwendeten Normen und Leitlinien | | | |