

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-06/0189
vom 21. Dezember 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz "QUAD-LOCK" mit Schalungselementen aus EPS

QUAD-LOCK
Building Systems GmbH
Blumenstraße 1
80331 München
DEUTSCHLAND

Q1
Q2
Q3
Q4

37 Seiten, davon 27 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nichtlasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme, bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton" ETAG 009, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

ETA-06/0189 vom 19. Februar 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 "QUAD-LOCK" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Schalungselementen und Zubehörteilen (siehe Anhänge A2 bis A8), die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können.

Die Schalungselemente werden im Allgemeinen sowohl für lasttragende innere als auch für lasttragende äußere Wände verwendet.

Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungssystems "QUAD-LOCK".

1.2 Schalungselemente

Die Schalungselemente (siehe Anhänge A4 unten, A6 unten, A7 und A8) bestehen aus inneren und äußeren Schalungswandungen aus hochdichtem, expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen, siehe Anhänge A2, A3 und A4 oben) und HDPE-Abstandhaltern (siehe Anhänge A2, A5 und A6 oben). Diese Komponenten werden auf der Baustelle zusammengesetzt.

Die EPS-Schalungswandungen sind einlagig und mittels der HDPE-Abstandhalter ist es möglich, wie in Tabelle 2 von Anhang A1 aufgelistet, Kernbetondicken von 96 mm, 147 mm, 197 mm, 248 mm, 299 mm und 350 mm auszubilden. Zusätzlich ermöglicht der "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter) die Erweiterung der Kernbetondicke um 305 mm.

Die EPS-Schalungswandungen sind in drei Dicken verfügbar:

- 57 mm [2 1/4"] dick "Regular Panel" (Anhang A3 oben),
- 108 mm [4 1/4"] dick "Plus Panel" (Anhang A3 unten) und
- 102 mm [4"] dick "Extra Panel" (Dämmelement) (Anhang A4 oben).

Die Dicke der inneren EPS-Schalungswandung beträgt entweder 57 mm oder 108 mm und die Dicke der äußeren EPS-Schalungswandung beträgt ebenfalls entweder 57 mm oder 108 mm. Zusätzlich ermöglicht das Dämmelement "Extra Panel" die Erweiterung der Dicken der inneren und äußeren EPS-Schalungswandungen um 102 mm (siehe Anhang A6). Die Länge aller Schalungselemente ist 1219 mm und die Höhe ist 305 mm (siehe Anhänge A3 und A4 oben).

Das Dämmelement "Extra Panel" wird nicht als ein Schalungselement verwendet, sondern vorwiegend zur Verbesserung der Dämmeigenschaften der Wand eingesetzt (siehe Anhänge A4 und A6 unten). Das "Extra Panel" muss vor dem Betonieren innerhalb des Kernbeton-Hohlraums integriert werden. In Folge dessen wird die Kernbetondicke um 102 mm reduziert. Eine Kombination des "Extra Panel" mit dem "Regular Panel" oder dem "Plus Panel" ist ohne negative Folgen möglich (siehe Anhang A9).

Die Abstandhalter werden aus Kunststoff (Polyethylen) mit einer hohen Dichte (HDPE-Abstandhalter) geformt und sind in Abhängigkeit ihrer Länge farbcodiert (siehe Anhänge A1 Tabelle 2, A2, A5, A6 und A8).

Die Ober- und Unterseiten jeder EPS-Schalungswandung sind profiliert, um eine formschlüssige dichte Fuge auszubilden (siehe Anhang A3).

Zusätzlich sind Schlitze mit einem Achsabstand von 51 mm [2"] in die Ober- und Unterseiten integriert, um an diesen Punkten die HDPE-Abstandhalter einzustecken.

Die Oberflächen sind im Allgemeinen glatt. Die Außen-Oberflächen der EPS-Schalungswandungen weisen vertikal verlaufende, elementhohe dünne Rillen mit einem Achsabstand von 51 mm [2"] auf sowie tiefere Rillen mit einem Achsabstand von 305 mm [12"]. An diesen Stellen werden die Abstandhalter so eingesteckt, dass deren Mittelachsen und die Achsen der tieferen Rillen in einer Flucht liegen. Um Wandecken auszubilden ist zudem eine innenliegende, vertikal verlaufende Verjüngung am EPS-Schalungswandungsende angeordnet.

Die vertikalen Enden der EPS-Schalungswandungen sind glatt und formen eine dichte aber unversiegelte 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 Schalungselemente werden trocken in senkrecht versetzten Fugen (Mauerverbund) verlegt. Die Schalung muss während des Betonierens ausgerichtet und abgestützt werden (siehe Anhang B10).

Das System kann für gerade und gekrümmte Wände (minimaler Radius 885 mm an der Innen-Oberfläche) mit rechten, stumpfen oder spitzen Winkeln verwendet werden.

Die Stahlbewehrung kann direkt an den Stegen der HDPE-Abstandhalter befestigt werden. Die Flansche der HDPE-Abstandhalter stellen Befestigungspunkte für den Trockenausbau, für Verkleidungen und kurzzeitige Abstützungen oder Aussteifungen dar. Der maximale Achsabstand der HDPE-Abstandhalter in Längsrichtung der Schalungselemente beträgt 305 mm [12"]. An rechtwinkligen Ecken, Wandeinbindungen (T-Wände) und nicht-rechtwinkligen Ecken, Öffnungen oder hoch beanspruchten Bereichen sind die HDPE-Abstandhalter enger anzuordnen (siehe Anhänge B4 bis B8). In diesen Fällen können die HDPE-Abstandhalter geteilt werden, um kleinere Abstände in Längsrichtung zu ermöglichen.

Die 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 Schalungselemente wird anschließend eine Wand ausgebildet. Die Schalung wird für die Konstruktion von unbewehrten Betonwänden in Verbindung mit der Festigkeitsklasse C16/20 (gemäß EN 206) oder für die Konstruktion von bewehrten Betonwänden in Verbindung mit den Festigkeitsklassen im Bereich von C20/25 bis C50/60 (gemäß EN 206) verwendet.

1.3 Zubehörteile

1.3.1 Drahtklammern (Metall-Abstandhalter, nur für die Oberseite der Wand) (Anhang A2)

Die Drahtklammern, gebogen aus verzinktem Draht mit einem Durchmesser von 5 mm, werden für eine zusätzliche Unterstützung der zusammengesetzten EPS-Schalungswandungen an der Oberseite der Wand eingesetzt. Die Kombination der Drahtklammern mit den Metallschienen (siehe Abschnitt 1.3.2 ermöglicht einen saubereren, glatten Abschluss an der Wandoberseite.

1.3.2 Metallschienen (nur für die Ober- und Unterseite der Wand) (Anhang A2)

Die gepressten Metallschienen sind in Breiten von 57 mm bzw. 108 mm verfügbar und bestehen aus verzinktem Stahlblech mit einer Dicke von mindestens 0,8 mm [0,0325"]. Die Schienen werden an der Unterseite der Wand als Grundplatte für die Wandkonstruktion verwendet, um die vorgegebene Position der Wand zu sichern und um die Stabilität der Schalung am Wandfuß während des Betonierens zu gewährleisten sowie an der Oberseite der EPS-Schalungswandungen, um zu verhindern, dass Fugen während des Betonierens mit Frischbeton verfüllt werden und um eine kurzzeitige Stabilität sicherzustellen.

1.3.3 Metall-Eckbänder (Anhang A2)

Innen- und Außenecken werden durch Metall-Bänder aus verzinktem Stahlblech (sowohl für rechtwinklige als auch für nicht-rechtwinklige Ecken) ausgesteift. Dadurch kann auf eine zusätzliche Aussteifung während des Betonierens verzichtet werden.

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 ohne direkten Kontakt zu (z. B. Produkt mit Deckschicht) aber möglichen Auswirkungen auf die Innenraumluft.
- Kategorie S/W 3: Produkt ohne Kontakt zu und ohne Auswirkungen auf Bodenfeuchte, Grund- und Oberflächenwasser.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Schalungsbausatz entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B1 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 "QUAD-LOCK" errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen scheibenartige Wandtypen 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 zufriedenstellend 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.

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

3.2 Brandschutz (BWR 2)

3.2.1 Brandverhalten

Schalungselemente "QUAD-LOCK" aus expandiertem Polystyrol (EPS) erfüllen die Anforderungen der Klasse E gemäß EN 13163-1¹.

3.2.2 Feuerwiderstand

Die Wände werden nur auf einer Seite dem Feuer ausgesetzt.

Gemäß ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1, erfüllt das System für scheibenartige Wandtypen als tragende Wände ("REI") oder nichttragende Wände ("EI") und der minimalen Betonfestigkeitsklasse C16/20, das Kriterium "REI" und "EI" gemäß Tabelle 1.

¹

Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung von verlorenen Schalungsbausätzen nach EN 13501-1:2002 für die Verwendung in Fassaden möglicherweise nicht ausreichend. Um den Vorschriften solcher Mitgliedstaaten zu entsprechen, kann eine zusätzliche Beurteilung verllorener Schalungsbausätze nach nationalen Bestimmungen (z. B. auf der Grundlage eines Großversuchs) erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

Tabelle 1: Bestimmung von "REI" für tragende Wände und "EI" für nichttragende Wände

Kernbetondicke [mm]	"REI"	"EI"
96	-	60
147	90	120
197	120	120
248	120	120
299	120	120
350	120	120

Die Voraussetzungen für diese Klassifizierung 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 bzw. EN 1992-1-1 zu verwenden. Soweit die europäischen Normen EN 206 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 liegen. Falls die europäische Norm EN 206 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.

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 des Wasserdampf-Diffusionswiderstandskoeffizienten des expandierten Polystyrols (EPS), gemäß EN ISO 10456 beträgt $\mu = 60$.

Unter Annahme dieses Wertes liegt der Nachweis des maximalen jährlichen Tauwasseranfalls im Bauteilinnern gemäß EN ISO 13788 auf der sicheren Seite.

Die Werte des Wasserdampf-Diffusionswiderstandes von Beton in Abhängigkeit von Typ und Rohdichte sind in EN ISO 10456 tabelliert.

3.3.3 Wasseraufnahme

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.3.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

3.3.4 Wasserdichtheit

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

3.4 Wesentliche Anforderung 4: Nutzungssicherheit

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 HDPE-Abstandhalter dauerhaft fixiert, einschließlich des Dämmelements "Extra Panel" das innerhalb des Kernbeton-Hohlraums integriert werden kann. Die Haftfestigkeit muss mindestens dem Widerstand der EPS-Schalungswandungen gegen den Frischbetondruck entsprechen, siehe Abschnitt 3.4.2.

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "QUAD-LOCK" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 bzw. falls EN 1992-1-1 nicht vorliegt gemäß nationalen Vorschriften geplant 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 zufriedenstellend erfüllt.

3.4.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um den Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der EPS-Schalungswandungen mehr als

- 200 kPa für das "Plus Panel" bzw.
- 350 kPa für das "Regular Panel",

betragen, siehe Bezeichnungsschlüssel "BS200" bzw. "BS350" des EPS in Anhang A1, Table 1.

Da das Dämmelement "Extra Panel" für die Verbesserung der Dämmeigenschaften der Wand eingesetzt wird, ist die Prüfung des Widerstandes gegen den Frischbetondruck bzw. der Biegezugfestigkeit von 170 kPa dieser Elemente nicht erforderlich, siehe Bezeichnungsschlüssel "BS170" des EPS in Anhang A1, Table 1.

Die Zugfestigkeit der HDPE-Abstandhalter muss mindestens 2400 N und die Zugfestigkeit der Verbindung zwischen den HDPE-Abstandhaltern und dem "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter) muss mindestens 2400 N betragen. Die Ausreißfestigkeit zwischen den HDPE-Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens 1800 N betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden zufriedenstellend 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 keine Gefahr von Schürf- oder Schnittwunden für Personen.

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

3.5 Schallschutz (BWR 5)

3.5.1 Luftschalldämmung

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

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 Wärmedurchlasswiderstand

Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{D,element}$ der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen (siehe Anhang A9, mit Kernbeton ohne Putz) ist die Summe des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes der EPS-Schalungswandungen $R_{D,EPS}$ und des Kernbetons $R_{D,concrete}$. Die Berechnung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes der EPS-Schalungswandungen $R_{D,EPS}$ erfolgt gemäß EN ISO 6946 mit einem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit der EPS-Schalungswandungen von $\lambda = 0,0346 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ (für das 57 mm "Regular Panel"), $\lambda = 0,0370 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ (für das 108 mm "Plus Panel") bzw. $\lambda = 0,0369 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ (für das 102 mm "Extra Panel") gemäß EN 13163, Abschnitt 4.2.1 und die Berechnung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes des Kernbetons $R_{D,concrete}$ erfolgt gemäß EN ISO 6946 mit einem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ des Kernbetons in Abhängigkeit von der in EN ISO 10456 tabellierten Rohdichte ρ und unter Berücksichtigung des Einflusses der HDPE-Abstandhalter durch einen Reduktionsfaktor, siehe Tabelle 2, entsprechend des Einflusses der Dicke der EPS-Schalungswandungen.

Tabelle 2: Reduktionsfaktor

Dicke der EPS-Schalungswandungen		Reduktionsfaktor
Innenwandung [mm]	Außenwandung [mm]	
57	57	0,961
57	108	0,967
108	108	1,0
57	210	1,0
108	210	1,0
57	312	1,0
108	312	1,0
159	212	1,0
210	312	1,0

Falls relevant, hat der Planer die Zubehörteile (Drahtklammern, Metallschienen, Metall-Eckbänder, siehe Anhang A2) als Wärmebrücken bei der Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{D,element}$ zu berücksichtigen.

3.6.2 Wärmespeicherkapazität

Die Werte für die Wärmespeicherkapazität 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) 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 zufriedenstellend erfüllt.

Chemische Einflüsse

Die Abstandhalter bestehen aus Kunststoff (Polyethylen) mit einer hohen Dichte (HDPE). Im Beton kommt es zu keiner Korrosion durch die HDPE-Abstandhalter.

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

Die Anforderung gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 werden 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.

Das Schalungssystem "QUAD-LOCK" enthält keine Biozide.

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

3.7.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

Stöße bei normaler Nutzung

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "QUAD-LOCK" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 bzw. falls EN 1992-1-1 nicht vorliegt gemäß nationalen Vorschriften geplant 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 zufriedenstellend 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.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.2 werden zufriedenstellend 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 zufriedenstellend 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 21. Dezember 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

Merkmale der Schalungsbausatzes

Die Schalungsbausatz "QUAD-LOCK" ist aus den folgenden Komponenten zusammengesetzt:

- Schalungswandungen
- Abstandhalter und
- Zubehörteile.

Schalungswandungen

Die EPS-Schalungswandungen werden aus expandiertem Polystyrol (EPS) gemäß EN 13163 hergestellt, das aus Polystyrol-Partikelschaum aufgeschäumt wird. Die Parameter und Materialeigenschaften des EPS sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Parameter und Materialeigenschaften des EPS gemäß EN 13163

EPS-Wandung			Bezeichnungsschlüssel des EPS gemäß EN 13163	Mittelwert der Rohdichte ρ [kg/m ³]	Nennwert der Wärmeleit- fähigkeit λ [W/(m×K)]
Typ	EPS- Elementtyp	Dicke [mm]			
"Regular Panel"	Schalungs- element	57	EPS-EN 13163- L(3)-W(2)-S(2)- P(5)- DS(70, -)3-BS350-DS(N)5- TR400	30	0,0346
"Plus Panel"	Schalungs- element	108	EPS-EN 13163-- L(3)-W(2)-S(2)- P(5)- DS(70, -)3-BS200-DS(N)5- TR200	24	0,0370
"Extra Panel"	Dämm- element	102	EPS-EN 13163-- L(3)-W(2)-S(2)- P(5)- DS(70, -)3-BS170-DS(N)5- TR200	18	0,0369

Abstandhalter

Die Abstandhalter werden aus Kunststoff (Polyethylen) mit einer hohen Dichte (HDPE-Abstandhalter) geformt.

Die Zugfestigkeit der HDPE-Abstandhalter und die Zugfestigkeit der Verbindung zwischen den HDPE-Abstandhaltern und dem "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter) muss mindestens 2400 N betragen. Die Ausreißfestigkeit zwischen den HDPE-Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens 1800 N betragen.

Schalungselemente

Die Schalungselemente (zusammengesetzt aus EPS-Schalungswandungen und HDPE-Abstandhaltern) entsprechen den Informationen und Zeichnungen der Anhänge A4, A6, A7 und A8.

Die Abmessungen der Schalungselemente sind in Tabelle 2 enthalten. Angaben zu den Rechenwerten des Wärmedurchgangwiderstandes sind in Anhang A9 enthalten.

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Bauteile des verlorenen Schalungssystems

Anhang A1
Seite 1 von 2

Tabelle 2: Abmessungen der EPS- Schalungselemente

Wanddicke [mm]	HDPE- Abstandhalter (Farbe)	Dicke der EPS-Schalungswandungen		Kernbetondicke [mm]
		innen [mm]	außen [mm]	
210	schwarz	57	57	96
260	blau	57	108	96
		57	57	147
311	gelb	108	108	96
		57	108	147
		57	57	197
362	grün	108	108	147
		57	108	197
		57	57	248
413	rot	108	108	197
		57	108	248
		57	57	299
464	braun	108	108	248
		57	108	299
		57	57	350
210 + 305 oder 260 + 305 oder 311 + 305 oder 362 + 305 oder 413 + 305 oder 464 + 305	"Extender Tie" * orange	jede Kombination mit den oben aufgeführten EPS-Schalungswandungen ist möglich		ermöglicht die Erweiterung der Kernbetondicke um 305 mm
* Eine Kombination des "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter) mit jedem anderen HDPE-Abstandhalter der Tabelle 2 ist möglich.				

Zubehörteile

Die Zubehörteile entsprechen den Informationen und Darstellungen entsprechend Anhang A2. Die Zubehörteile umfassen:

- Drahtklammern, hergestellt aus verzinktem Stahl mit einem Durchmesser von 5 mm,
- Metallschienen, hergestellt aus verzinktem Stahl mit einer Dicke von 1 mm und
- Metall-Eckbänder, hergestellt aus verzinktem Stahl mit einer Dicke von 1 mm.

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

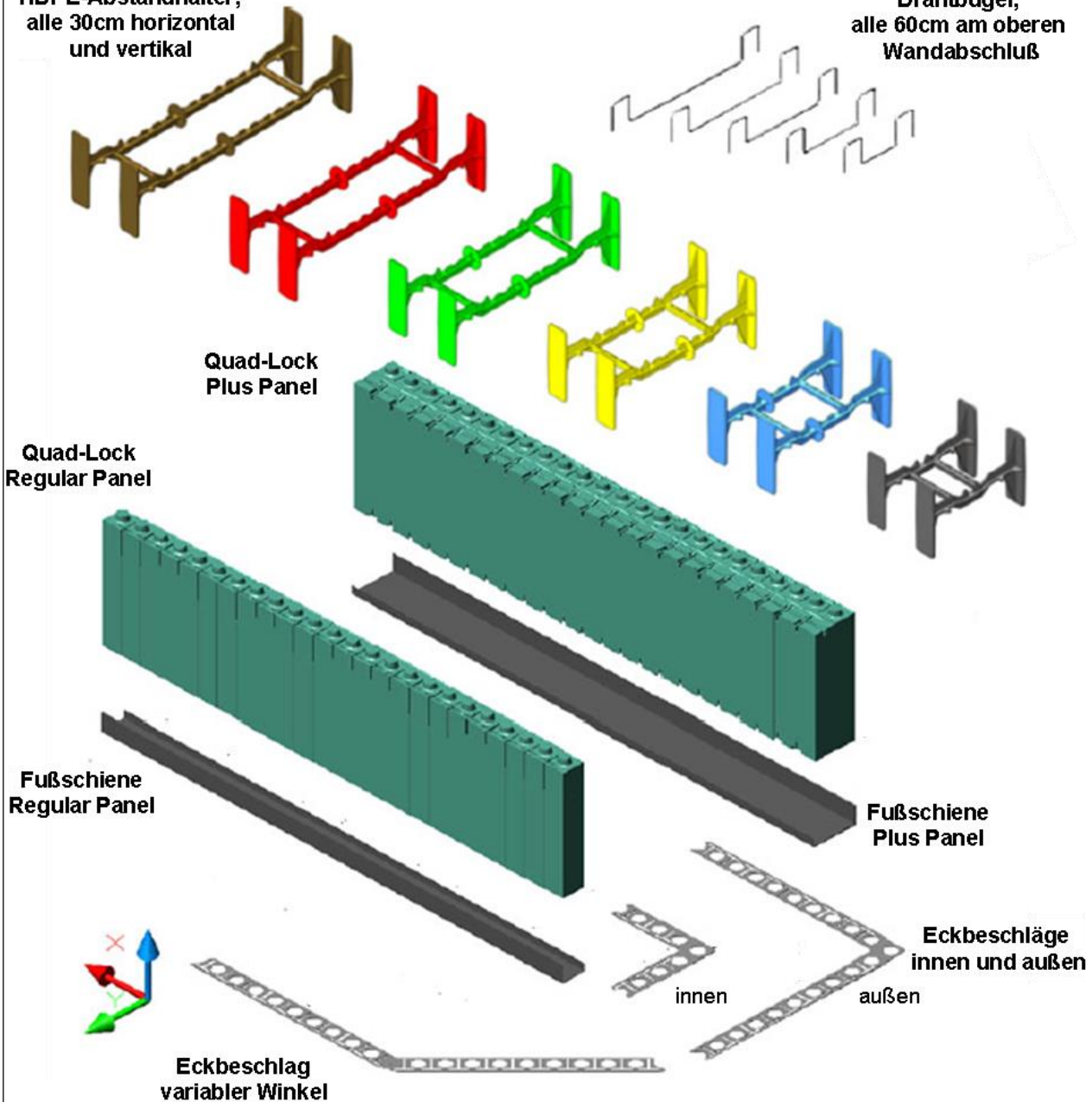
Bauteile des verlorenen Schalungssystems

Anhang A1
Seite 2 von 2

QUAD-LOCK-Bauteile zur Konstruktion von Wänden, einschließlich Wandecken (sowohl für rechtwinklige als auch für nicht-rechtwinklige Ecken) und Wandeinbindungen (T-Wände) für verschieden Wanddicken und Wärmedurchlasswiderstände

HDPE-Abstandhalter;
alle 30cm horizontal
und vertikal

Drahtbügel;
alle 60cm am oberen
Wandabschluß



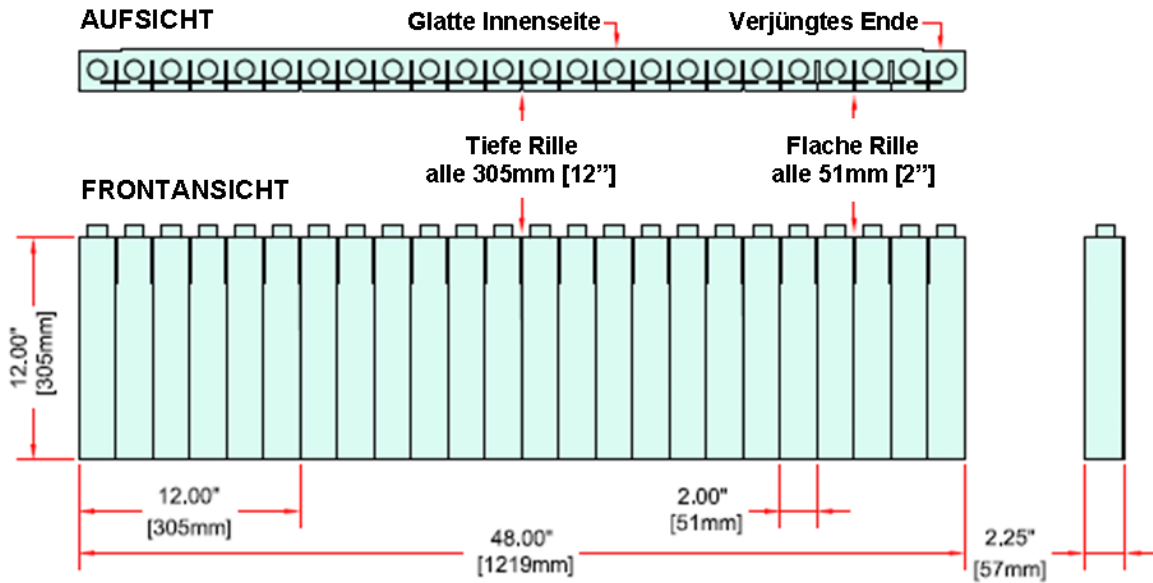
elektronische kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

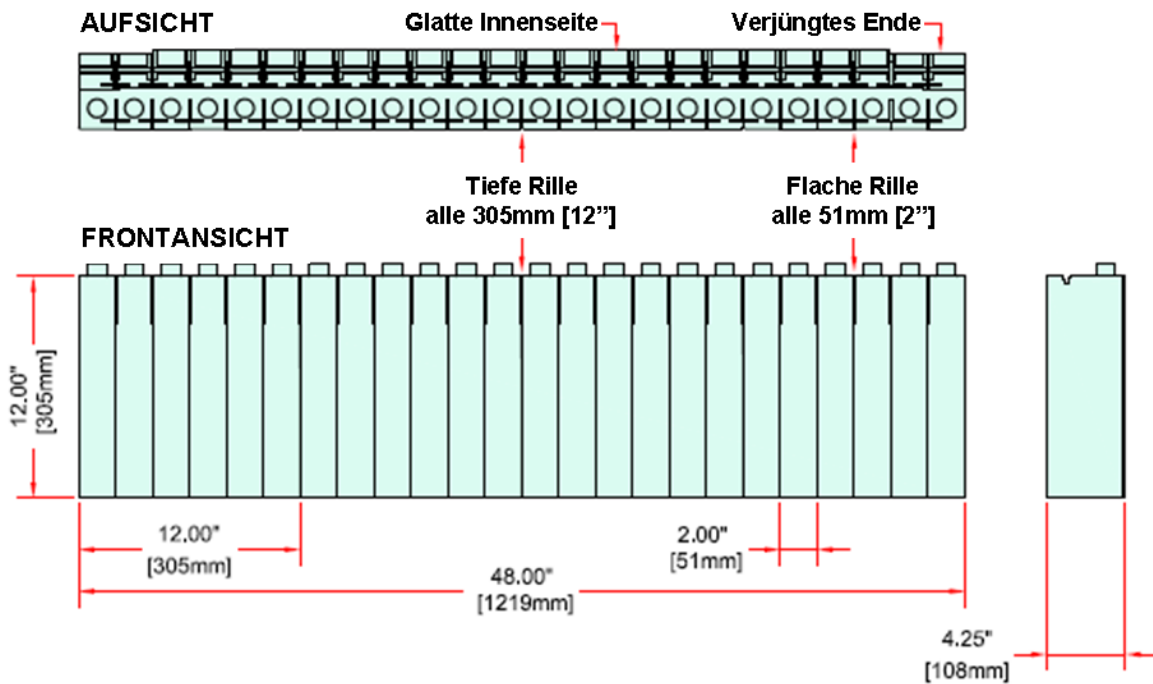
Bauteile des verlorenen Schalungssystems

Anhang A2

QUAD-LOCK "Regular Panel"



QUAD-LOCK "Plus Panel"



alle Maße in [Millimeter] und [Inches]

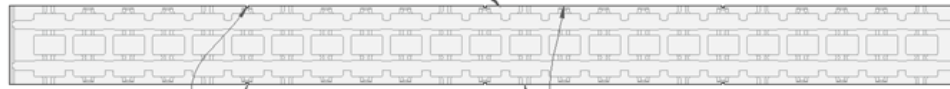
Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Abmessungen der Schalungswandungen "Regular Panel" und "Plus Panel"
aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

Anhang A3

QUAD-LOCK "Extra Panel"

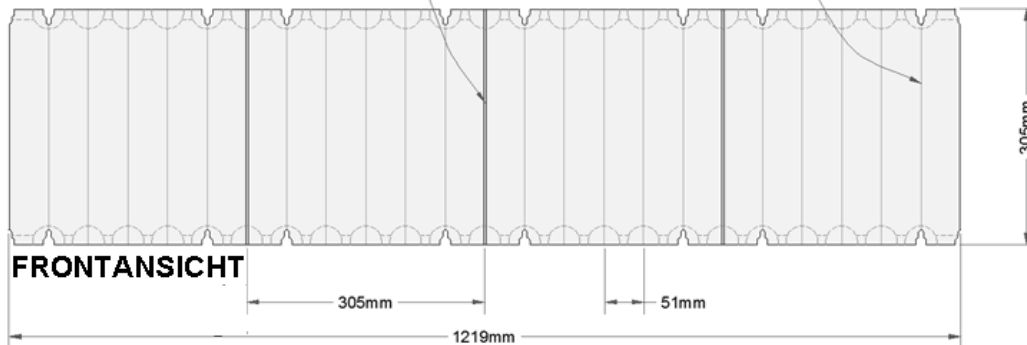
Panel symmetrisch in allen 3 Ebenen



AUF SICHT

Tiefe Rille
alle 305mm

Flache Rille
alle 51mm



FRONTANSICHT

305mm

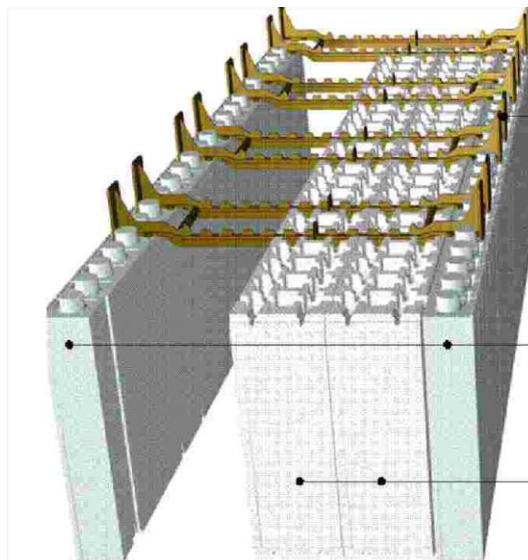
1219mm

51mm

305mm

102mm

Das Dämmelement "Extra Panel" muss vor dem Betonieren innerhalb des Kernbeton-Hohlraums integriert werden. In Folge dessen wird die Kernbetondicke um 102 mm reduziert. Eine Kombination des "Extra Panel" mit dem "Regular Panel" oder dem "Plus Panel" ist möglich.



• HDPE-Abstandhalter gemäß Anhang A5

• Schalungswandungen gemäß Anhang A3

• Dämmelement "Extra Panel"
vor dem Betonieren innerhalb des
Kernbeton-Hohlraums integriert

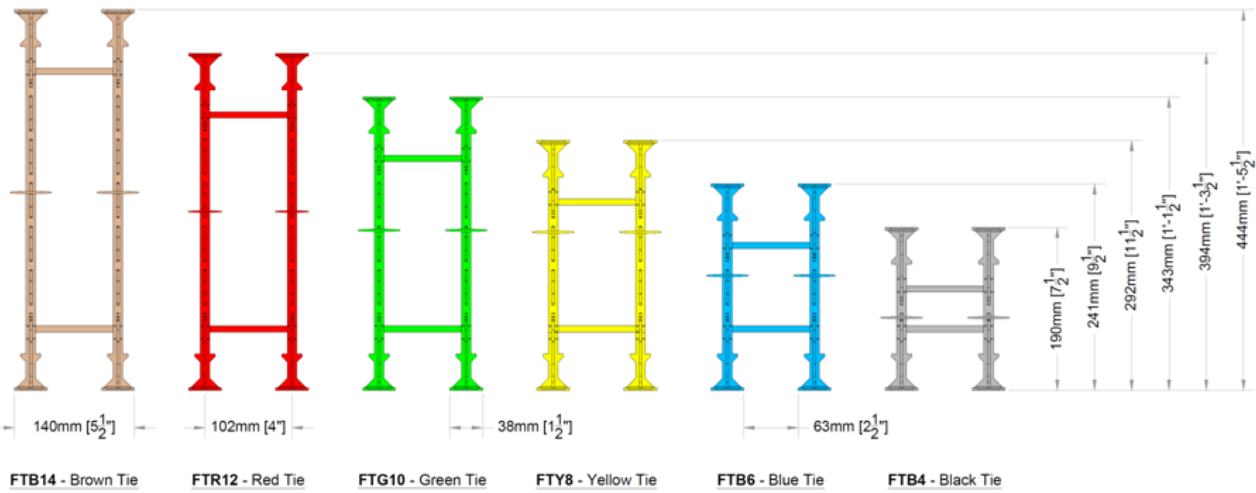
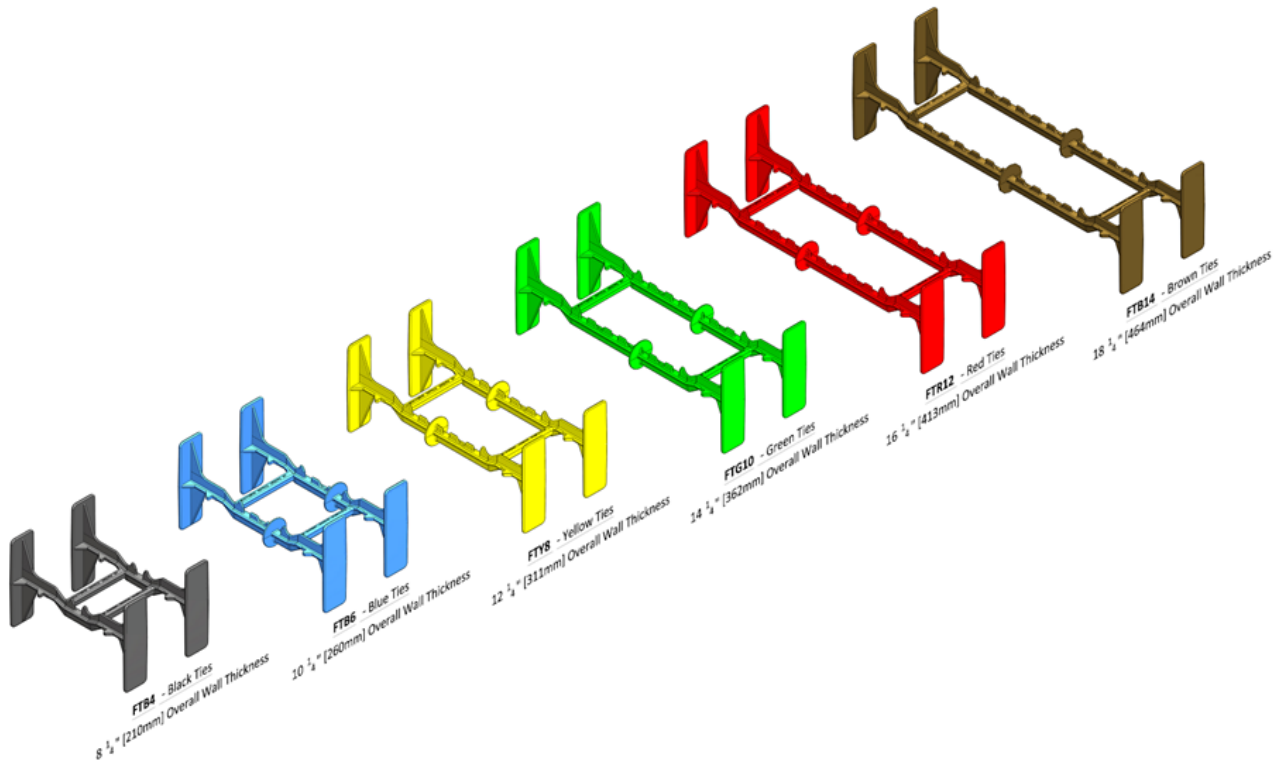
alle Maße in [Millimeter]

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Abmessungen der Schalungswandung "Extra Panel"
aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen)

Anhang A4

QUAD-LOCK HDPE-Abstandhalter für verschiedene Wanddicken und Kernbetondicken



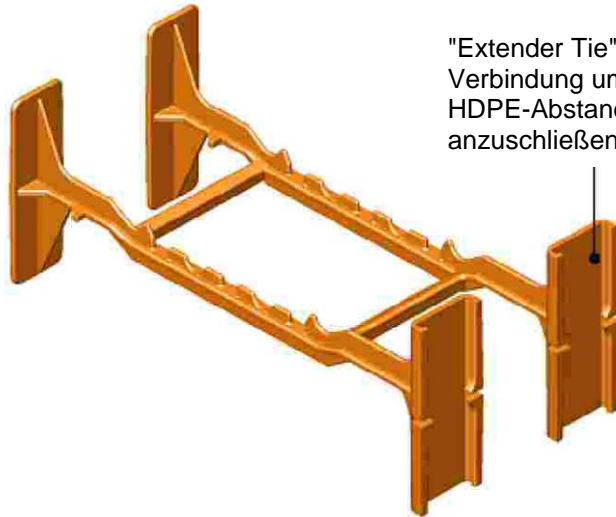
alle Maße in [Millimeter] und [Inches]

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

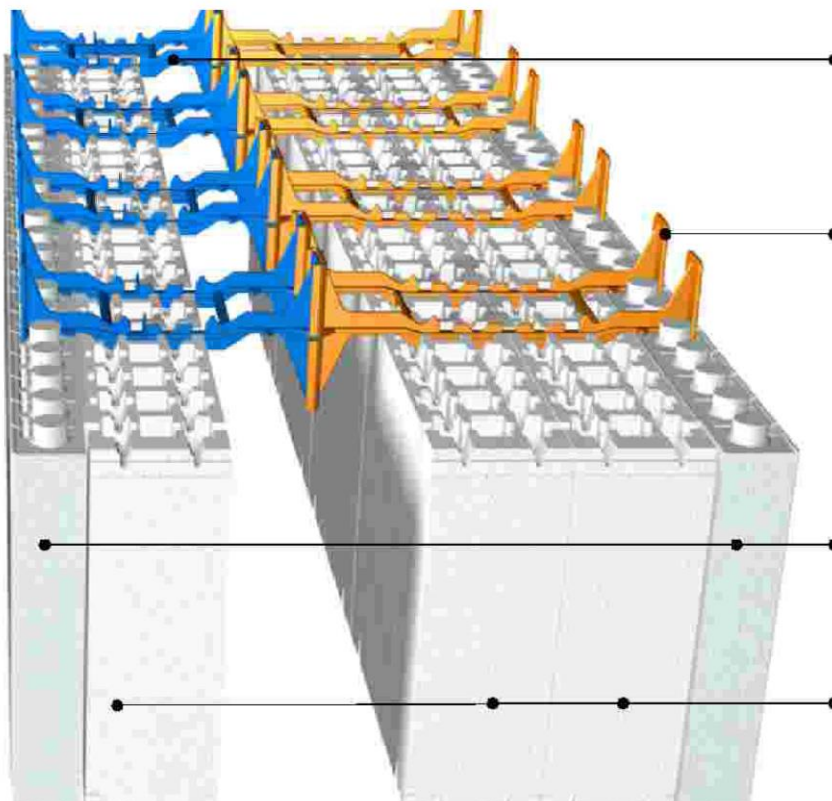
Abmessungen der Abstandhalter aus Kunststoff (Polyethylen) mit einer hohen Dichte (HDPE-Abstandhalter)

Anhang A5

QUAD-LOCK "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter) ermöglicht die Erweiterung der Kernbetondicke um 305 mm



"Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter)
Verbindung um den "Extender Tie" an die
HDPE-Abstandhaltern gemäß Anhang A5
anzuschließen



HDPE-Abstandhaltern
gemäß Annex A5

"Extender Tie"
(Verlängerungs-Abstandhalter)
ermöglicht die Erweiterung der
Kernbetondicke um 305 mm

Schalungswandungen gemäß
Anhang A3

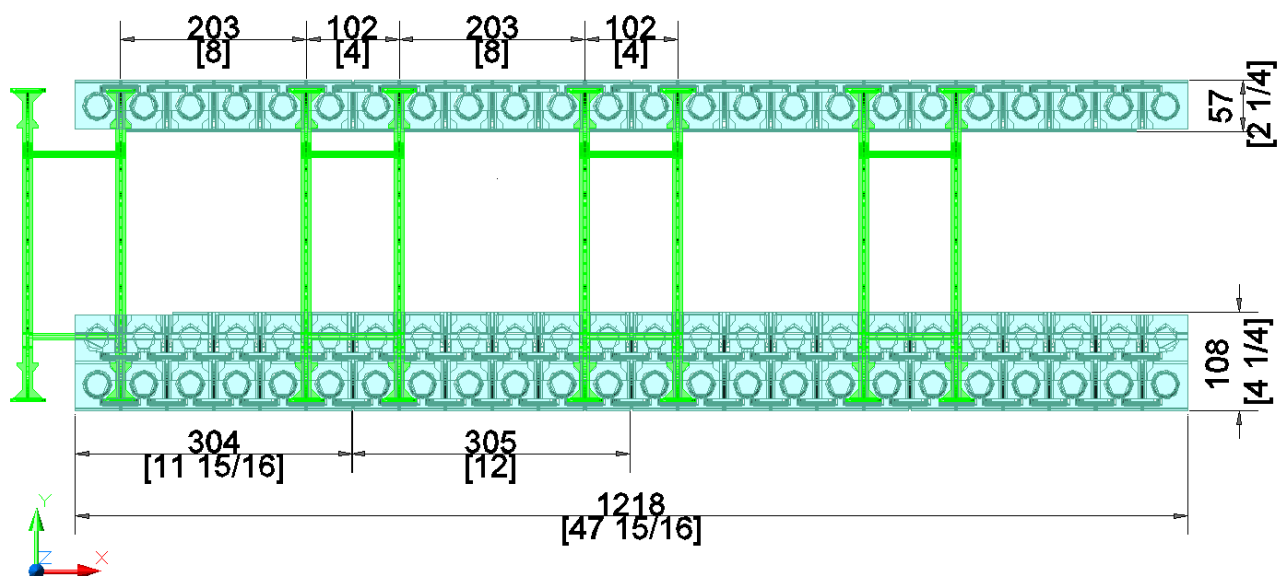
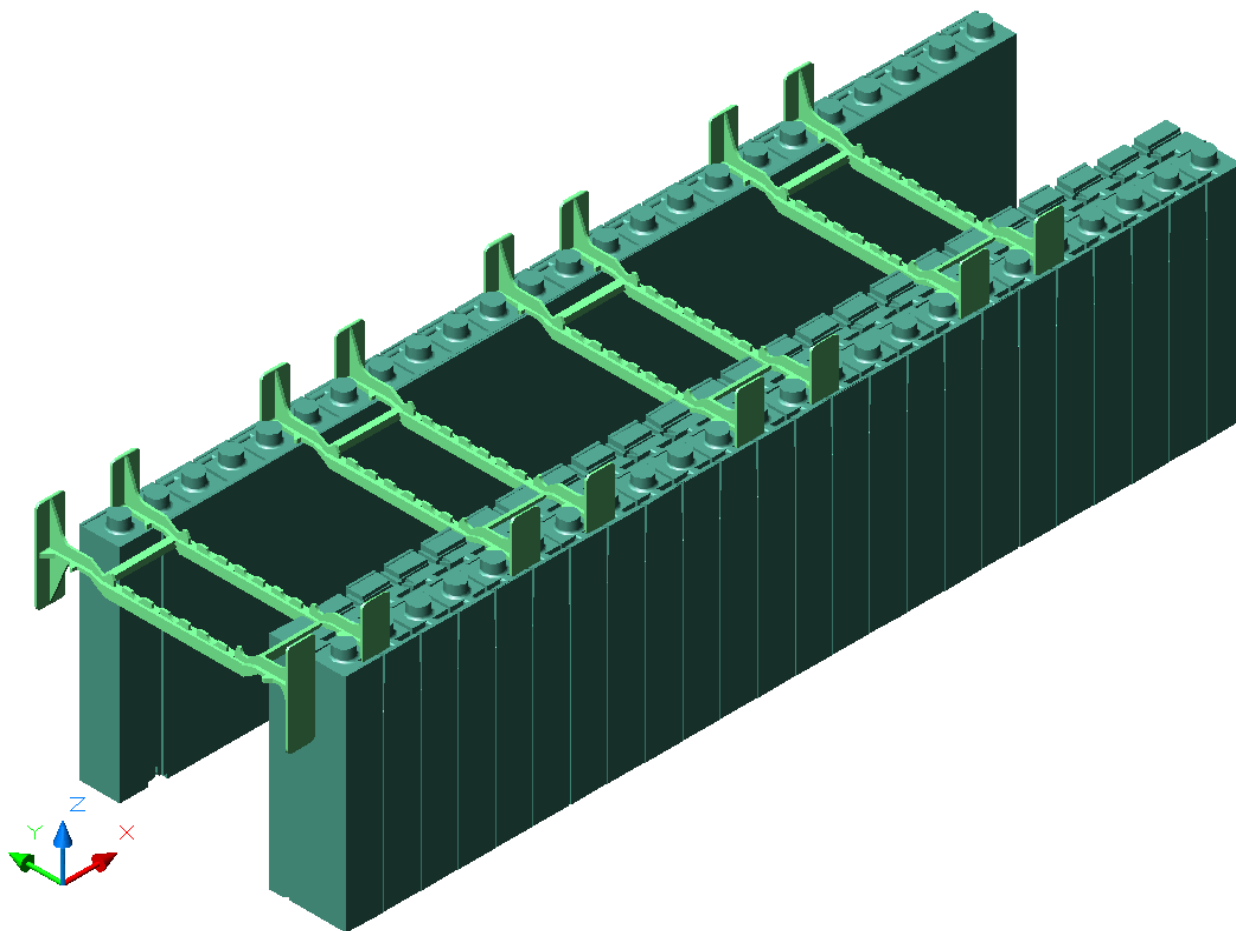
Dämmelement "Extra Panel"
vor dem Betonieren innerhalb des
Kernbeton-Hohlraums integriert
gemäß Anhang A4

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Abmessungen des "Extender Tie" (Verlängerungs-Abstandhalter)
aus Kunststoff (Polyethylen) mit einer hohen Dichte (HDPE-Abstandhalter)

Anhang A6

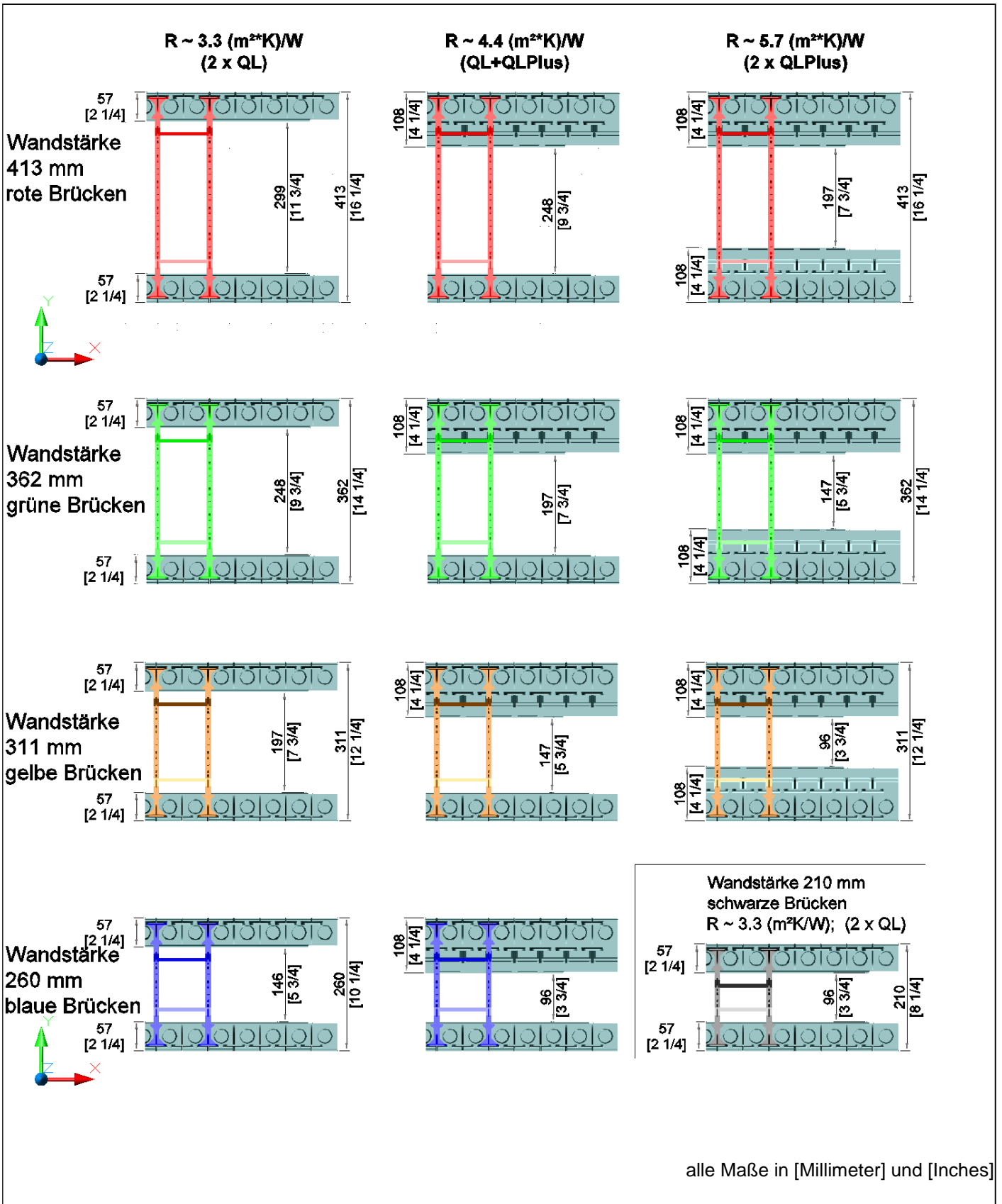


alle Maße in [Millimeter] und [Inches]

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Platzierung der HDPE-Abstandhalter

Anhang A7



elektronische Kopie der ETA des DIBt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"	Anhang A8
Wanddicken und Kernbetondicken	

Werte der Wände für Kombinationsbeispiele von "QUAD-LOCK" Schalungselementen

* Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes der Schalungselemente, der EPS-Schalungswandungen und des Kernbetons wurden gemäß Abschnitt 3.6.1 mit folgenden Faktoren berechnet:

Beispiel mit 147 mm Kernbetondicke		Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ					Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes Schalungselemente											
		Typ	Regular	Plus	Extra	Beton												
		[W/m·K]	0,0346	0,0370	0,0369	2,5												
Kernbetondicke	Wanddicke	Regular (QPX2, 57mm)	Plus (QPX2 Plus, 108mm)	EXTRA (QPXTRA, 102mm)	FTB4 (schwarz)	FTB6 (blau)	FTT8 (gelb)	FTG10 (grün)	FTR12 (rot)	FTB14 (braun)	XT (orange)	R _{D,element} *	Reduktionsfaktor (Abschnitt 3.6.1)	einschl. Faktor R _{D,element,factor} *	EPS-Schalungswandung R _{D,EPS} *	Kernbeton R _{D,concrete} *		
																	[mm]	[mm]
96	210	X			X							3,333	0,961	3,203	3,295	0,038		
147	260					X								3,354	0,961	3,223	3,295	0,059
197	311						X							3,374	0,961	3,242	3,295	0,079
248	362							X						3,394	0,961	3,262	3,295	0,099
299	413								X					3,414	0,961	3,281	3,295	0,120
350	464									X				3,435	0,961	3,301	3,295	0,140
400	514							X				X		3,455	0,961	3,320	3,295	0,160
451	565								X				X	3,475	0,961	3,340	3,295	0,180
502	616									X			X	3,496	0,961	3,359	3,295	0,201
553	667									X			X	3,516	0,961	3,379	3,295	0,221
604	718										X		X	3,536	0,961	3,398	3,295	0,242
655	769								X	X	3,557	0,961	3,418	3,295	0,262			
96	260	X	X			X						4,605	0,967	4,453	4,566	0,038		
147	311						X							4,625	0,967	4,472	4,566	0,059
197	362							X						4,645	0,967	4,492	4,566	0,079
248	413								X					4,666	0,967	4,512	4,566	0,099
299	464									X				4,686	0,967	4,531	4,566	0,120
350	514						X				X			4,706	0,967	4,551	4,566	0,140
400	565							X				X		4,726	0,967	4,570	4,566	0,160
451	616								X			X		4,747	0,967	4,590	4,566	0,180
502	667									X		X		4,767	0,967	4,610	4,566	0,201
553	718										X	X		4,788	0,967	4,630	4,566	0,221
604	769											X	X	4,808	0,967	4,649	4,566	0,242
96	311	X					X					5,876	1,0	5,876	5,838	0,038		
147	362						X							5,897	1,0	5,897	5,838	0,059
197	413							X						5,917	1,0	5,917	5,838	0,079
248	464								X					5,937	1,0	5,937	5,838	0,099
299	514						X				X			5,957	1,0	5,957	5,838	0,120
350	565							X				X		5,978	1,0	5,978	5,838	0,140
400	616								X			X		5,998	1,0	5,998	5,838	0,160
451	667									X		X		6,018	1,0	6,018	5,838	0,180
502	718										X	X		6,039	1,0	6,039	5,838	0,201
553	769											X	X	6,059	1,0	6,059	5,838	0,221
96	311				X	X			X						6,097	1,0	6,097	6,059
147	362			X										6,118	1,0	6,118	6,059	0,059
197	413							X						6,138	1,0	6,138	6,059	0,079
248	464								X					6,158	1,0	6,158	6,059	0,099
299	514			X							X			6,179	1,0	6,179	6,059	0,120
350	565							X				X		6,199	1,0	6,199	6,059	0,140
400	616								X			X		6,219	1,0	6,219	6,059	0,160
451	667									X		X		6,239	1,0	6,239	6,059	0,180
502	718										X	X		6,260	1,0	6,260	6,059	0,201
553	769											X	X	6,280	1,0	6,280	6,059	0,221

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Wanddicken und Kernbetondicken sowie Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände R_D

Anhang A9
Seite 1 von 3

Werte der Wände für Kombinationsbeispiele von "QUAD-LOCK" Schalungselementen

* Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes der Schalungselemente, der EPS-Schalungswandungen und des Kernbetons wurden gemäß Abschnitt 3.6.1 mit folgenden Faktoren berechnet:

Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ				
Typ	Regular	Plus	Extra	Beton
[W/m·K]	0,0346	0,0370	0,0369	2,5

Beispiel mit 147 mm Kernbetondicke	Kernbetondicke [mm]	Wanddicke [mm]	Regular (QPX2, 57mm)	Plus (QPX2 Plus, 108mm)	EXTRA (QPXTRA, 102mm)	FTB4 (schwarz)	FTB6 (blau)	FTB8 (gelb)	FTG10 (grün)	FTR12 (rot)	FTB14 (braun)	XT (orange)	Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes Schalungselemente					
													R _{D,element} *	Reduktionsfaktor (Abschnitt 3.6.1)	einschl. Faktor R _{D,element} /factor *	EPS-Schalungswandung R _{D,EPS} *	Kernbeton R _{D,concrete} *	
																		[m ² ·K/W]
	96	362							X					7,369	1,0	7,369	7,331	0,038
	147	413								X				7,389	1,0	7,389	7,331	0,059
	197	464									X			7,409	1,0	7,409	7,331	0,079
	248	514			X							X		7,430	1,0	7,430	7,331	0,099
	299	565	X	X	X	X						X		7,450	1,0	7,450	7,331	0,120
	350	616					X					X		7,471	1,0	7,471	7,331	0,140
	400	667						X				X		7,491	1,0	7,491	7,331	0,160
	451	718							X			X		7,511	1,0	7,511	7,331	0,180
	502	769								X	X	X		7,531	1,0	7,531	7,331	0,201
	96	413								X				8,640	1,0	8,640	8,602	0,038
	147	464									X			8,661	1,0	8,661	8,602	0,059
	197	514			X							X		8,681	1,0	8,681	8,602	0,079
	248	565				X						X		8,701	1,0	8,701	8,602	0,099
	299	616	X	X			X					X		8,722	1,0	8,722	8,602	0,120
	350	667						X				X		8,742	1,0	8,742	8,602	0,140
	400	718							X			X		8,762	1,0	8,762	8,602	0,160
	451	769								X	X	X		8,782	1,0	8,782	8,602	0,180
	96	413								X				8,862	1,0	8,862	8,823	0,038
	147	464									X			8,882	1,0	8,882	8,823	0,059
	197	514			X							X		8,902	1,0	8,902	8,823	0,079
	248	565	X			X						X		8,922	1,0	8,922	8,823	0,099
	299	616					X					X		8,943	1,0	8,943	8,823	0,120
	350	667						X				X		8,963	1,0	8,963	8,823	0,140
	400	718							X			X		8,983	1,0	8,983	8,823	0,160
	451	769								X	X	X		9,004	1,0	9,004	8,823	0,180

Schalungsbauatz "QUAD-LOCK"

Wanddicken und Kernbetondicken sowie Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände R_D

Anhang A9
Seite 2 von 3

Werte der Wände für Kombinationsbeispiele von "QUAD-LOCK" Schalungselementen

* Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes der Schalungselemente, der EPS-Schalungswandungen und des Kernbetons wurden gemäß Abschnitt 3.6.1 mit folgenden Faktoren berechnet:

Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ				
Typ	Regular	Plus	Extra	Beton
[W/m·K]	0,0346	0,0370	0,0369	2,5

Beispiel mit 147 mm Kernbetondicke	Kernbetondicke	Wanddicke	Regular (QPX2, 57mm)	Plus (QPX2 Plus, 108mm)	EXTRA (QPXTRA, 102mm)	FTB4 (schwarz)	FTB6 (blau)	FTT8 (gelb)	FTG10 (grün)	FTR12 (rot)	FTB14 (braun)	XT (orange)	Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes Schalungselemente				
													R _{D,element} *	Reduktionsfaktor (Abschnitt 3.6.1)	einschl. Faktor R _{D,element,factor} *	EPS-Schalungswandung R _{D,EPS} *	Kernbeton R _{D,concrete} *
													[mm]	Regular	Plus	EXTRA	FTB4
	147	514				X						X	10,154	1,0	10,154	10,095	0,059
	197	565					X					X	10,174	1,0	10,174	10,095	0,079
	248	616	X	X	2X			X				X	10,194	1,0	10,194	10,095	0,099
	299	667							X			X	10,214	1,0	10,214	10,095	0,120
	350	718								X		X	10,235	1,0	10,235	10,095	0,140
	400	769									X	X	10,255	1,0	10,255	10,095	0,160
	147	565					X					X	11,425	1,0	11,425	11,366	0,059
	197	616						X				X	11,445	1,0	11,445	11,366	0,079
	248	667	X	X	2X				X			X	11,465	1,0	11,465	11,366	0,099
	299	718								X		X	11,486	1,0	11,486	11,366	0,120
	350	769									X	X	11,506	1,0	11,506	11,366	0,140
	147	616						X				X	12,918	1,0	12,918	12,859	0,059
	197	667							X			X	12,938	1,0	12,938	12,859	0,079
	248	718	X	X	3X					X		X	12,958	1,0	12,958	12,859	0,099
	299	769									X	X	12,979	1,0	12,979	12,859	0,120
	147	667							X			X	14,189	1,0	14,189	14,131	0,059
	197	718								X		X	14,209	1,0	14,209	14,131	0,079
	248	769	X	X	3X						X	X	14,230	1,0	14,230	14,131	0,099

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Wanddicken und Kernbetondicken sowie Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände R_D

Anhang A9
Seite 3 von 3

Einbau

1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1 und 3 des "Besonderen Teils" der ETB 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 ETB.

Nach der Montage der Schalungselemente (siehe Abschnitt 2 dieses Anhangs) wird Baustellenbeton oder Transportbeton eingebracht und verdichtet (siehe Abschnitt 3 dieses Anhangs).

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen Betonwände des scheibenartigen Typs¹ aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechender nationaler Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung ist die Kernbetondicke in Anhang A9 angegeben.

Unter Endnutzungsbedingungen bilden die EPS-Schalungswandungen den Hauptbestandteil der Wärmedämmung der Wände.

2 Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort lagenweise und ohne Kleber zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die vertikalen Fugen zwischen zwei Elementen einer Lage um mindestens ein Viertel der Elementlänge, besser um die Hälfte der Elementlänge gegenüber den vertikalen Fugen der vorherigen und der nächsten Lage versetzt angeordnet (siehe Anhang B3).

Die Montage der Schalungselemente erfolgt auf der Baustelle indem die HDPE-Abstandhalter in die inneren und äußeren EPS-Schalungswandungen gesteckt werden. Um ein Entmischen des Betons zu verhindern, müssen die HDPE-Abstandhalter übereinander stehen (ohne Versatz).

Zunächst werden zwei Lagen des gesamten Grundrisses gemäß der Montageanleitung des Herstellers zusammengesteckt.

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 verschliessen.

Im Anschluss sind die Schalungselemente auf Geschosshöhe zu stecken, auszurichten und an den Montagestützen entsprechend der Montageanleitung des Herstellers zu befestigen (siehe Anhang B10).

Die Montagestützen sind in einem maximalen Abstand von 1,20 m bis 1,80 m aufzustellen, wobei sie entlang der gesamten Wand an den Schalungselementen und am Boden zu befestigen sind.

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, Wandeinbindungen (T-Wände) und nicht-rechtwinklige Ecken sind gemäß den Anhängen B4 bis B8 herzustellen. Typische Verbindungen zwischen Wänden und Decken sind gemäß Anhang B12 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“ oder „Stochern“ verdichtet wird, muss innerhalb des oberen Bereichs der Ausbreitmaßklasse F3 oder innerhalb der Ausbreitmaßklasse F4 liegen.

Das Größtkorn der Gesteinskörnung muss zwischen 8 mm (für Nenndicken des Kernbetons von 96 mm und 147 mm) und 16 mm (für Nenndicken des Kernbetons von 197 mm bis 350 mm) betragen.

¹ vgl. ETAG 009, Abschnitt 2.2

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Einbau

Anhang B1
Seite 1 von 3

Weiterhin muss der Beton eine schnelle bis mittlere Festigkeitsentwicklung gemäß EN 206 aufweisen. Das "Extra Panel" muss vor dem Betonieren innerhalb des Kernbeton-Hohlraums integriert werden. 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 1 m erfolgen mit einer maximalen Betoniergeschwindigkeit von 3 m/h. Bei gekrümmten und abgewinkelten Wänden die mit den Schalungselementen hergestellt werden darf die Betoniergeschwindigkeit 1 m/h nicht überschreiten.

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.

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Einbau

Anhang B1
Seite 2 von 3

5 Nacharbeiten und Wand-Bekleidungen und -Deckschichten

Wände des Typs "QUAD-LOCK" sind mit Deckschichten (z. B. Putz, Wandbekleidungen, 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. Andere Wandbekleidungen sind möglich, wenn sie den am Ort der Verwendung geltenden Regelungen entsprechen. Wandbekleidungen 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 Vorgaben für den Hersteller

6.1 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.

6.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

Es wird empfohlen, regelmäßige Überprüfungen des Putzes bzw. der Deckschichten 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.

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Einbau

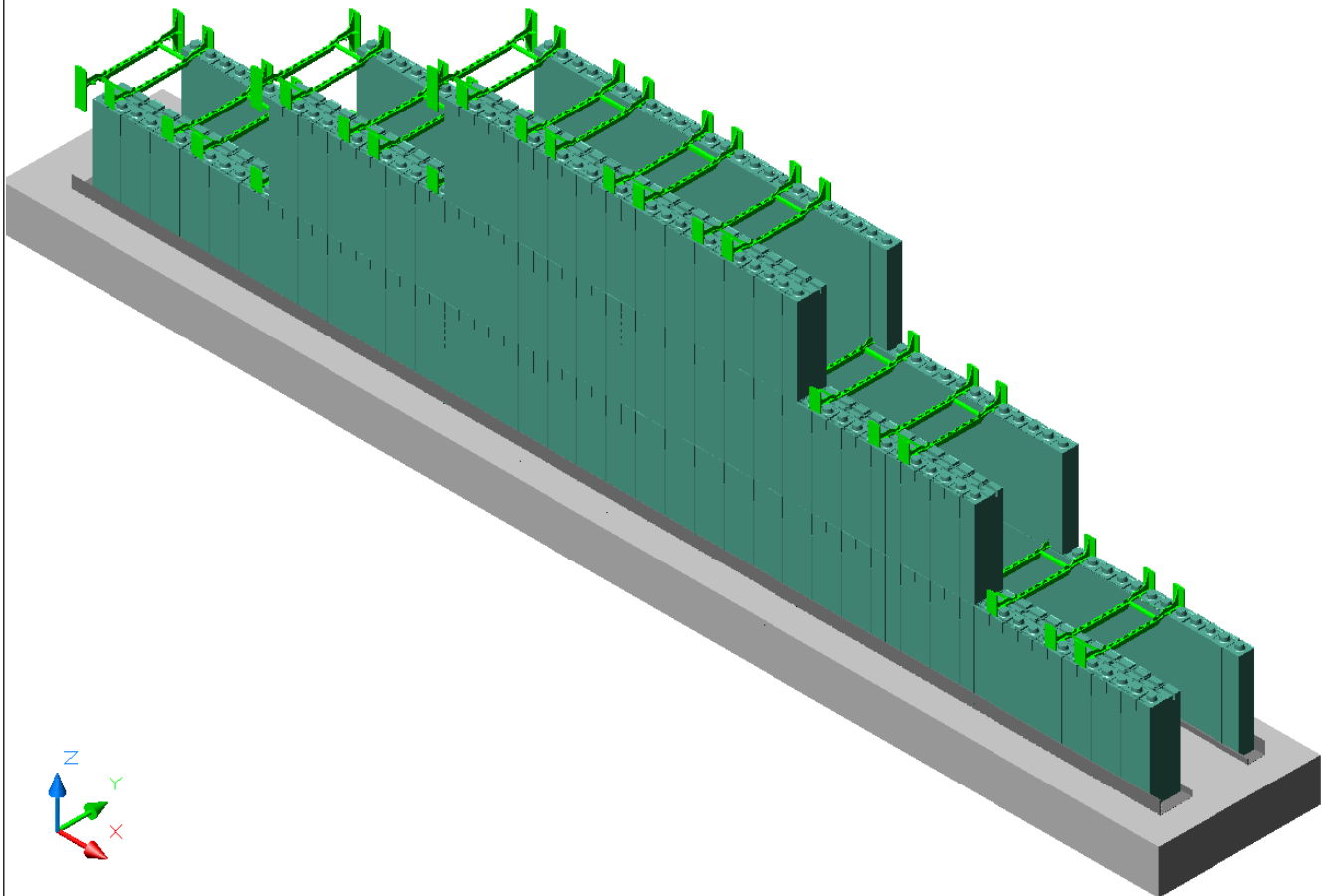
Anhang B1
Seite 3 von 3

Normen und Leitlinien		Fassung	Titel
EN	206	2013	Beton – 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	2012+A1:2015	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	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
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	2013-06	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
Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"			Anhang B2
Liste der Normen und Richtlinien			

Die Stoßfugen einer Schicht werden um mindestens ein Viertel einer Elementlänge, besser um eine halbe Elementlänge, gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet.

Die HDPE-Abstandhalter müssen alle 305 mm [12"] horizontal und vertikal so eingebaut werden, dass deren Mittelachsen in einer Ebene liegen mit den tieferen Rillen an der Außen-Oberfläche der EPS-Schalungswandungen mit einem Achsabstand von 305 mm [12"].

Die Metallschienen müssen sicher mit dem Betonuntergrund verbunden werden.

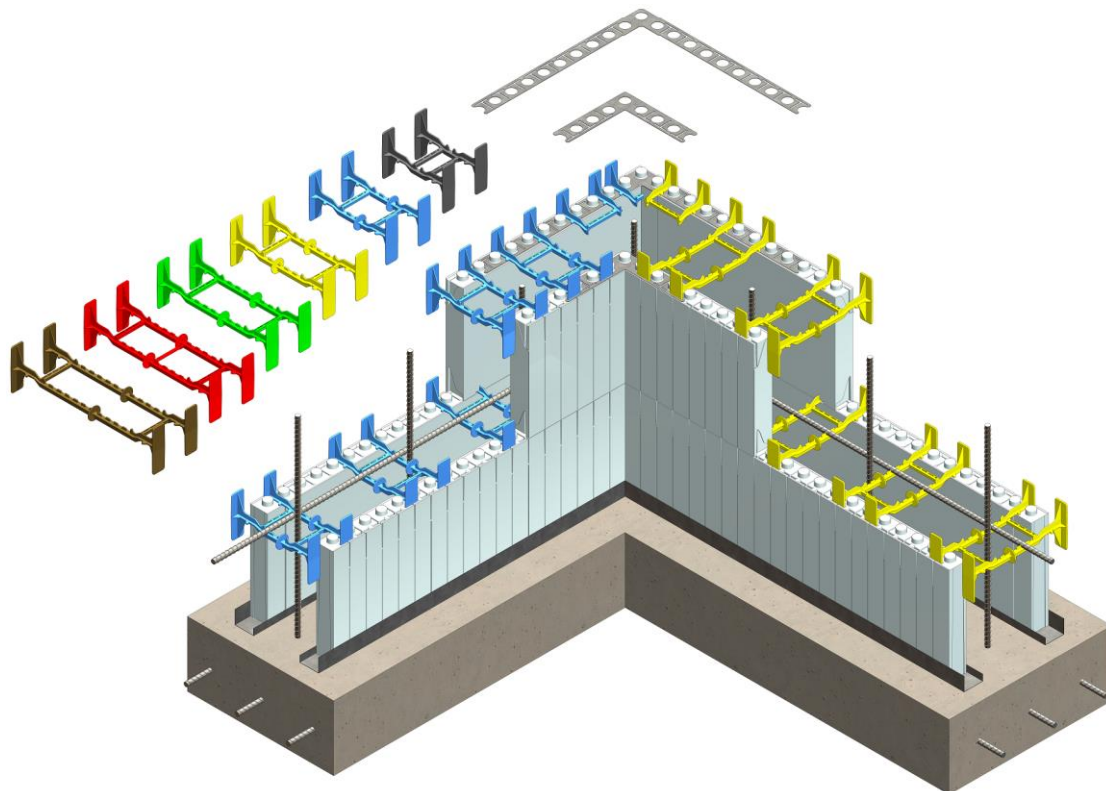
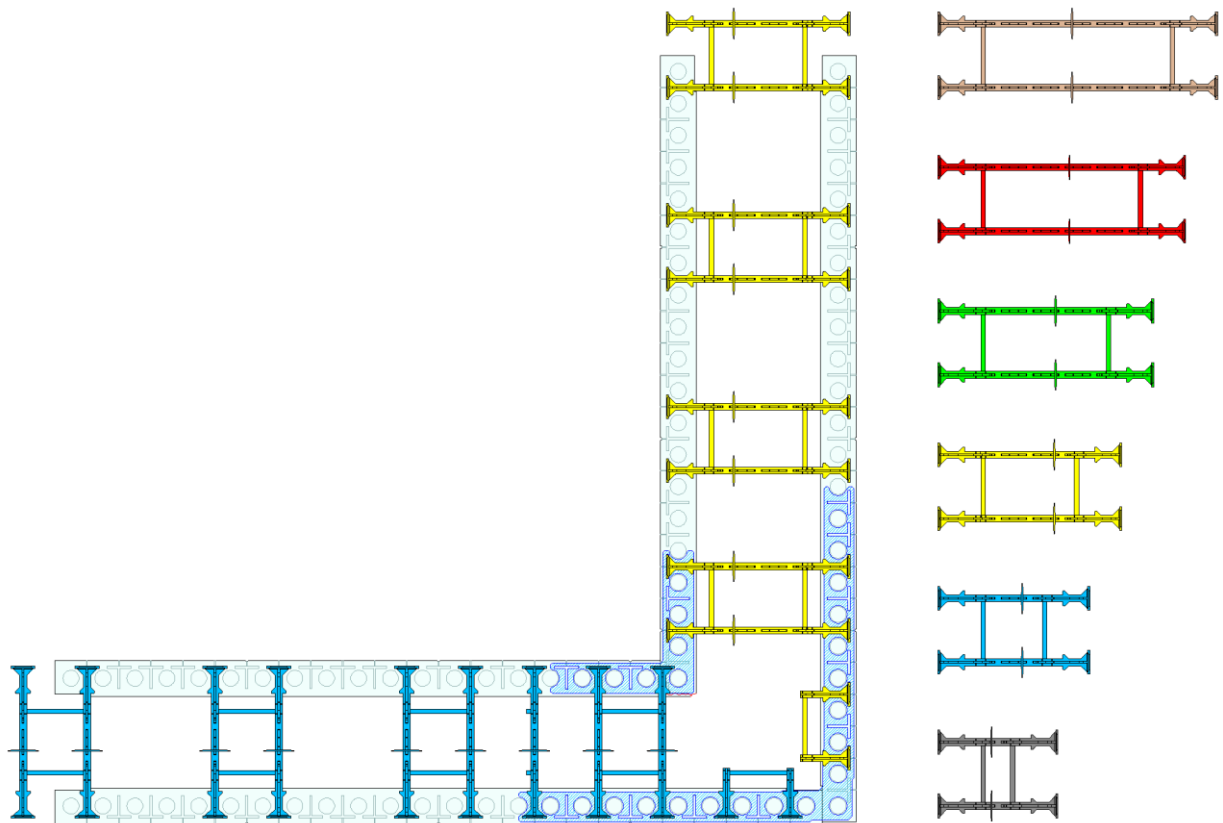


elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Anordnung der EPS-Schalungswandungen und der HDPE-Abstandhalter
in einem geraden Wandstück

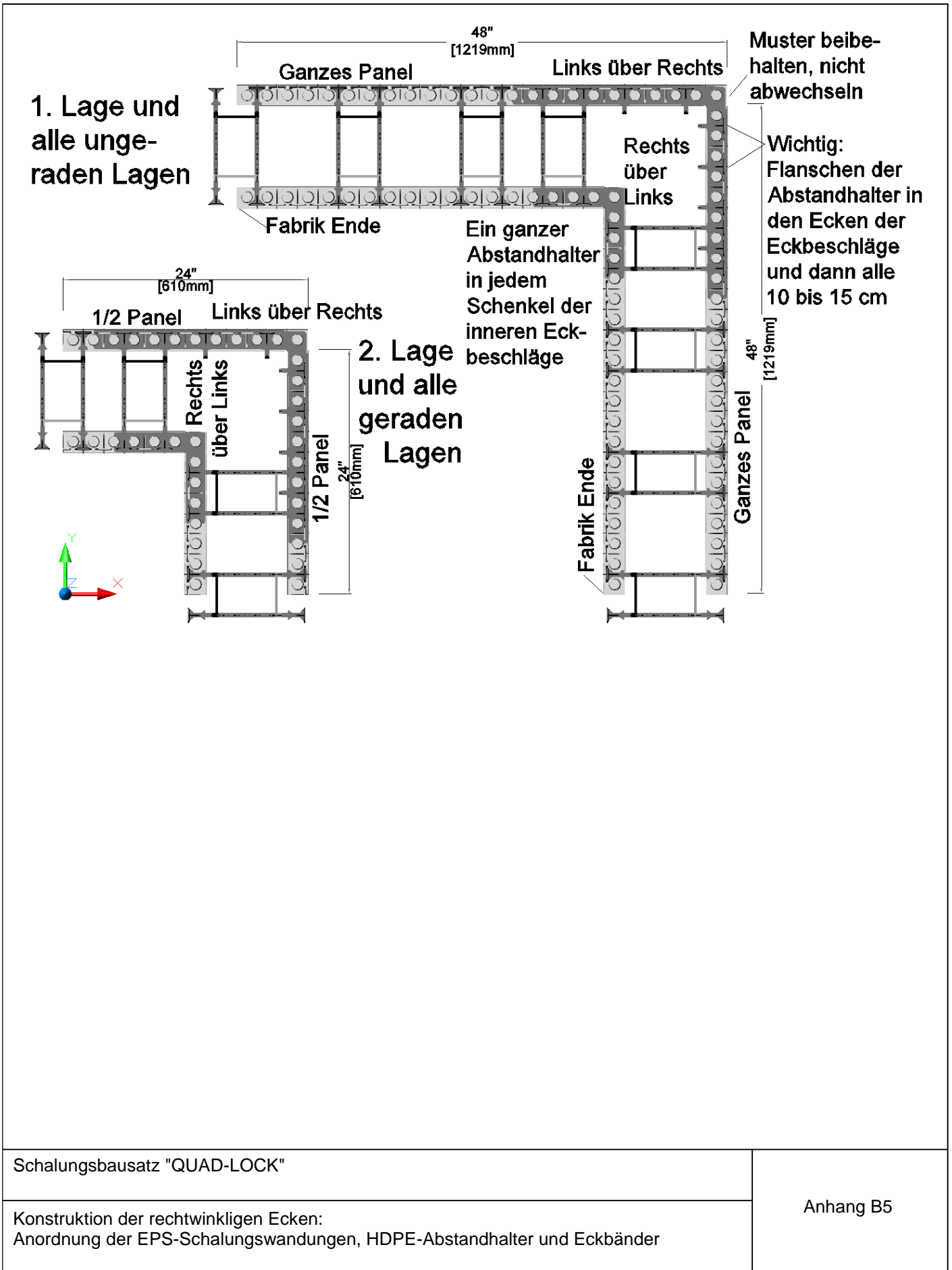
Anhang B3

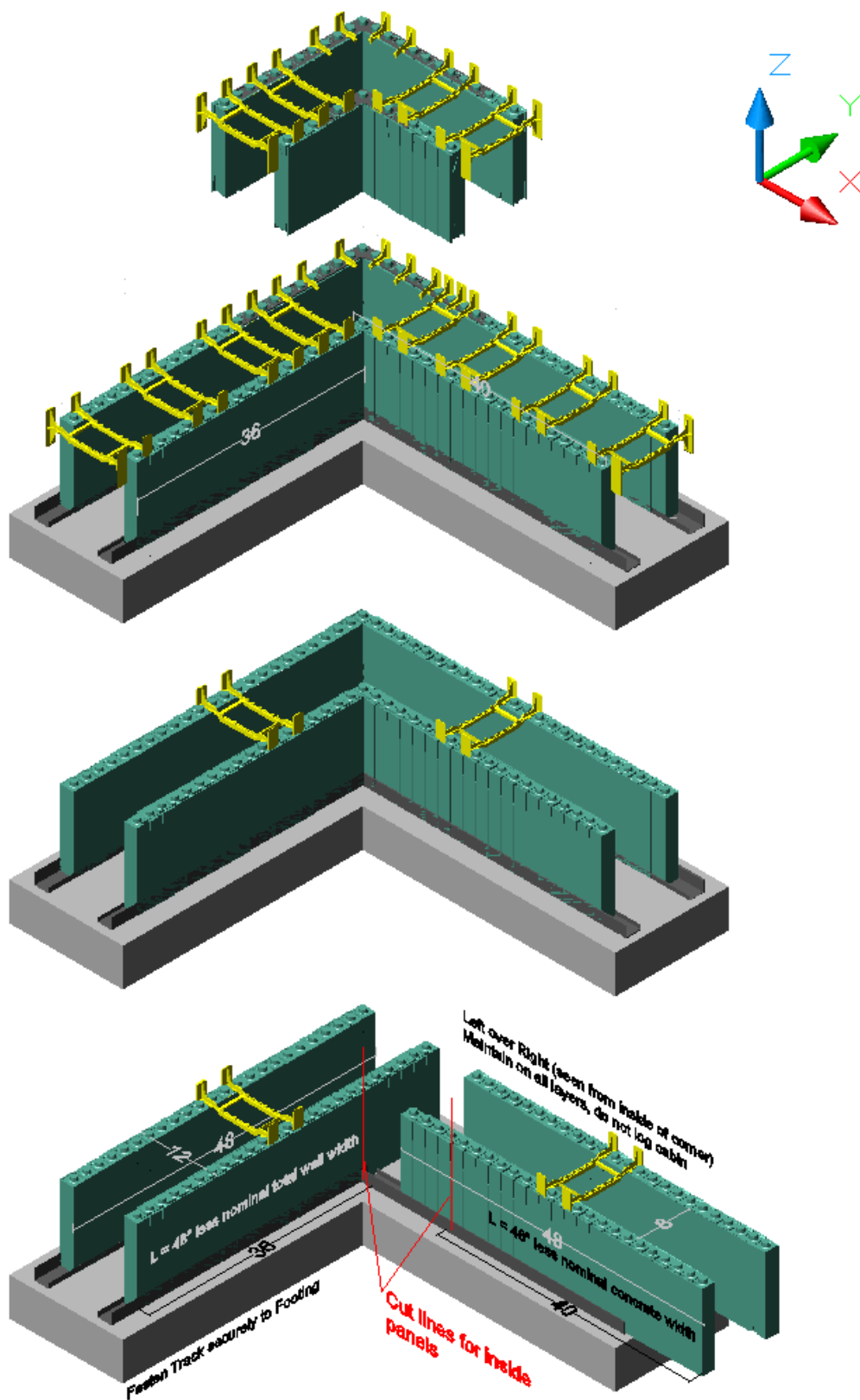


Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Konstruktion der rechtwinkligen Ecken:
Anordnung der EPS-Schalungswandungen, HDPE-Abstandhalter und Eckbänder

Anhang B4



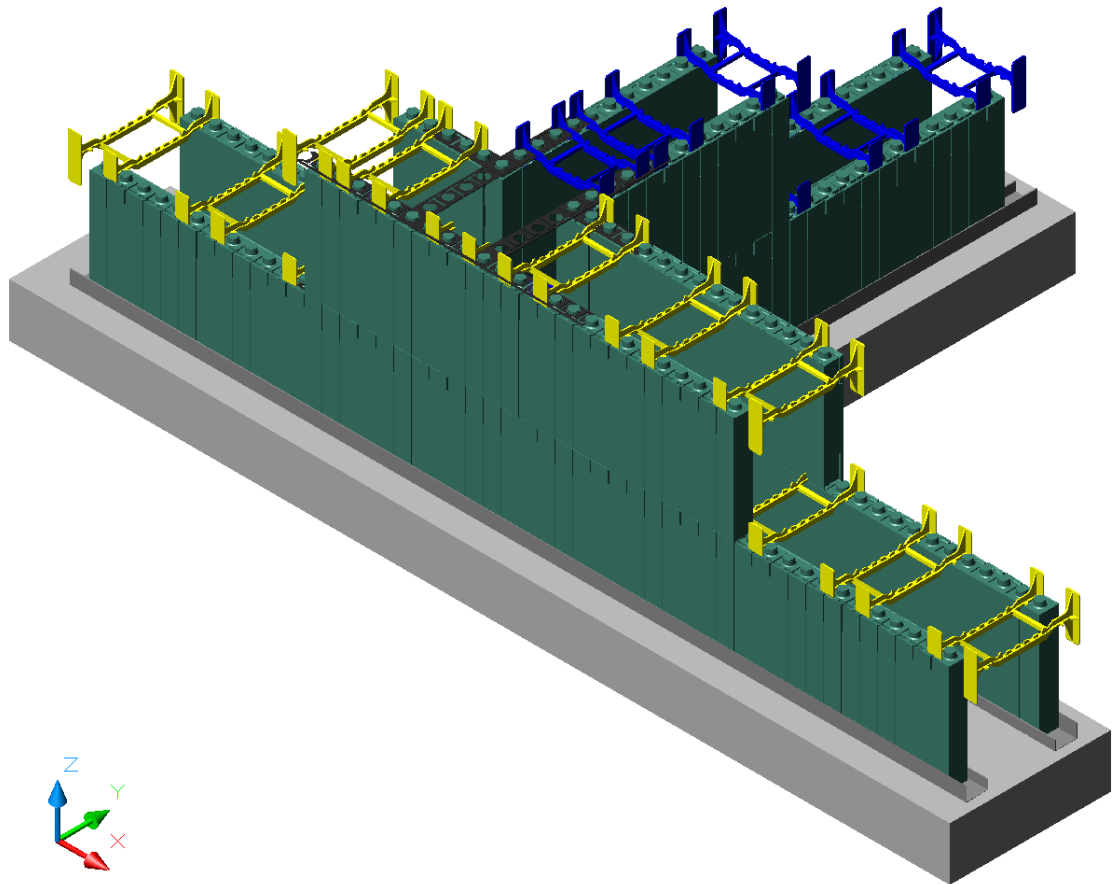
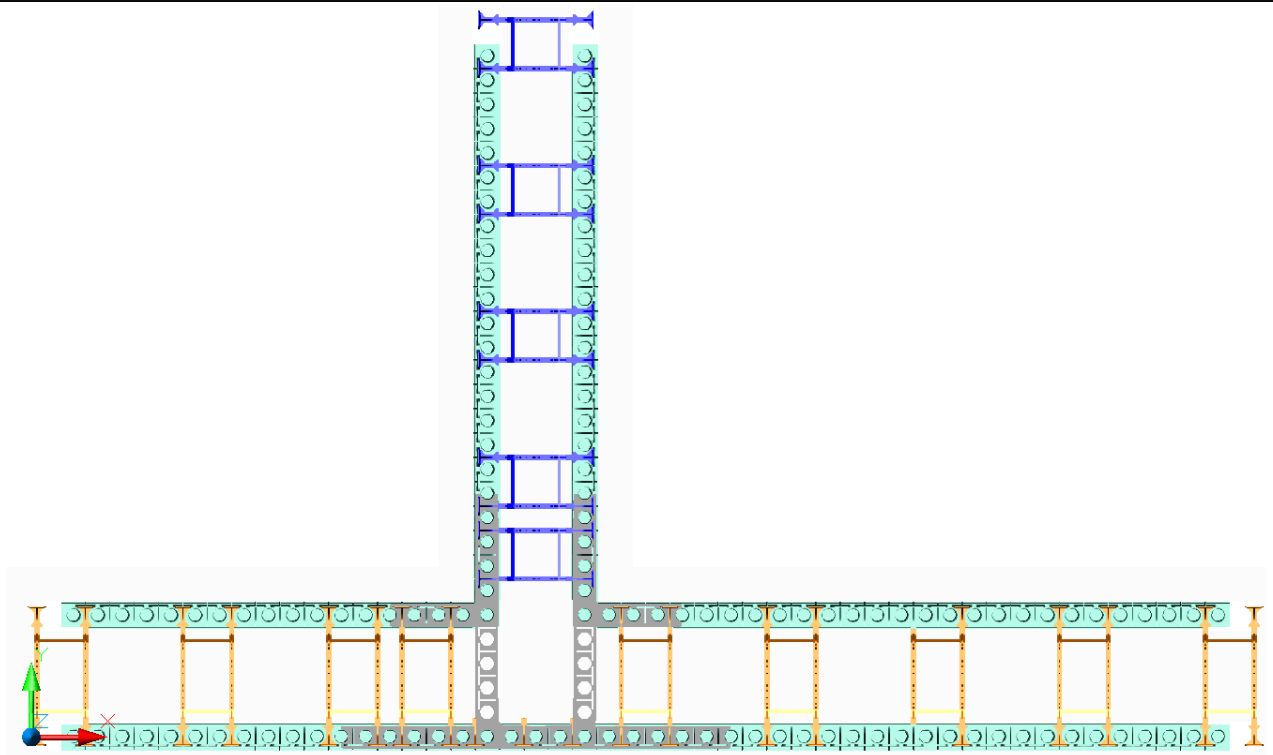


elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Konstruktion der rechtwinkligen Ecken – Aufbau-Ablauf:
Anordnung und Zuschnitt der EPS-Schalungswandungen,
HDPE-Abstandhalter und Eckbänder

Anhang B6

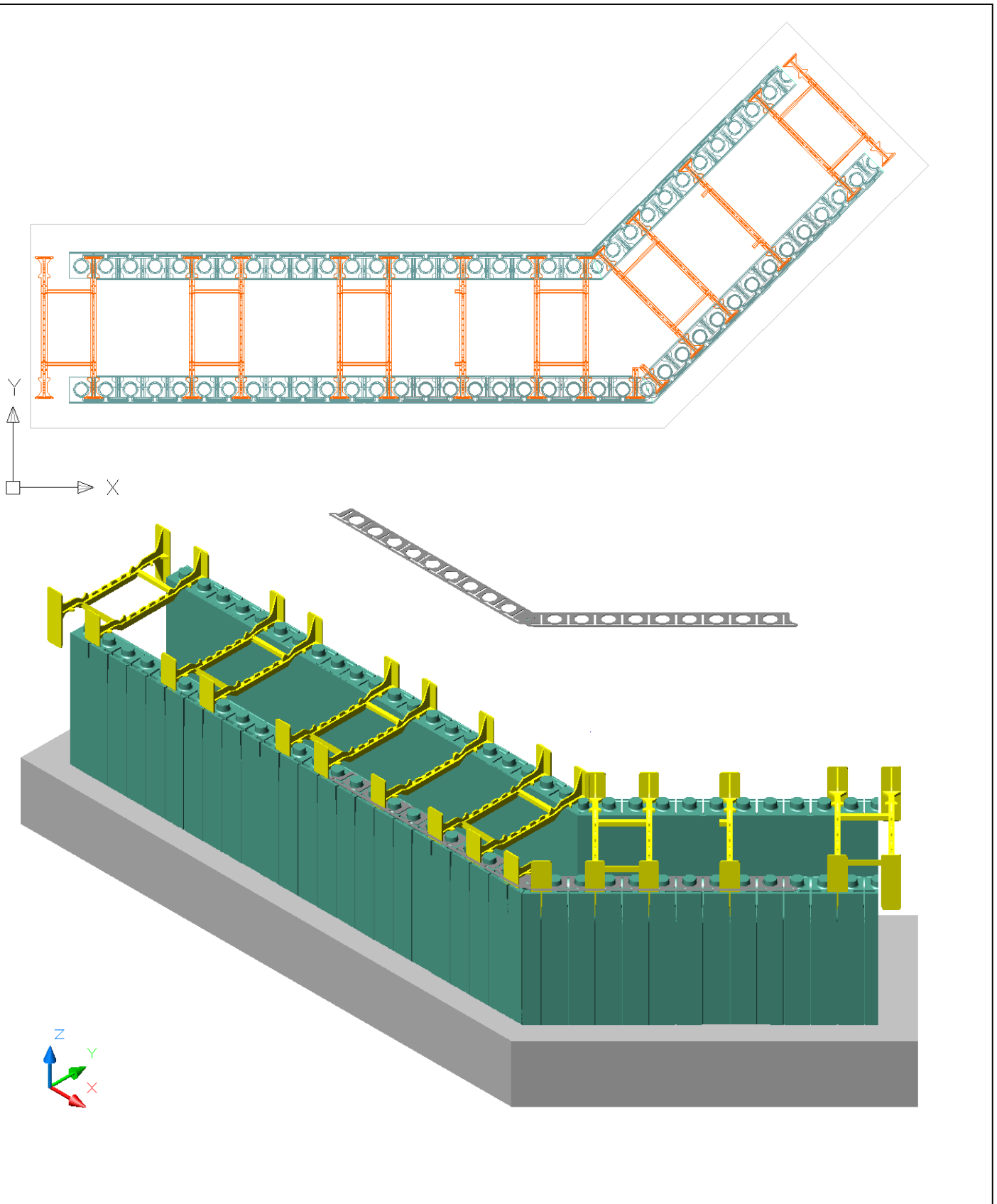


elektronische kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Konstruktion von Wandeinbindungen (T-Wände):
Anordnung der EPS-Schalungswandungen, HDPE-Abstandhalter und Eckbänder

Anhang B7

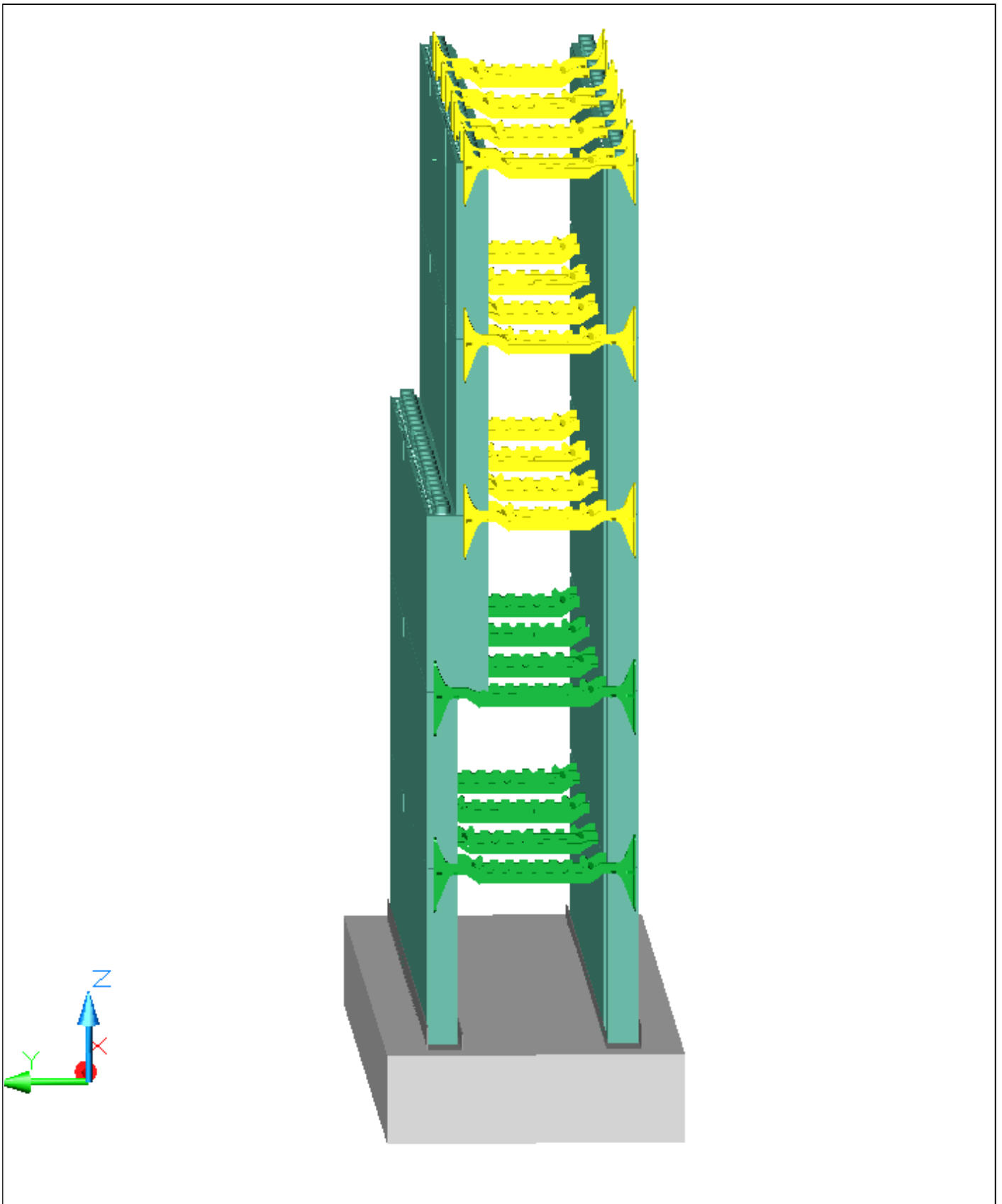


elektronische kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Konstruktion von nicht-rechtwinkligen Ecken:
Anordnung der EPS-Schalungswandungen, HDPE-Abstandhalter und Winkelbänder,
Anordnung einer äußeren Abstützung nicht erforderlich (nur die übliche innere Abstützung)

Anhang B8

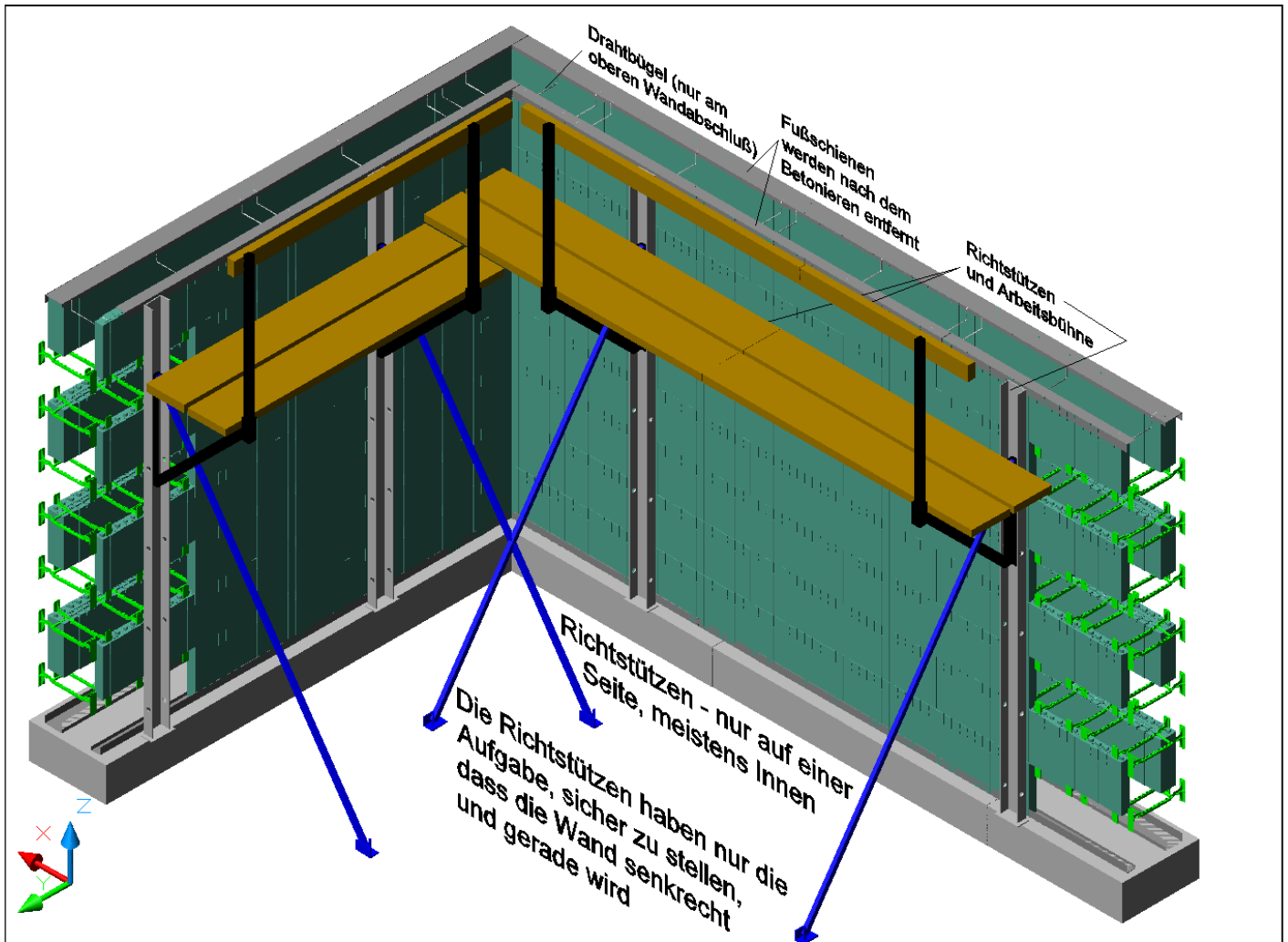


elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsausatz "QUAD-LOCK"

Konstruktion des Übergangs zwischen verschiedenen Wanddicken
mit Hilfe des QUAD-LOCK "Plus Panel"

Anhang B9



Richtstützen 60 cm in der Ecke und dann in einem Abstand von 120 bis 180 cm

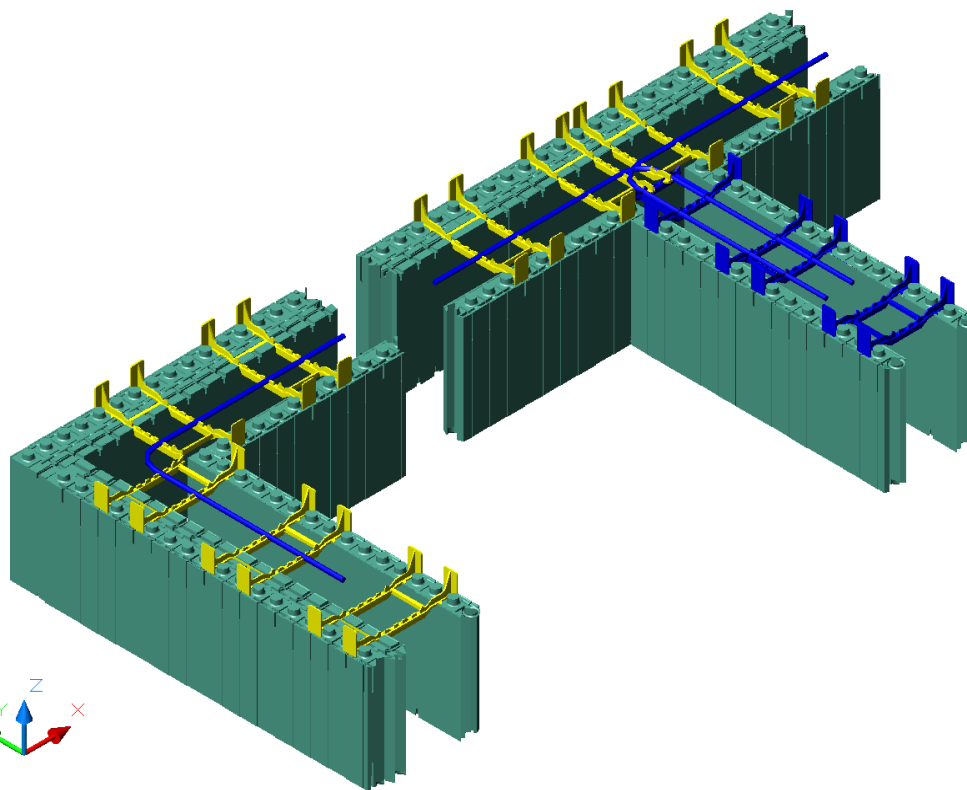
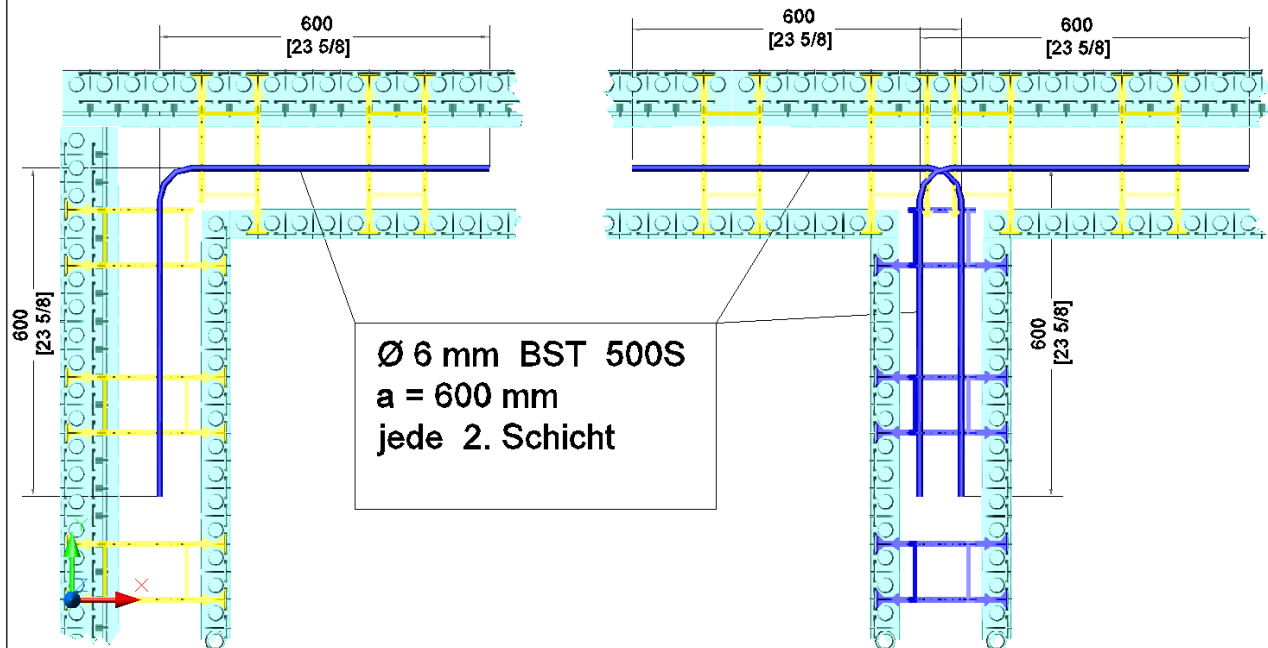
elektronische kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Abstützung um die Wand während des Betonierens in horizontaler und vertikaler Richtung auszurichten

Anhang B10

Horizontale Bewehrung für Gebäude mit mehr als fünf Geschossen

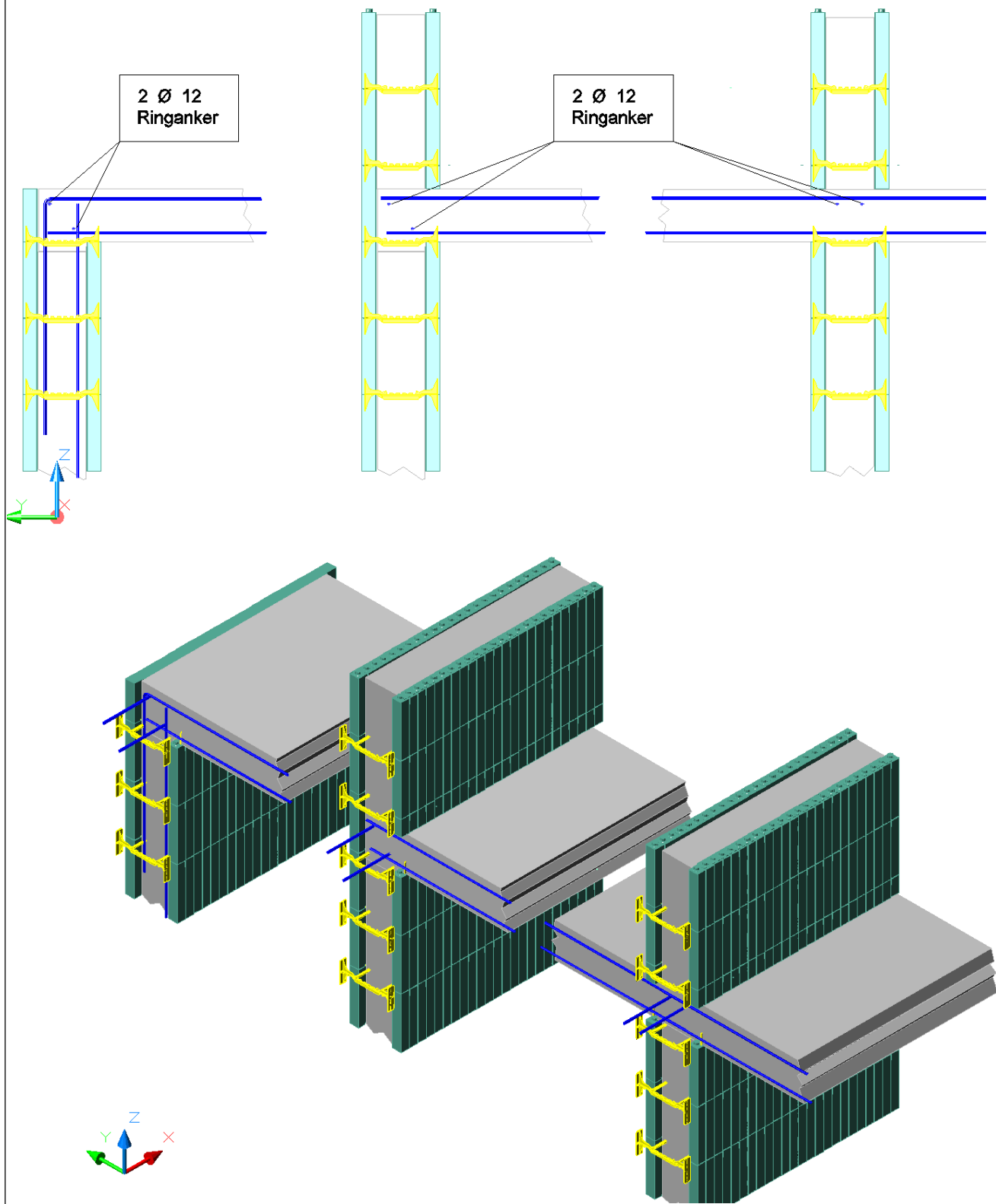


Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Anordnung der horizontalen Bewehrung bei Gebäuden mit mehr als fünf Geschossen

Anhang B11

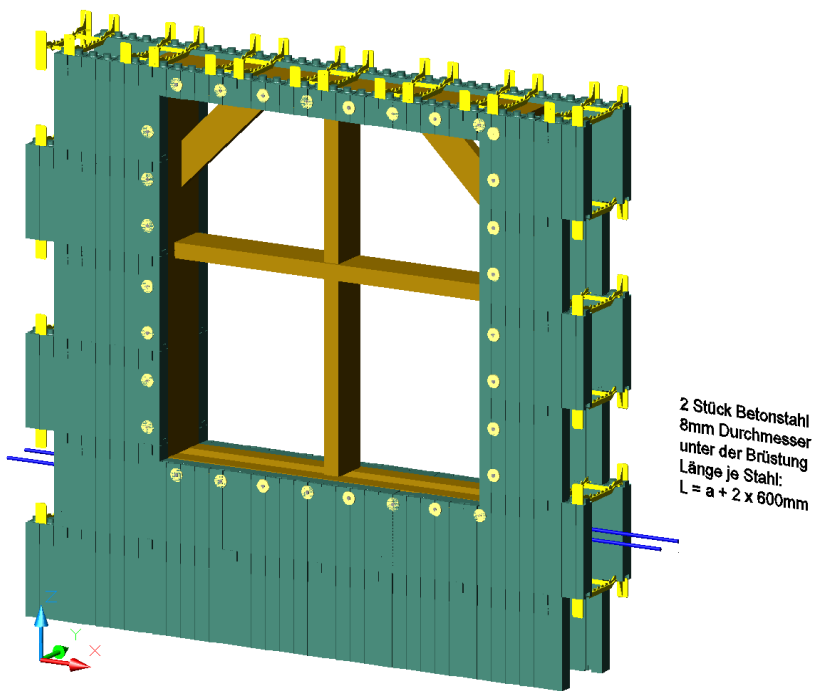
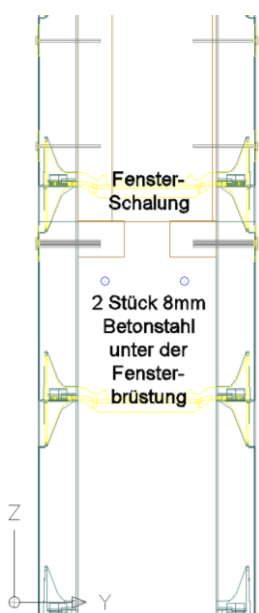
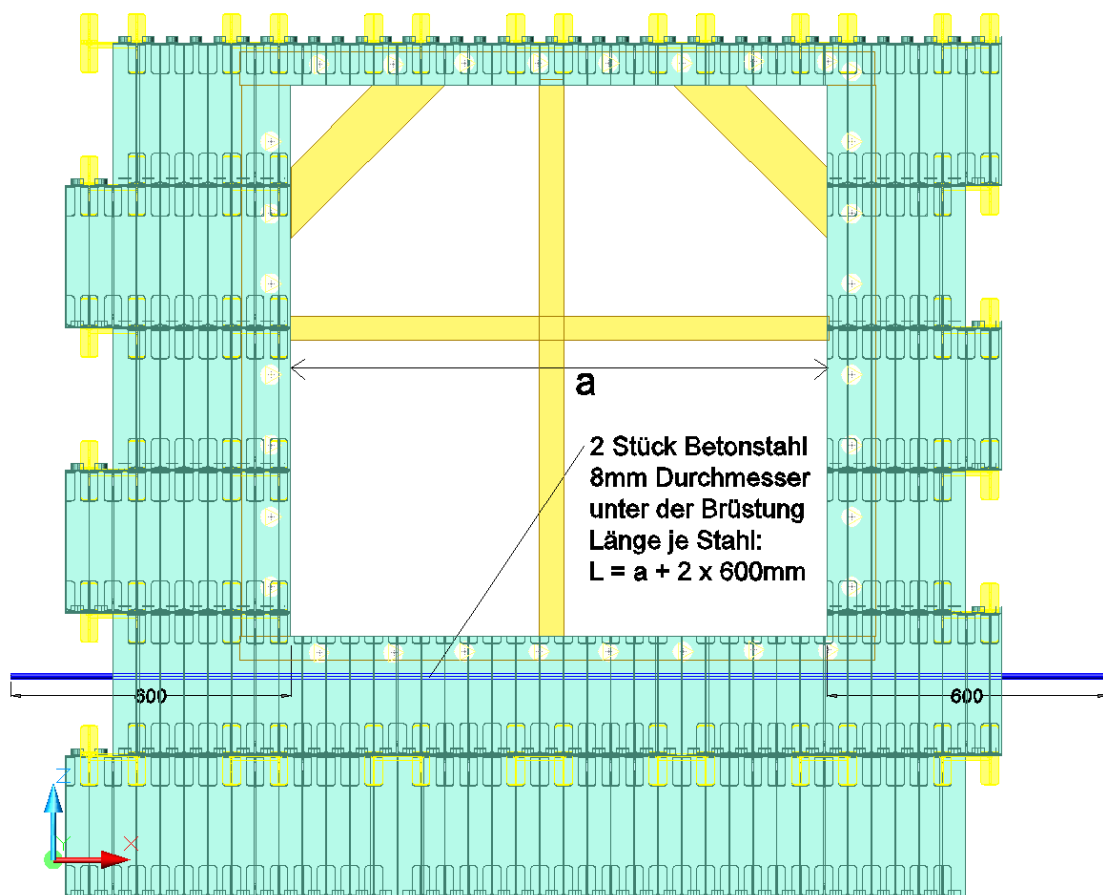
Wand und Decke: Vertikalschnitte



Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Vertikalschnitte Wand/Decken-Verbindungen

Anhang B12



elektronische kopie der eta des dibt: eta-06/0189

Schalungsbausatz "QUAD-LOCK"

Bewehrung unter Brüstungen

Anhang B13