

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-07/0210
vom 5. Juni 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

ISORAST

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Nicht lasttragender verlorener Schalungsbauatz
"ISORAST"
mit Schalungselementen aus EPS

Hersteller

isorast-Passivhaus-Produkte GmbH
Chattenpfad 30
65232 Taunusstein-Hambach
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Schlaadt Plastics GmbH, Schwalbacher Str. 123,
65391 Lorch

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

34 Seiten, davon 26 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

ETAG 009,
verwendet als EAD gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Diese Fassung ersetzt

ETA-07/0210 vom 8. Mai 2013

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produktes

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das Schalungssystem "ISORAST" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Standard-Schalungselementen (siehe Anhänge A3.1 und A4.1 bis A4.2), Sonder-Schalungselementen (siehe Anhänge A3.2 und A4.3 bis A4.4), Schalungselementen mit erhöhter Schalldämmung (siehe Anhang A5), Sonderelementen (siehe Anhänge A6 bis A8) und Zubehörteilen (siehe Anhänge A9 und A10), die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können.

Die Schalungselemente (siehe Anhang A2) bestehen aus Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen) und Abstandhaltern aus

- Typ 1: expandiertem Polystyrol (EPS-Abstandhalter) bzw.
- Typ 2: Stahldraht (Draht-Abstandhalter).

Die Schalungselemente werden im Allgemeinen sowohl für nichttragende und tragende, innere und äußere Wände verwendet.

Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungssystems "ISORAST".

1.2 Schalungselemente

1.2.1 Standard-Schalungselemente

Die Standard-Schalungselemente (siehe Anhänge A3.1 und A4.1 bis A4.2) bestehen aus inneren und äußeren Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen) und EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2). Diese Bauteile werden werkseitig vorgefertigt.

Die EPS-Schalungswandungen sind einlagig und bilden in Verbindung mit den EPS-Abstandhaltern (Typ 1) Kernbetondicken von 140 mm bzw. mit den Draht-Abstandhaltern (Typ 2) Kernbetondicken von 140 mm, 202,5 mm und 265 mm und Wanddicken im Bereich von 250 mm bis 562,5 mm aus, wie in Tabelle A1 angegeben. Die Dicke der inneren EPS-Schalungswandung beträgt 55 mm und die Dicke der äußeren EPS-Schalungswandung variiert zwischen 55 mm, 117,5 mm, 180 mm und 242,5 mm. Die Länge der Standard-Schalungselemente mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1) beträgt 750 mm oder 1500 mm bzw. mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2) 1250 mm. Die Höhe aller Standard-Schalungselemente ist 250 mm.

1.2.2 Sonder-Schalungselemente / Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung / Sonderelemente

Sonder-Schalungselemente (siehe Anhänge A3.2 und A4.3 bis A4.4) / Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung (siehe Anhang A5) / Sonderelemente (siehe Anhänge A6 bis A8) sind auch Teil des Schalungssystems. Die Sonder-Schalungselemente / Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung / Sonderelemente werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.2.1.

1.2.3 Zubehörteile

Die Zubehörteile (siehe Anhänge A9 und A10) umfassen Endstücke, gerade Höhenausgleichsstücke sowie Höhenausgleichsstücke für Erker- und Eckrundelemente.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der Bausatz ist für die Errichtung von Innen- und Außenwänden vorgesehen, die sowohl ober- als auch unterirdisch jeweils tragend oder nichttragend ausgeführt sein können, einschließlich solcher Wände, die Brandschutzvorschriften unterliegen.

Wird diese Art der Konstruktion unterirdisch eingesetzt, ist in Abhängigkeit des Anstehens von nichtdrückendem oder drückendem Wasser eine Abdichtung vorzusehen, die den nationalen Regelungen entspricht. Die Abdichtung ist durch eine stoßfeste Schutzschicht vor Schäden infolge mechanischer Einwirkungen zu schützen.

Gemäß EOTA TR 034 gelten die folgenden Anwendungskategorien:

- Kategorie IA 2: Produkt mit indirektem Kontakt zur Innenluft (z. B. verkleidet mit luftdurchlässigen Produkten).
- Kategorie S/W 3: Produkt ohne Kontakt zu Bodenfeuchte, Grund- und Oberflächenwasser.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Schalungsbausatz entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser europäischen technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Schalungsbausatzes von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistungen des Produktes und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

3.1.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Kernbetons

Wände, die mit den Schalungselementen "ISORAST" mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1) errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des Gittertyps gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

Wände, die mit den Schalungselementen "ISORAST" Draht-Abstandhaltern (Typ 2) errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des scheibenartigen Typs gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

3.1.2 Effizienz der Einbringung des Betons

Eine effiziente Einbringung des Betons ist unter Beachtung der Anweisungen nach Anhang B1 sowie der Montageanleitung des Herstellers möglich, ohne dass es zum Versagen der Schalung und zur Bildung von Hohlräumen oder einer unzureichenden Betonüberdeckung innerhalb des Kernbetons kommt.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 werden erfüllt.

3.1.3 Möglichkeit einer Bewehrung

Die Anweisungen in der Montageanleitung des Herstellers sind dazu geeignet, Stahlbewehrungen für Wände gemäß EN 1992-1-1 oder den entsprechenden nationalen Regelungen einzubauen (siehe Anhang B5).

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.3 werden erfüllt.

3.2 Brandschutz (BWR 2)

3.2.1 Brandverhalten

Schalungselemente "ISORAST" aus expandiertem Polystyrol (EPS) erfüllen die Anforderungen der Klasse E gemäß EN 13501-1.

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

3.3.1 Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe

Wesentliches Merkmal	Leistung
Gehalt gefährlicher Stoffe	Das Produkt enthält keine aktiv eingesetzten CMR-Stoffe (gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) sowie kein HBCDD.
Freisetzungsszenarien hinsichtlich BWR 3: IA2	

3.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Der tabellierte Bemessungswert der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl des expandierten Polystyrols (EPS) gemäß EN ISO 10456 beträgt $\mu = 60$.

Die Werte der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl von Beton in Abhängigkeit von Typ und Rohdichte sind in EN ISO 10456 tabelliert.

Der Nachweis des maximalen jährlichen Tauwasseranfalls im Bauteilinnern gemäß EN ISO 13788 liegt bei Annahme dieser Werte auf der sicheren Seite.

3.3.3 Wasseraufnahme

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.3.3 werden erfüllt.

3.3.4 Wasserdichtheit

Da Deckschichten nicht Bestandteil des Schalungssystems "ISORAST" sind, findet die Option "Keine Leistung bewertet" aus ETAG 009, Tabelle 3 Anwendung.

3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

3.4.1 Haftfestigkeit zwischen den Schichten einer EPS-Schalungswandung bzw. zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton und Widerstand gegen Stöße

Unter Endnutzungsbedingungen werden die EPS-Schalungswandungen durch die EPS-Abstandhalter (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhalter (Typ 2) dauerhaft fixiert. Die Haftfestigkeit entspricht mindestens dem Widerstand der EPS-Schalungswandungen gegen den Frischbetondruck, siehe Abschnitt 3.4.2, des Weiteren stellen die vertikalen elementhohen Schwalbenschwanz-Rillen auf der Innen-Oberfläche jeder EPS-Schalungswandung die mechanische Verbindung zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton her.

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "ISORAST" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 oder gemäß nationaler Vorschriften bemessen und konstruiert wurden, kann angenommen werden, dass der Kernbeton bei normaler Nutzung einen ausreichenden Widerstand der gesamten Wand gegen Stöße sichert.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.1 werden erfüllt.

3.4.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um den Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der EPS-Schalungswandungen mindestens 200 kPa betragen, siehe Bezeichnungsschlüssel "BS200" des EPS in Anhang A1, Seite 2.

Die Zugfestigkeit der Draht-Abstandhalter (Typ 2) muss mindestens 690 MPa betragen. Die Ausreißfestigkeit zwischen den Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens

- 624 N bei EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw.
- 575 N bei Draht-Abstandhaltern (Typ 2) betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden erfüllt.

3.4.3 Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächlichem Kontakt

Die Schalungselemente weisen bei Lieferung auf die Baustelle keine scharfen oder spitzen Kanten auf.

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.3 werden erfüllt.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

3.5.1 Luftschalldämmung

Die Option "Keine Leistung bewertet" aus ETAG 009, Tabelle 3 findet Anwendung für Schalungselemente nach Tabelle A1, siehe Anhänge A2 bis A4.

Die Werte für das bewertete Schalldämm-Maß R_w gemäß EN ISO 717-1 von Wänden, die mit Schalungselementen mit erhöhter Schalldämmung (siehe Anhang A5) hergestellt werden sind in Tabelle 1 in Abhängigkeit vom Wandaufbau angegeben.

Tabelle 1: Bewertetes Schalldämmmaß R_w von Wänden, die mit Schalungselementen mit erhöhter Schalldämmung (siehe Anhang A5) hergestellt werden

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

3.5.2 Schallabsorption

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

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

3.6.1 Nennwert des Wärmeleitfähigkeit

Der nach EN 13163, Abschnitt 4.2.1 ermittelte Nennwert der Wärmeleitfähigkeit des verwendeten extrudierten Polystyrols beträgt $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei einer Rohdichte ρ_a nach EN 1602 von höchstens 29 kg/m^3 .

3.6.2 Einfluss des Feuchtetransports auf den Wärmedurchlasswiderstand der Wand

Der Nachweis des maximalen jährlichen Tauwasseranfalls im Bauteilinnern gemäß EN ISO 13788 liegt bei Annahme der Werte aus Abschnitt 3.3.2 auf der sicheren Seite.

3.6.3 Wärmespeicherkapazität

Die Werte der Wärmespeicherkapazität c des Betons und des expandierten Polystyrols sind in EN ISO 10456 tabelliert.

3.7 Allgemeine Aspekte

3.7.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

Physikalische Einflüsse

Wie aus dem Bezeichnungsschlüssel "DS(70,-)3" des EPS (siehe Anhang A1, Seite 2) zu entnehmen ist, dürfen unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen gemäß EN 13163 die relativen Änderungen der Länge, Breite und Dicke der EPS-Schalungswandungen nach deren Beaufschlagung mit 70 °C für 48 h einen Wert von 3 % nicht überschreiten.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.1 werden erfüllt.

Chemische Einflüsse

Durch die EPS-Abstandhalter (Typ 1) kommt es zu keiner Korrosion im Beton.

Die Draht-Abstandhalter (Typ 2) dienen ausschließlich dem Widerstand gegen den Frischbetondruck. Nach dem Aushärten des Kernbetons ist eine ausreichende Haftfestigkeit zwischen dem Kernbeton und den EPS-Schalungswandungen durch die vertikalen Schwalbenschwanz-Rillen auf der Innen-Oberfläche jeder EPS-Schalungswandung hergestellt (siehe Abschnitt 3.4.1).

Deckschichten sind nicht Bestandteil der ETA. Daher ist die Festlegung von Reinigungsmitteln für die Oberfläche nicht möglich.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 werden erfüllt.

Biologische Einflüsse

Die Schalungswandungen enthalten kein Holz.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.3 werden erfüllt.

3.7.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

Stöße bei normaler Nutzung

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "ISORAST" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 oder gemäß nationaler Vorschriften bemessen und konstruiert wurden, kann angenommen werden, dass der Kernbeton bei normaler Nutzung einen ausreichenden Widerstand der gesamten Wand gegen Stöße sichert.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.1 werden erfüllt.

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, siehe Anhang B1 4.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.2 werden erfüllt.

Befestigung von Gegenständen

Die Befestigung von Gegenständen an den EPS-Schalungswandungen ist nicht möglich. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile der Befestigungen müssen sich im Kernbeton befinden

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.3 werden erfüllt.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlagen

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 009, Juni 2002, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, gilt folgende Rechtsgrundlage[98/279/EG] geändert durch die Rechtsgrundlage [2001/596/EC]

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischem Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteile des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 5. Juni 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Produktmerkmale

Der Schalungsbausatz "ISORAST" ist aus den folgenden Elementen zusammengesetzt:

- Standard-Schalungselemente,
- Sonder-Schalungselemente,
- Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung,
- Sonderelemente und
- Zubehörteile

siehe Abschnitte 1., 2., 3., 4. und 5.

1. Standard-Schalungselemente

Die Standard-Schalungselemente (zusammengesetzt aus EPS-Schalungswandungen und EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2)) entsprechen den Informationen und Zeichnungen der Anhänge A3.1 und A4.1 bis A4.2.

Die folgenden Standard-Schalungselementtypen sind vorhanden:

Tabelle A1: Wanddicken der Standard-Schalungselemente

Typ		gemäß Anhang	Wanddicke	Kernbeton-dicke	Dicke der EPS-Schalungswandungen	
			[mm]		innen	außen
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Abstandhalter	EPS (Typ 1)	A3	25 cm-Element	140,0	55,0	55,0
			31 cm-Element			117,5
			37 cm-Element			180,0
			43 cm-Element			242,5
	Draht (Typ 2)	A4	202,5	25 cm-Element	55,0	55,0
				31 cm-Element		117,5
				37 cm-Element		180,0
				43 cm-Element		242,5
		A4	265,0	055-203-055	55,0	55,0
				055-203-118		117,5
				055-203-180		180,0
				055-203-243		242,5
				055-265-055		55,0
				055-265-118		117,5
				055-265-180		180,0
				055-265-243		242,5

Die Ober- und Unterseiten jeder EPS-Schalungswandung sind profiliert, um eine formschlüssige dichte Fuge auszubilden (siehe Anhänge A2 bis A4).

Die Oberflächen sind im Allgemeinen glatt. Die Innen- und Außen-Oberflächen der EPS-Schalungswandungen weisen konisch geformte, vertikal verlaufende Rillen auf.

ISORAST

Produktmerkmale

Anhang A1
Seite 1 von 3

Diese elementhohen Schwalbenschwanz-Rillen auf der Innen-Oberfläche stellen die mechanische Verbindung zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton her (siehe Abschnitt 3.4.1) und formen zusätzlich einen Anschluss für die Endstücke.

Die vertikalen Enden der EPS-Schalungswandungen formen eine dichte Fuge. Um diese vertikalen Fugen zu versiegeln und um, falls erforderlich, Differenzen auf Grund von Unebenheiten der Bodenplatte/Fundament auszugleichen, ist Dichtungsschaum zu verwenden.

Die Standard-Schalungselemente werden trocken in senkrecht versetzten Fugen (Mauerwerksverband) verlegt.

Die Schalung muss während des Betonierens ausgerichtet und abgestützt werden (siehe Anhang B7).

Das System kann für gerade, bogenförmige und abgewinkelte (135°-Winkel) Wände verwendet werden.

Die Standard-Schalungselemente greifen im Verband ineinander und werden sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung zu einer dichten und stabilen Schalung zusammengesetzt. Durch das Ausbetonieren der Standard-Schalungselemente wird anschließend eine Wand ausgebildet. Die Schalung wird für die Konstruktion von unbewehrten Betonwänden zusammen mit Beton der Festigkeitsklasse C16/20 (gemäß EN 206) oder für die Konstruktion von bewehrten Betonwänden zusammen mit Beton der Festigkeitsklassen im Bereich von C20/25 bis C50/60 (gemäß EN 206) verwendet.

Die EPS-Schalungswandungen werden aus expandiertem Polystyrol (EPS) EPS-EN 13163-T(1)-L(2)-W(2)-S(2)-P(5)-DS(70,-)3-BS200-DS(N)5-TR100 gemäß EN 13163 hergestellt, das aus Polystyrol-Partikelschaum mit Graphit (NEOPOR® 2400 hergestellt von BASF) aufgeschäumt wird.

Die Rohdichte ρ des expandierten Polystyrols beträgt mindestens 24,5 kg/m³ und höchstens 29 kg/m³ bzw. im Mittel 27 kg/m³.

Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit des expandierten Polystyrols beträgt 0,032 W/(m×K).

Der Nenndurchmesser der Abstandhalter aus Stahldraht (Draht-Abstandhalter (Typ 2), siehe z. B. Anhang A4.1) muss mindestens 4,95 mm betragen.

Die in den Anhängen A3.1 und A4.1 bis A4.2 nicht genannten Materialeigenschaften, Abmessungen und Toleranzen der Standard-Schalungselemente sind der technischen Dokumentation¹ der ETA zu entnehmen.

2. Sonder-Schalungselemente

Die Sonder-Schalungselemente entsprechen den Informationen und Darstellungen in den Anhängen A3.2 und A4.2 bis A4.4. Die Sonder-Schalungselemente umfassen:

- Innenwand-Endelemente,
- Bogenelemente,
- Bogenanschlusselemente,
- Innenwandelemente,
- Eckrundelemente,
- Kragelemente und
- Erker-elemente.

Die Sonder-Schalungselemente werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.

Die Sonder-Schalungselemente bestehen aus EPS und EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2), dem gleichen Material der Standard-Schalungselemente, das in Abschnitt 1 beschrieben ist.

¹ Die technische Dokumentation der ETA ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird, soweit dies für die Aufgaben der an dem Verfahren der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit beteiligten notifizierten Stellen bedeutsam ist, diesen ausgehändigt.

ISORAST

Produktmerkmale

Anhang A1
Seite 2 von 3

3. Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung

Die Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung entsprechen den Informationen und Darstellungen in Anhang A5.

Die Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.

Die Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung bestehen aus EPS und Draht-Abstandhaltern (Typ 2), dem gleichen Material der Standard-Schalungselemente, das in Abschnitt 1 beschrieben ist.

4. Sonderelemente

Die Sonderelemente entsprechen den Informationen und Darstellungen in den Anhängen A6 bis A8. Die Sonderelemente umfassen:

- Innentürsturzelemente
- Sturzelemente,
- Deckenabschlusselemente und
- Rollladenkastenelemente.

Die Sonderelemente werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.

Die Sonderelemente bestehen aus EPS und EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2), dem gleichen Material der Standard-Schalungselemente, das in Abschnitt 1 beschrieben ist.

5. Zubehörteile

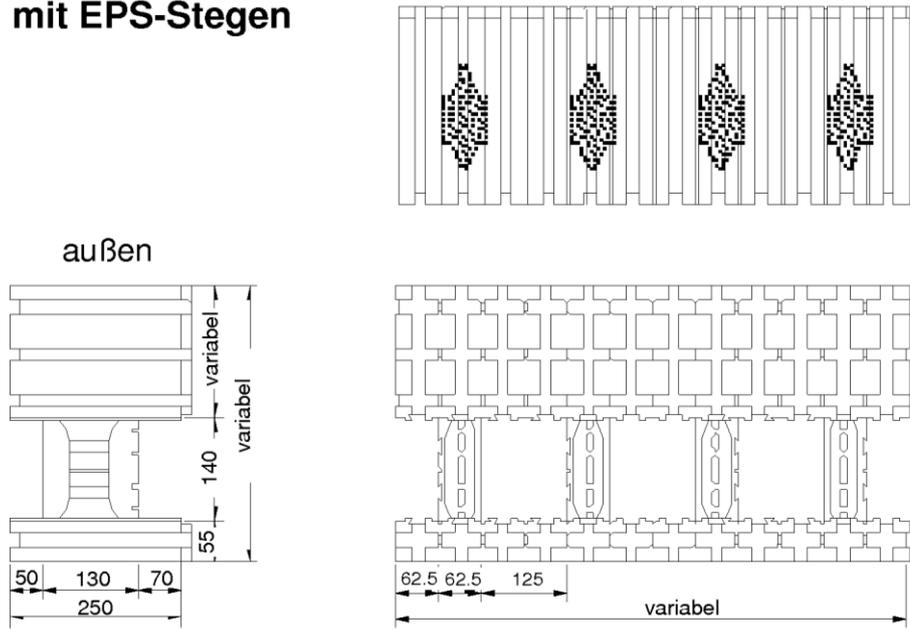
Die Zubehörteile entsprechen den Informationen und Darstellungen in den Anhängen A9 und A10. Die Zubehörteile umfassen:

- Endstücke mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1),
- Endstücke mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2),
- gerade Höhenausgleichsstücke und
- Höhenausgleichsstücke für Erker- und Eckrundelemente.

Die Zubehörteile bestehen aus EPS, dem gleichen Material der Standard-Schalungselemente, das in Abschnitt 1 beschrieben ist.

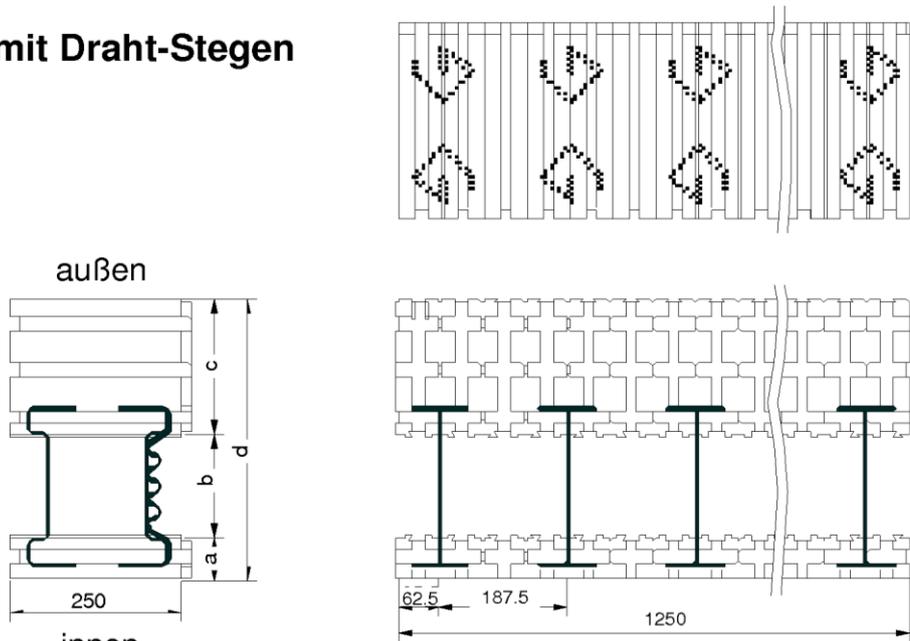
ISORAST	Anhang A1 Seite 3 von 3
Produktmerkmale	

Typ 1: mit EPS-Stegen



(für Details siehe Anhang A3)

Typ 2: mit Draht-Stegen



(für Details siehe Anhang A4)

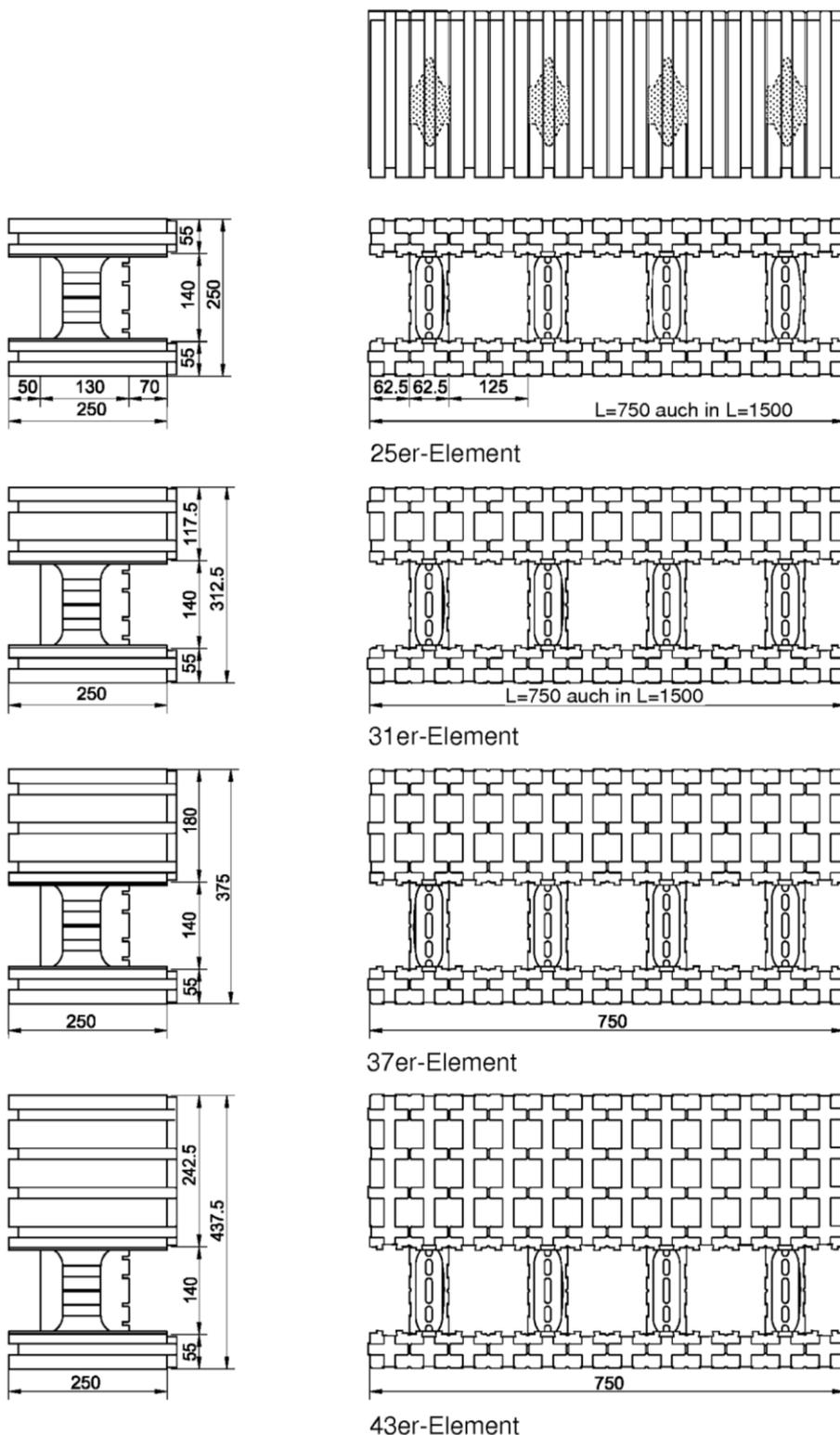
ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

ISORAST

Übersicht der Standard-Schalungselemente mit
EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2)
(Schematische Darstellung der Schalungselemente aus EPS)

Anhang A2

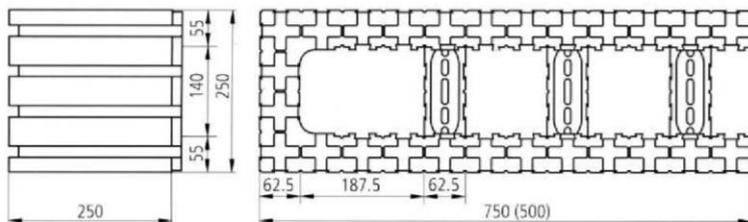


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

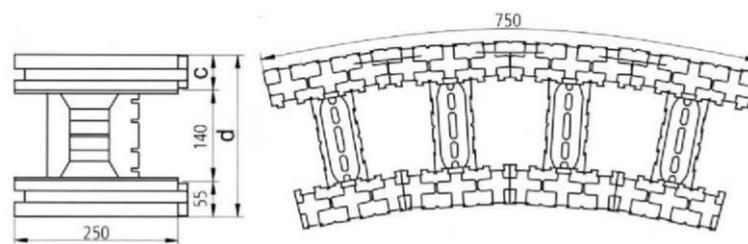
ISORAST

Standard-Schalungselemente mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1)
Kernbetondicke 140 mm

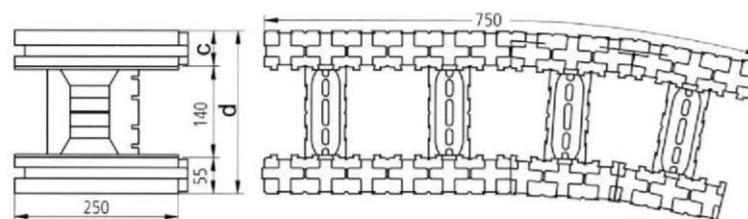
Anhang A3.1



25er-Innenwand-Endelement



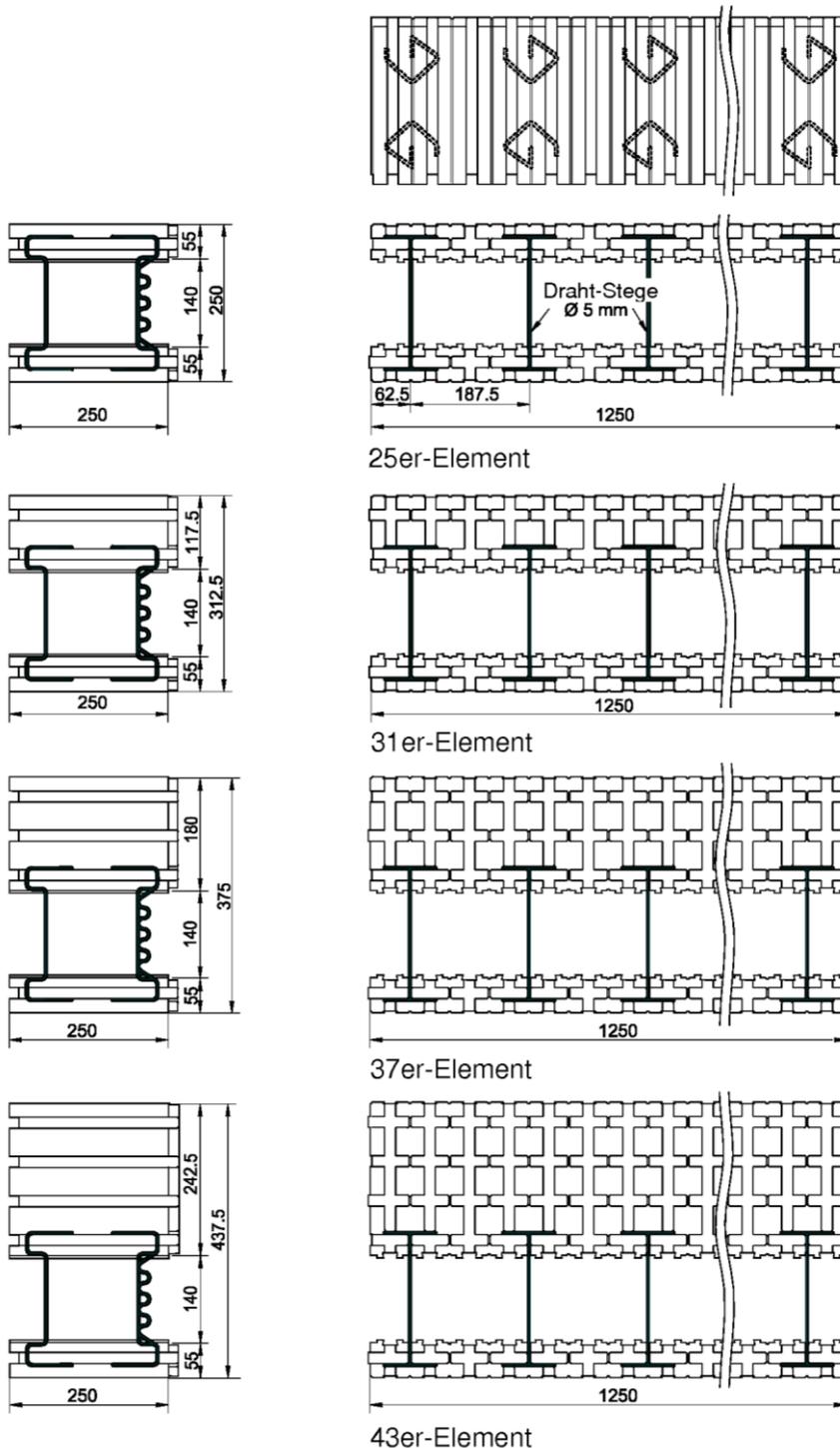
Bogenelement



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]

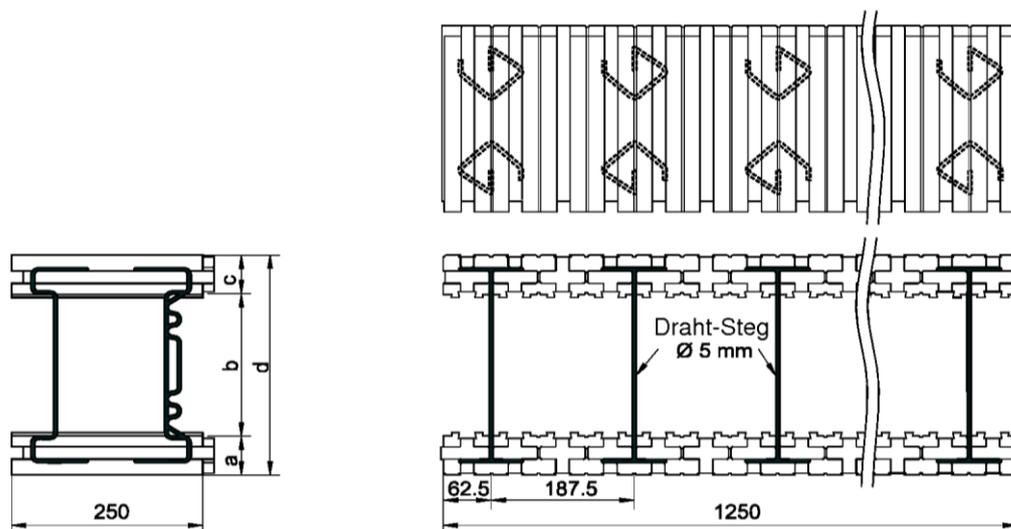


ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

ISORAST

Standard-Schalungselemente mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2)
Kernbetondicke 140 mm

Anhang A4.1



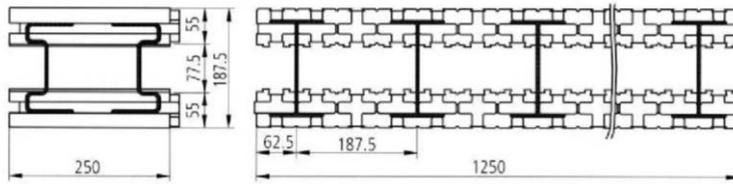
Typ	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]
Typ 2 / 055-203-055	55,0	202,5	55,0	312,5
Typ 2 / 055-203-118	55,0	202,5	117,5	375,0
Typ 2 / 055-203-180	55,0	202,5	180,0	437,5
Typ 2 / 055-203-243	55,0	202,5	242,5	500,0
Typ 2 / 055-265-055	55,0	265,0	55,0	375,0
Typ 2 / 055-265-118	55,0	265,0	117,5	437,5
Typ 2 / 055-265-180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

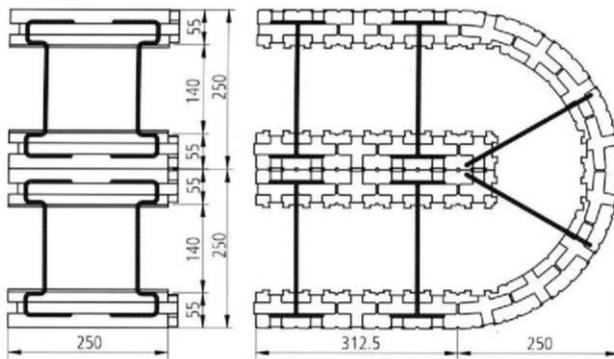
ISORAST

Standard-Schalungselemente mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2)
Kernbetondicke 202,5 mm und 265 mm

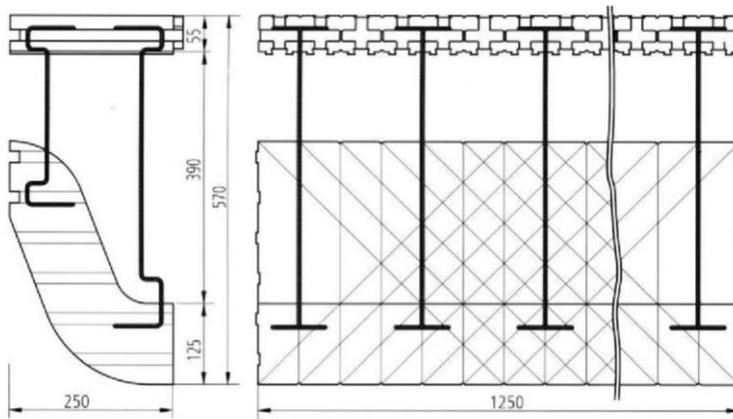
Anhang A4.2



18er-Innenwandstein



25er-Eckrundstein



Kragstein

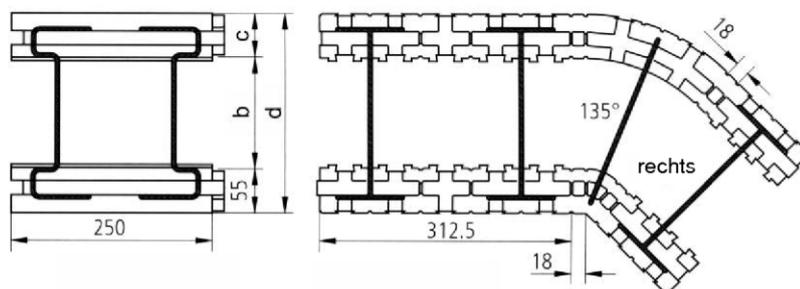
ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

ISORAST

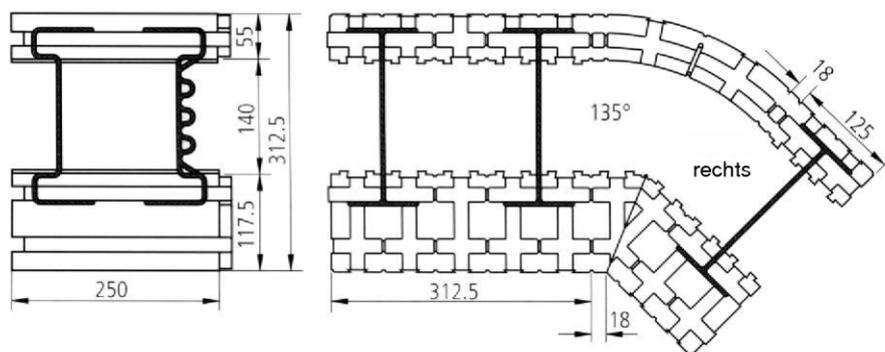
Sonder-Schalungselemente mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2):
Innenwandelemente, Eckrundelemente und Kragemente

Anhang A4.3



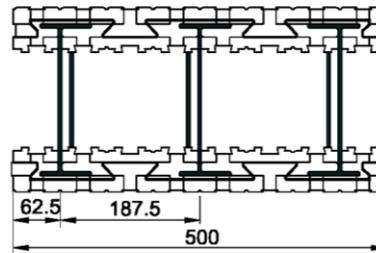
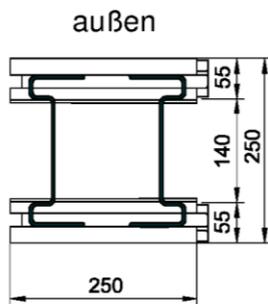
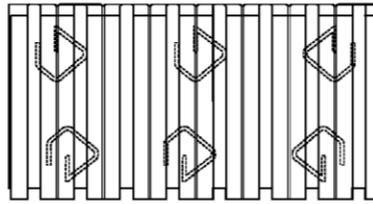
Erkerstein, links und rechts

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

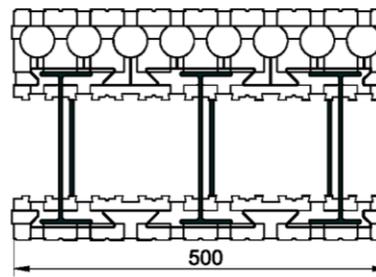
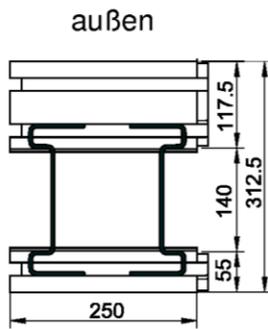


31er-Innen-Erkerstein, links und rechts

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]



25er-Schalldämmstein



31er-Schalldämmstein

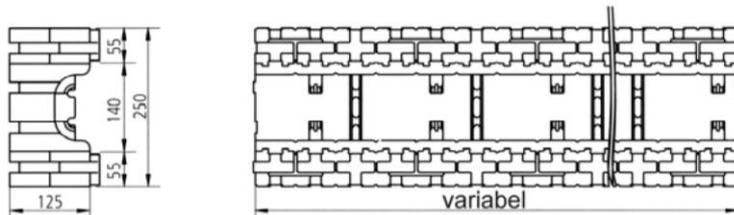
ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

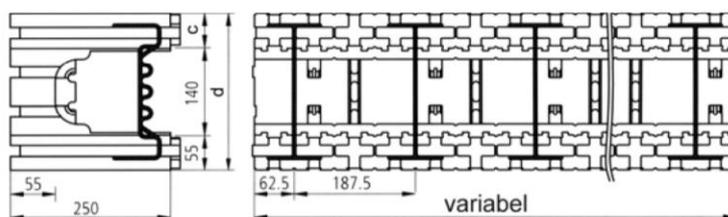
ISORAST

Schalungselemente mit erhöhter Schalldämmung

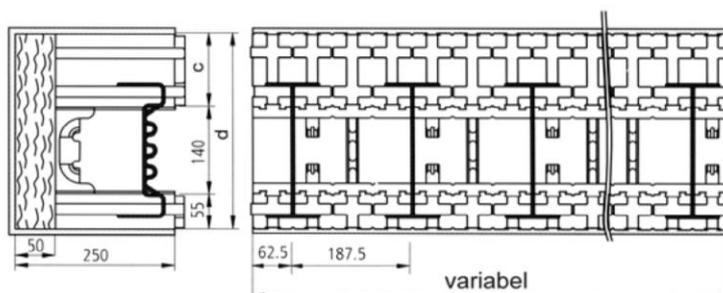
Anhang A5



25er-Innentürsturz



Sturzstein



Sturzstein "S"

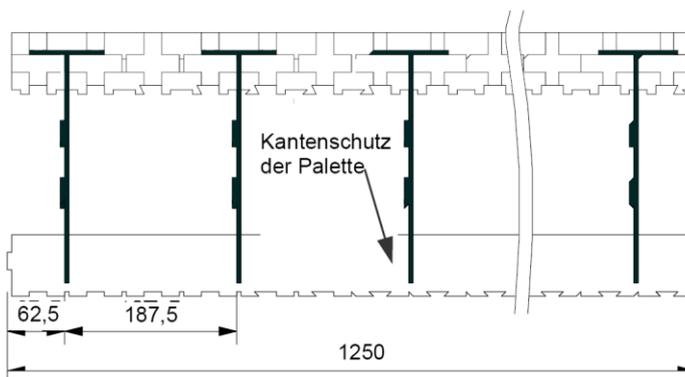
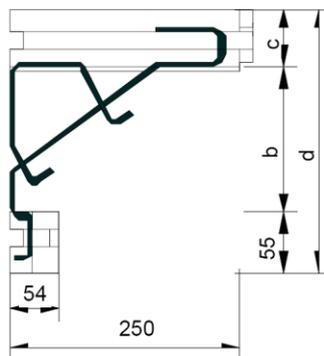
Type	c [mm]	d [mm]
25er-Sturzstein	55,0	250,0
31er-Sturzstein	117,5	312,5
31er-Sturzstein „S“		
37er-Sturzstein	180,0	375,0
37er-Sturzstein „S“		
43er-Sturzstein	242,5	437,0
43er-Sturzstein „S“		

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

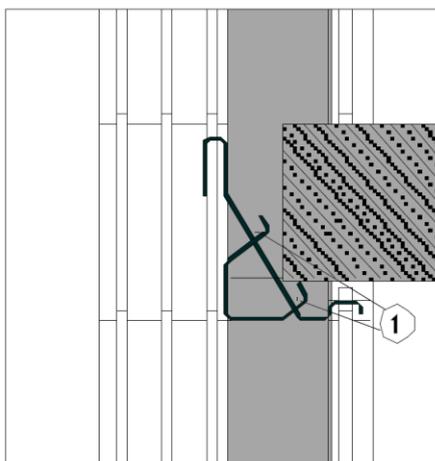
ISORAST

Sonderelemente:
Innentürsturzelemente und Sturzelemente

Anhang A6

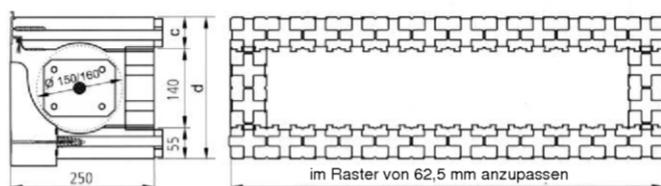


Typ	b [mm]	c [mm]	d [mm]
25er-Deckenabschlussstein	140,0	55,0	250,0
31er-Deckenabschlussstein	140,0	117,5	312,5
37er-Deckenabschlussstein	140,0	180,0	375,0
43er-Deckenabschlussstein	140,0	242,5	437,5
31er/202-Deckenabschlussstein	202,5	55,0	312,5
37er/202-Deckenabschlussstein	202,5	117,5	375,0
43er/202-Deckenabschlussstein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

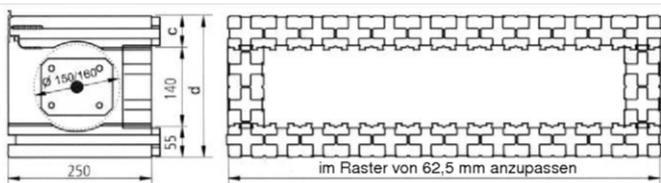


Seitenansicht des Deckenabschlusselements

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

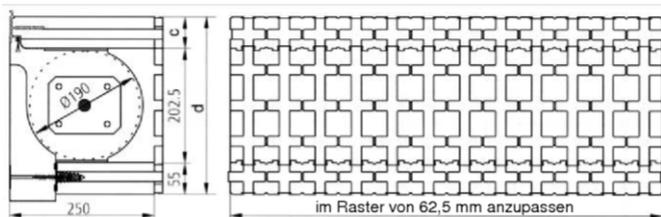


Rollladenkasten „Ri“
(Innenrevision)

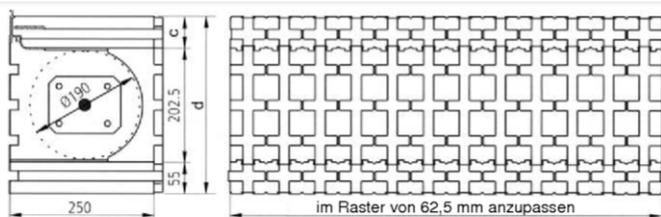


Rollladenkasten „Ra“
(Außenrevision)

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			

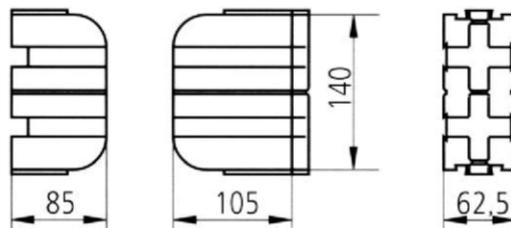
ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

ISORAST

Sonderelemente:
Rollladenkastenelemente

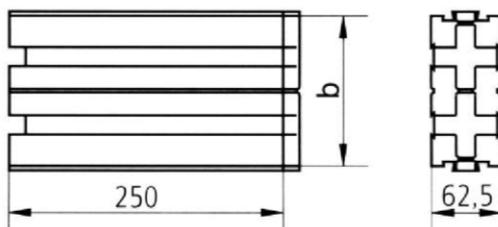
Anhang A8

Typ 1: mit EPS-Stegen



Typ 1 / 140er-Endstück

Typ 2: mit Draht-Stegen



Type 2 / Endstück

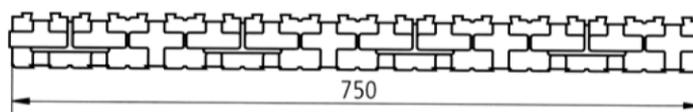
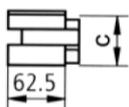
Typ	b [mm]
Typ 2 / 77er-Endstück	77,5
Typ 2 / 140er-Endstück	140,0
Typ 2 / 202er-Endstück	202,5
Typ 2 / 265er-Endstück	265,0

ohne Maßstab, alle Maße in [mm]

ISORAST

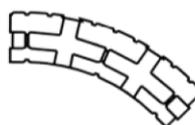
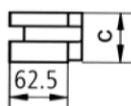
Zubehörteile:
Endstücke mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2)

Anhang A9



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:
gerade Höhenausgleichsstücke und
Höhenausgleichsstücke für Erker- und Eckrundelemente

Anhang A10

Einbau

1. Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1, 3 und diesem Anhang 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 1.) wird Baustellenbeton oder Transportbeton eingebracht und verdichtet (siehe Abschnitt 2.).

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen Betonwände des Gittertyps bzw. des scheibenartigen Typs² (siehe Abschnitt 3.1.1) aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechender nationaler Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die Wanddicke und die Berechnungsgewichte pro m² ohne Putz in Anhang B8 angegeben.

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.

2. Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort schichtweise und ohne Mörtel oder Kleber zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die vertikalen Fugen zwischen zwei Elementen einer Schicht um mindestens ein Viertel der Elementlänge, besser um die Hälfte der Elementlänge gegenüber den vertikalen Fugen der vorherigen und der nächsten Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhänge B4 und B5).

Weiterhin ist darauf zu achten, dass bei der Errichtung von Wänden aus Schalungselementen mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1), die übereinander liegenden Abstandhalter stets in einer vertikalen Ebene liegen.

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

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

Im Anschluss sind die Schalungselemente auf Geschosshöhe zu stecken, auszurichten und an den Montagestützen entsprechend der Montageanleitung des Herstellers zu befestigen (siehe Anhang B7).

Die Montagestützen 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 (siehe Anhang B7).

Die sich aus der statischen Berechnung ergebende erforderliche Bewehrung ist gemäß den Anweisungen der Montageanleitung, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt wird in geeigneter Weise anzuordnen.

Rechtwinklige Ecken und typische Wandverbindungen sind für Schalungselemente mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1) gemäß Anhang B4 und für Schalungselemente mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2) gemäß Anhang B5 herzustellen.

Weitere Informationen sind in der Montageanleitung gegeben.

3. Betonierarbeiten

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

² siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

ISORAST

Einbau

Anhang B1
Seite 1 von 3

Das Größtkorn der Gesteinskörnung muss mindestens 8 mm betragen und darf 16 mm nicht überschreiten.

Weiterhin muss der Beton eine schnelle bis mittlere Festigkeitsentwicklung gemäß EN 206, Tabelle 16 aufweisen.

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

Das Einbringen des Betons soll in Lagen von maximal 0,75 m erfolgen mit einer maximalen Betoniergeschwindigkeit von 1 m/h.

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

Horizontale Arbeitsfugen sind vorzugsweise in Geschosshöhe vorzusehen. Bei Arbeitsfugen zwischen zwei Geschossen müssen vertikale Bewehrungsstäbe als Anschlussbewehrung angeordnet werden. Die Anschlussbewehrung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

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

ISORAST

Einbau

Anhang B1
Seite 2 von 3

5. Nacharbeiten und Wand-Bekleidungen und -Deckschichten

Wände des Typs "ISORAST" sind mit Deckschichten (z. B. Putz, Wandverkleidungen, Beschichtungen) zu schützen. Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungsbausatzes und werden deshalb in dieser ETA nicht betrachtet. Für Außenflächen werden Putzbekleidungssysteme empfohlen, die die in ETAG 004 formulierten Anforderungen erfüllen. Wand-Bekleidungen bzw. deren Unterkonstruktion sind im Kernbeton zu verankern. Die Putzarbeiten sind entsprechend den geltenden nationalen Regelungen auszuführen.

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

6. Befestigung von Gegenständen

Die Befestigung von Gegenständen an den EPS-Schalungswandungen ist nicht möglich. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile der Befestigungen müssen sich im Kernbeton befinden. Der Einfluss von Befestigungen auf die Reduzierung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{D,element}$ ist entsprechend EN ISO 6946 zu berücksichtigen.

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

ISORAST	Anhang B1 Seite 3 von 3
Einbau	

Normen und Leitlinien		Fassung	Titel
EN	206	2013+A1:2016	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN	1992-1-1	2004+AC:2010+A1:2014	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN	13163	2012+A2:2016	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	2016	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	2013	Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung
EN ISO	6946	2017	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
EN ISO	10456	2007 + AC:2009	Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchte-technische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte
EN ISO	13788	2001	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren - Berechnungsverfahren
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 B2
Liste der verwendeten Normen und Leitlinien			

Hinweise zur Bestimmung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstands unter Endnutzungsbedingungen (mit Beton, ohne Putz)

Die Berechnung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes der EPS-Schalungswandungen $R_{D, EPS}$ erfolgt gemäß EN ISO 6946. Für den Nennwert der Wärmeleitfähigkeit des EPS λ_{EPS} ist dabei der Wert nach Abschnitt 3.6.1 zu verwenden. Für die Wärmeleitfähigkeit des Betons $\lambda_{concrete}$ ist der Wert aus EN ISO 10456, Tabelle 3 zu entnehmen. Dabei ist die Rohdichte des verwendeten Betons zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der für das System "ISORAST" möglichen Inhomogenität (geringere Wärmeleitfähigkeit der EPS-Stege gegenüber dem Beton für Typ 1 bzw. höhere Wärmeleitfähigkeit der Draht-Abstandhalter als der Beton für Typ 2) ergeben sich Erhöhungs- (Typ 1) und Reduktionsfaktoren (Typ 2) gegenüber einer Berechnung mit homogenen Schichten.

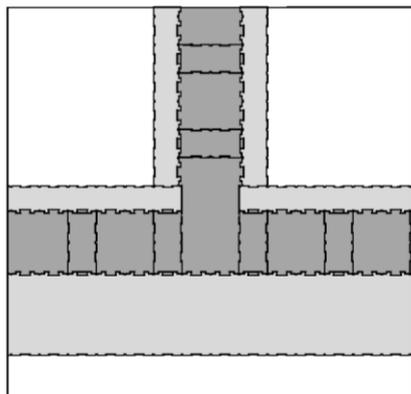
In Tabelle 1 sind diese Faktoren für einen Kernbeton ohne Bewehrung mit einer Rohdichte $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ angegeben. Die entsprechende Wärmeleitfähigkeit nach EN ISO 10456, Tabelle 3 für diesen Beton beträgt $\lambda_{concrete} = 1,35 \text{ W/(m K)}$. Der Putz blieb bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Tabelle 1: Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{D, element}$ der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen (mit Kernbeton ohne Bewehrung der Rohdichte $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ und einer Wärmeleitfähigkeit nach EN ISO 10456, Tabelle 3 von $\lambda_{concrete} = 1,35 \text{ W/(m K)}$, ohne Putz) in Abhängigkeit von der Dicke der äußeren EPS-Schalungswandungen. Die Erhöhungs- (bei Schalungselementen mit EPS-Stegen) bzw. Reduktionsfaktor (bei Schalungselementen mit Draht-Abstandhaltern) gegenüber einer Berechnung mit homogenen Schichten sind in der letzten Spalte angegeben.

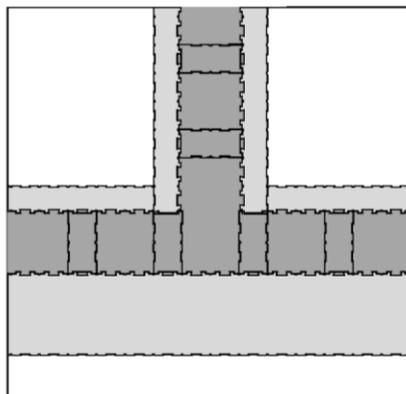
Abstandhalterttyp (Abstandhaltermaterial) der Schalungselemente	Kernbetondicke [mm]	Dicke der EPS-Schalungswandungen		Nennwert des Wärmedurchlasswiderstands $R_{D, element}$ [(m ² ·K) / W]	Erhöhungs- bzw. Reduktionsfaktor
		innen	außen		
		[mm]	[mm]		
Typ 1 (EPS)	140,0	55,0	55,0	3,49	1,025
Typ 2 (Draht)	140,0			2,88	0,845
Typ 1 (EPS)	140,0		117,5	5,44	1,015
Typ 2 (Draht)	140,0			4,85	0,905
Typ 1 (EPS)	140,0		180,0	7,40	1,010
Typ 2 (Draht)	202,5			6,80	0,930
Typ 1 (EPS)	140,0		242,5	9,35	1,005
Typ 2 (Draht)	265,0			8,76	0,945

Falls relevant, hat der Planer die Systembauteile aus Metall als Wärmebrücken bei der Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{D, element}$ zu berücksichtigen.

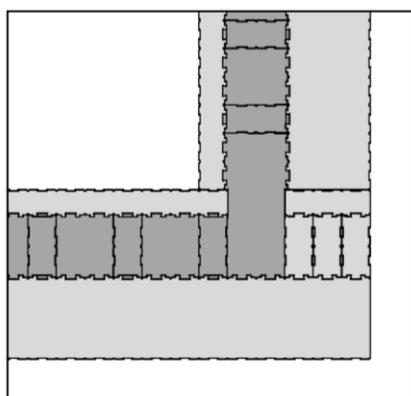
ISORAST	Anhang B3
Hinweise zur Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes	



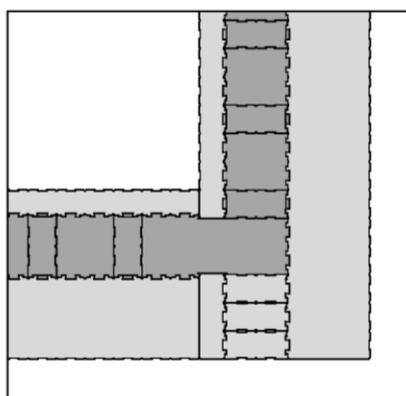
T-Anschluss: 1. Schicht



2. Schicht

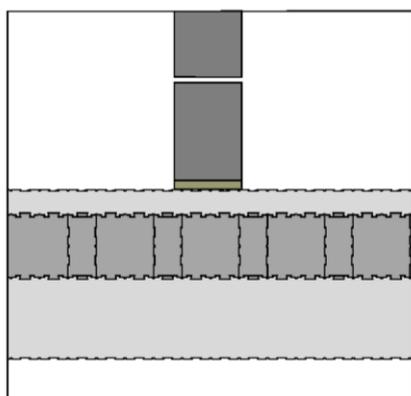


Eckanschluss (Außenecke): 1. Schicht

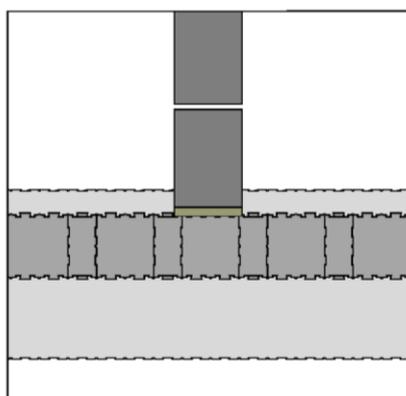


2. Schicht

Hinweise:
- Stege immer übereinander setzen



Mauerwerk stumpf gestoßen



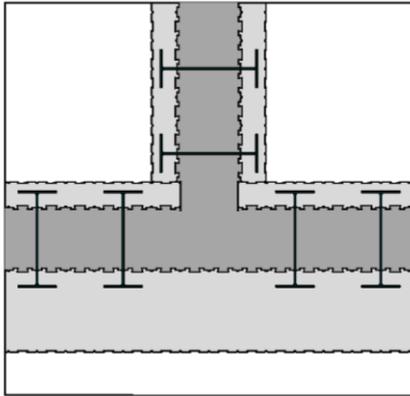
Mauerwerk eingebunden

ohne Maßstab

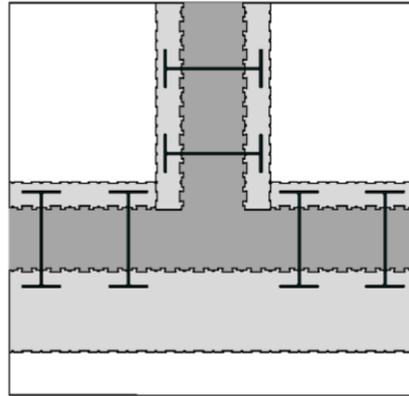
ISORAST

Rechtwinklige Ecken und typische Wandverbindungen bei Schalungselementen mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1)

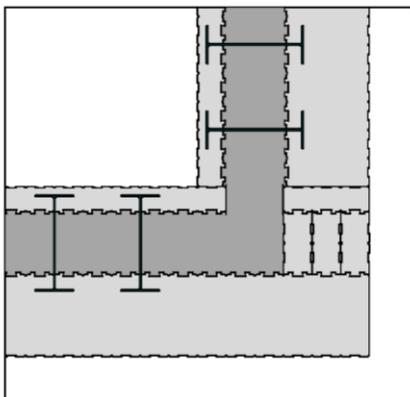
Anhang B4



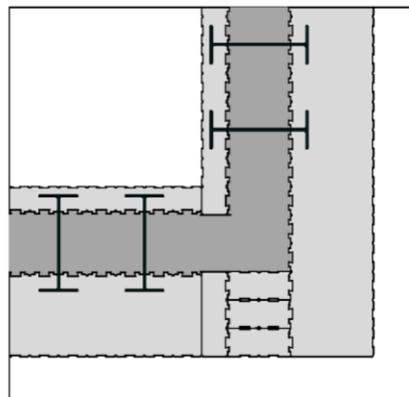
T-Anschluss: 1. Schicht



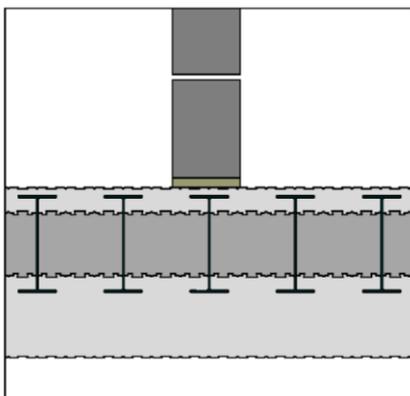
2. Schicht



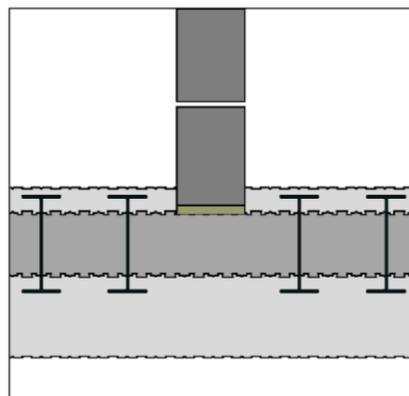
Eckanschluss (Außenecke): 1. Schicht



2. Schicht



Mauerwerk stumpf gestoßen



Mauerwerk eingebunden

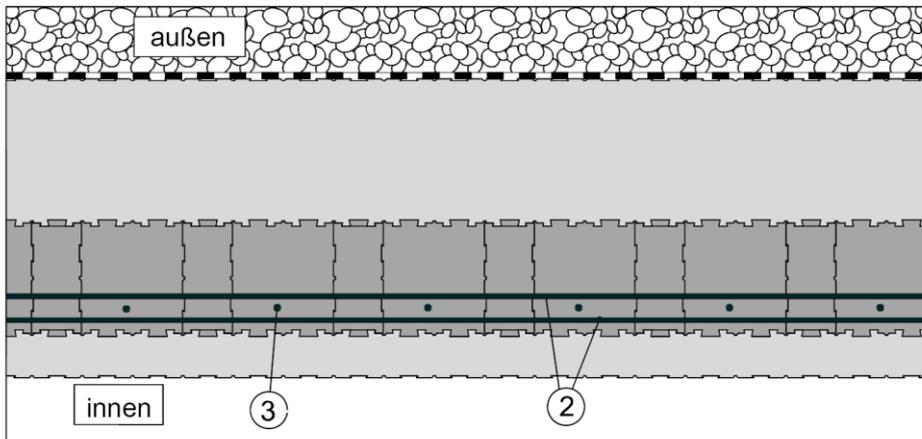
ohne Maßstab

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

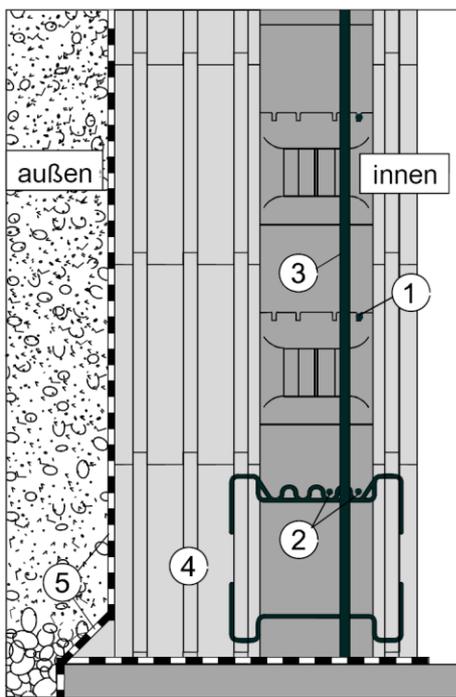
ISORAST

Rechtwinklige Ecken und typische Wandverbindungen bei Schalungselementen mit Draht-Abstandhaltern (Typ 2)

Anhang B5



Horizontalschnitt einer Keller-Außenwand mit
Bewehrungsanordnung entsprechend den statischen Berechnungen



Vertikalschnitt

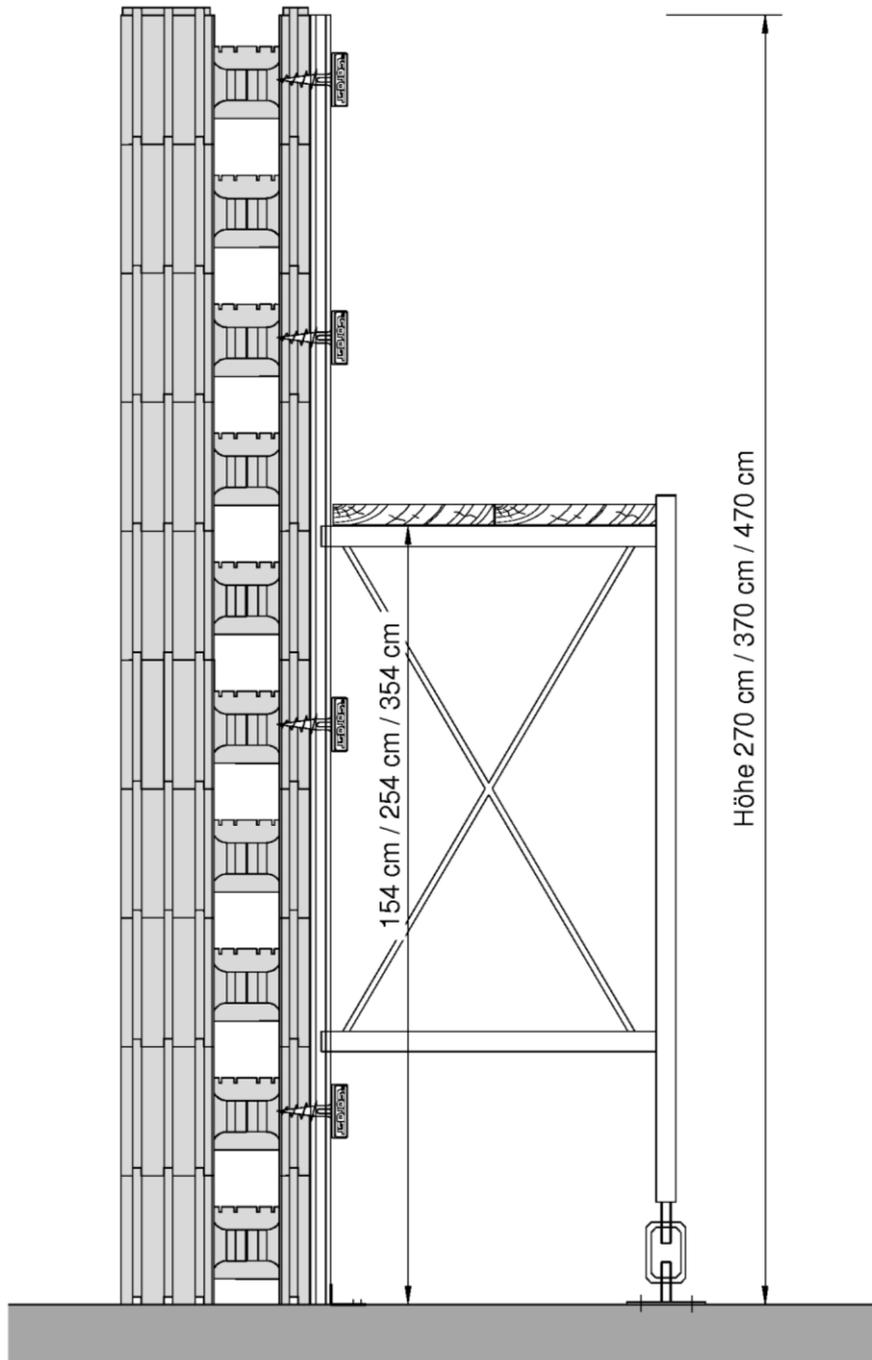
- ① Querbewehrung, entsprechend der Statik
- ② Querbewehrung in der 1., 5. und letzten Reihe doppelt zur Lagesicherung
- ③ Senkrechte Bewehrung entsprechend der Statik
- ④ 1. Reihe mit Draht-Stegen
- ⑤ Außenwandabdichtung

ohne Maßstab

ISORAST

Mögliche Bewehrungsanordnung bei Keller-Außenwänden mit Schalungselementen mit EPS-Abstandhaltern (Typ 1) bzw. Draht-Abstandhaltern (Typ 2)

Anhang B6



Der horizontale Abstand zwischen den Montagstützen: maximal 1,5 m

ohne Maßstab, alle Maße in [cm]

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0210

ISORAST

Montierte Montagstützen

Anhang B7

Typ		gemäß Anhang	Wanddicke	Kernbetondicke	Kernbetonfläche pro lfd Meter Wandlänge	Berechnungsgewicht der Schalungselemente ohne Putz $\rho_{EPS} = 30 \text{ kg/m}^3$	Berechnungsgewicht der Schalungs- elemente unter Endnutzungsbedingungen (mit Kernbeton ohne Putz) $\rho_{\text{Beton}} = 2500 \text{ kg/m}^3$	Riegelfläche A_R
			[cm]	[cm]	[m ² /m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[cm ²]
EPS (Typ 1)	25 cm-Element	A3	25,00	14,00	0,0933	0,038	3,12	154
	31 cm-Element		31,25		0,0933	0,057	3,14	154
	37 cm-Element		37,50		0,0933	0,076	3,15	154
	43 cm-Element		43,75		0,0933	0,094	3,17	154
Draht (Typ 2)	25 cm-Element	A4	25,00	14,00	0,1363	0,064	3,56	--
	31 cm-Element		31,25		0,1363	0,083	3,58	--
	37 cm-Element		37,50		0,1363	0,102	3,60	--
	43 cm-Element		43,75		0,1363	0,120	3,62	--
	055-203-055	31,25	20,25	0,1988	0,068	5,13	--	
	055-203-118	37,50		0,1988	0,087	5,15	--	
	055-203-180	43,75		0,1988	0,106	5,17	--	
	055-203-243	50,00		0,1988	0,124	5,19	--	
	055-265-055	37,50	26,50	0,2613	0,072	6,70	--	
	055-265-118	43,75		0,2613	0,091	6,72	--	
	055-265-180	50,00		0,2613	0,110	6,74	--	
	055-265-243	56,25		0,2613	0,128	6,76	--	
ISORAST							Anhang B8	
Wanddicken und Berechnungsgewichte pro m ² der Standard-Schalungselemente								