

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0134  
vom 3. Juli 2019

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

VELOX

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Nichttragendes verlorenes Schalungssystem "VELOX" bestehend aus Schalungselementen aus Holzspanbeton-Schalungswandungen mit Stahl-Abstandhaltern oder Distanzstreifen aus Holzspanbeton

Hersteller

VELOX-Werk Ges.m.b.H  
Dachberg 10  
9422 Maria Rojach  
ÖSTERREICH

Herstellungsbetrieb

VELOX-Werk Ges.m.b.H  
Dachberg 10  
9422 Maria Rojach  
ÖSTERREICH  
VELOX - Werk s.r.o.  
Belotinska 288  
75301 HRANICE  
TSCHECHISCHE REPUBLIK

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

25 Seiten, davon 14 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-08/0134 vom 13. 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 Produkts

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das Schalungssystem "VELOX" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen für unbewehrte und bewehrte, nichttragende und tragende sowie innere und äußere Ortbetonwände.

Die Schalungselemente (siehe Anhänge A2 und A3) bestehen aus inneren und äußeren Schalungswandungen aus mineralisch gebundenen Holzspanbetonplatten, die durch Baubügel (Abstandhalter aus Stahl siehe Anhänge A2 bis A4 und 1.4.1) oder mit Distanzstreifen aus Holzspanbeton (siehe Anhänge A5 und 1.4.2) miteinander verbunden werden. Die Distanzstreifen werden mit Holzschrauben an den Holzspanbetonplatten befestigt.

Die Schalungselemente mit Baubügeln werden sowohl auf der Baustelle aus einzelnen Holzspanbetonplatten und Baubügeln montiert (siehe Anhang A3) als auch zu Schalungen für komplette Wandabschnitte (siehe Anhang A4) in der Fabrik vorgefertigt. Die einzelnen Schalungsabschnitte einer geschosshohen Wandschalung werden dabei mit aufgeschraubten Verbindungsblechen miteinander verbunden (siehe Anhang A4).

Die Schalungselemente mit Distanzstreifen aus Holzspanbeton (siehe Anhang A5) werden nicht auf der Baustelle aus einzelnen Holzspanbetonplatten und Distanzstreifen montiert, sondern nur zu Schalungen für komplette Wandabschnitte in der Fabrik vorgefertigt.

Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungssystems "VELOX".

#### 1.2 Schalungselemente

Die Schalungselemente bestehen aus werkseitig hergestellten inneren und äußeren Schalungswandungen (siehe Anhänge A2 bis A5) aus mineralisch gebundenen Holzspanbetonplatten, die zur Aufnahme des Betondrucks mit Baubügeln (Abstandhalter aus Stahl, siehe Anhänge A3 und A4) oder mit Distanzstreifen aus Holzspanbetonplatten (siehe Anhang A5) zusammengehalten werden.

Schalungselemente ohne innere Wärmedämmung (siehe Anhang A2, 1.) besitzen innen und außen Schalungswandungen aus einlagigem Holzspanbeton (siehe 1.3.1).

Die wichtigsten Abmessungen der Schalungselemente ohne Wärmedämmung liegen in folgenden Bereichen:

- Kernbetondicken 80 bis 430 mm
- Gesamtwanddicken ohne Putz 130 bis 600 mm
- Dicke der inneren Schalungswandung 25 bis 85 mm
- Dicke der äußeren Schalungswandung 25 bis 85 mm
- Länge der Standard-Schalungswandungen 2000 mm
- Höhe der Standard-Schalungswandungen 500 mm

Schalungselemente mit innerer Wärmedämmung (siehe Anhang A2, 2.) besitzen außen zweilagige Schalungswandungen aus Holzspanbeton und Dämmstoff (siehe 1.3.2) und innen einlagige Schalungswandungen aus Holzspanbeton (siehe 1.3.1).

Die wichtigsten Abmessungen der Schalungselemente mit Wärmedämmung liegen in folgenden Bereichen:

- Kernbetondicken 120 bis 430 mm
- Gesamtwanddicken ohne Putz 190 bis 930 mm
- Dicke der inneren Schalungswandung 25 bis 85 mm
- Dicke der äußeren Schalungswandung 25 bis 85 mm

- Dicke der Wärmedämmeinlage 20 bis 330 mm
- Länge der Standard-Schalungswandungen 2000 mm
- Höhe der Standard-Schalungswandungen 500 mm

Vorgefertigte Schalungen für komplette Wandabschnitte nach Anhängen A4 und A5 sind maximal 6 m lang und 4 m hoch.

Das System kann für gerade Wände verwendet werden.

### 1.3 Komponenten des Schalungsausatzes

#### 1.3.1 Schalungswandungen ohne innere Wärmedämmung

Schalungswandungen ohne innere Wärmedämmung (siehe Anhang A2, 1.) sind einlagig und bestehen aus Holzspanbeton nach EN 14474. Die Dicke dieser Schalungswandungen beträgt maximal 85 mm. Die Rohdichten der verwendeten Holzspanbetonplatten sind folgende:

- WS 35, WS 35 rot, WS 50, WS 75 max 810 kg/m<sup>3</sup>
- WSD 30, WSD 35, WSD 50 max 1200 kg/m<sup>3</sup>

Die Stoffdatenblätter der Zusammensetzung der Schalungswandungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Länge der einschichtigen Schalungswandungen kann bis zu 2000 mm und die Höhe bis zu 500 mm betragen.

#### 1.3.2 Schalungswandungen mit innerer Wärmedämmung

Schalungswandungen mit innerer Wärmedämmung (siehe Anhang A2, 2.) sind zweilagig und bestehen aus Holzspanbeton und Dämmstoff. Für die Holzspanbetonschicht werden die Schalungswandungen nach 1.3.1 verwendet. Die maximale Dicke der Holzspanbeton-schalungswandungen beträgt 85 mm. Die maximale Dicke der zweischichtigen äußeren Schalungswandung beträgt 365 mm.

Die Länge der zweischichtigen Schalungswandungen kann bis zu 2000 mm und die Höhe bis zu 500 mm betragen.

### 1.4 Zubehörteile

#### 1.4.1 Stahl-Abstandhalter (Anhang A3, B5.1 bis B5.4)

Die inneren und äußeren Holzspanbeton-Schalungswandungen können durch Abstandhalter aus Stahl (Stahl-Abstandhalter) miteinander verbunden werden. Die folgenden Stahl-Abstandhalter sind verfügbar:

1. Stahl-Abstandhalter für den Fußpunkt der ersten Schalungsschicht:
  - ES (einseitig): direkt auf Geschossdecke angeordnet (siehe Bilder in Anhang A3 und Anhang B4.4 Bild unten),
  - AB ("Aufsatzbügel"): zur vertikalen Fortsetzung vorhandener Wände (auch bei Fortsetzung vorhandener Mauerwerkswände) (siehe Anhang B4.4 unten),
  - HB ("Deckenrost-Stecksystem"): unterhalb der Geschossdeckenebene zur Fixierung der Deckenrand-schalung bei Betonierungen der Decke auf vorhandene Wände (auch bei Betonierung der Decke auf vorhandene Mauerwerkswände) (siehe Anhang B4.4 oben).
2. Stahl-Abstandhalter zwischen den Schalungsschichten:
  - DS (doppelseitig) (siehe Anhang A3),
3. Stahl-Abstandhalter innerhalb einer Schalungsschicht :
  - STB (Steckbügel) in der halben Höhe einer Schalungsschicht werden Löcher in die Schalungswandungen gebohrt, der Steckbügel durchgesteckt und auf der unbefestigten Seite mit einem Nagel fixiert (siehe Anhang A3 Bild oben).
4. Stahl-Abstandhalter am Kopf der obersten Schalungsschicht einer Geschosswand:
  - RB ("Rostbügel"): unterhalb der Geschossdeckenebene zur Fixierung der Deckenrand-schalung (siehe Anhang B4.1 Bild unten).

Die Stahl-Abstandhalter bestehen aus Stahl mit einer Einbrennlackierung. Die Nägel bestehen aus Stahl bzw. verzinktem Stahl

#### 1.4.2 Distanzstreifen aus Holzspanbeton

Die inneren und äußeren Holzspanbeton-Schalungswandungen können auch durch Distanzstreifen aus Holzspanbeton miteinander durch Verschrauben verbunden werden. Sie bestehen aus dem Material einer Holzspanbetonplatte WSD 50 (siehe Anhang A5).

#### 1.4.3 Holzschrauben zum Verschrauben der Distanzstreifen aus Holzspanbeton mit den Holzspanbetonplatten für vorgefertigte Wandschalungen

Die Verbindung zwischen Schalungswandung und Stirnseite der Distanzstreifen erfolgt durch Holzschrauben nach EN 14592. Die Holzschrauben müssen mindestens einen Durchmesser von 4 mm besitzen. Die Mindesteinbindetiefe in die Distanzstreifen beträgt das 9 fache des Schraubendurchmessers (siehe auch Anhang A5). Der Randabstand muss zwischen 5 cm und 6 cm liegen. Der vertikale Achsabstand der Holzschrauben innerhalb eines Distanzstreifens darf höchstens 10 cm betragen.

#### 1.4.4 Verbindungsbleche für vorgefertigte Wandschalungen

Es müssen Verbindungsbleche entsprechend Anhang A4 (siehe unten) verwendet werden, die mit Nägeln nach 1.4.5 mit den Schalungswandungen entsprechend Anhang A4 verbunden werden.

#### 1.4.5 Nägel (Anhang A3)

Um eine dichte Fuge zwischen den Holzspanbeton-Schalungswandungen in horizontaler und vertikaler Richtung sowie in Stoß- oder Eckbereichen auszubilden, werden die Holzspanbeton-Schalungswandungen mittels Nägeln nach EN 14592 miteinander verbunden. An Ecken (siehe Anhang B4.1) und vertikalen Laibungen (siehe Anhang A3) je drei Nägel über die Schalungswandungshöhe. An Stoßfugen je ein Nagel in Höhe der Oberkante der Schalungswandung (siehe Anhang B4.1 unten links).

Die Nägel bestehen aus Stahl bzw. verzinktem Stahl.

#### 1.4.6 Laibungsplatten (vertikal und horizontal) (Anhang A3, B4.1 und B4.2)

Die Laibungsplatten werden für den vertikalen (z. B. bei Fenster- und Türöffnungen) und horizontalen Wandabschluss (z. B. bei Brüstungen und Stürzen) am Schalungswandungsende zwischen die innere und äußere Holzspanbeton-Schalungswandungen eingesetzt und durch Nägel fixiert. Dazu können alle Platten nach Abschnitt 1.3.1 Verwendung finden.

## 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 B1 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser europäischen technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Schalungsausatzes 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 "VELOX" und mit Baubügeln errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des scheibenartigen Typs gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

Wände, die mit den Schalungselementen "VELOX" und Distanzstreifen aus Holzspanbetonplatten (siehe Anhang A5) errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des gitterartigen Typs gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

##### **3.1.2 Effizienz der Einbringung des Betons**

Ein effizientes Einbringen des Betons ist unter Beachtung der Anweisungen der Verarbeitungsrichtlinie des Herstellers möglich, ohne dass es zum Versagen der Schalung und zur Bildung von Hohlräumen oder einer unzureichenden Betonüberdeckung der Bewehrung 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 Verarbeitungsrichtlinie 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 erfüllt.

#### **3.2 Brandschutz (BWR 2)**

##### **3.2.1 Brandverhalten**

- a) Schalungselemente "Velox" ohne Dämmstoffschicht (siehe Anhang A2, 1.) sowie daraus hergestellte geschosshohe Elemente erfüllen die Anforderungen der Klasse A2-s1, d0 gemäß EN 13501-1. Diese Klassifizierung gilt für Schalungswandungen aus Holzspanbeton entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Stoffdatenblätter mit Rohdichten zwischen 500 bis 825 kg/m<sup>3</sup> und einer Mindestdicke der Schalungswandungen von 25 mm.
- b) Schalungselemente "Velox" mit Dämmstoffeinlagen (siehe Anhang A2, 2.) sowie daraus hergestellte geschosshohe Elemente erfüllen unter folgenden Voraussetzungen die Brandverhaltensklasse B-s1, d0 gemäß EN 13501-1:
  - Die Dämmstoffeinlage ist aus EPS mit Brandverhalten mindestens der Klasse E, einer Rohdichte von 15 kg/m<sup>3</sup> ± 10% und einer Dicke von höchstens 165 mm.
  - Die kleinste Dicke der Schalungswandung ist mindestens 35 mm, die Rohdichte des Holzspanbetons ist mindestens 560 kg/m<sup>3</sup>.
- c) Schalungselemente mit Dämmstoffeinlage, die nicht die Bedingungen gemäß Abs. 3.2.1 b) erfüllen, sind in die Klasse E nach EN 13501-1 eingestuft, sofern der integrierte Dämmstoff ebenfalls mindestens die Anforderungen an die Klasse E nach EN 13501-1 erfüllt.

### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

#### 3.3.1 Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe

Zusammensetzung	Ergebnis
Rezeptur beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt	BWR 3 nicht relevant

#### 3.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Der maximale Nennwert der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl der Holzspanbeton-Schalungswandungen beträgt  $\mu = 30$ .

Die Werte der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl der Betonsäulen in Abhängigkeit von Typ und Rohdichte und der Wärmedämmeinlagen 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

Der maximale Nennwert der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen der Holzspanbeton-Schalungswandungen beträgt  $W_p = 8 \text{ kg/m}^2$ .

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.3.3 werden erfüllt.

#### 3.3.4 Wasserdichtheit

Da Deckschichten nicht Bestandteil des Schalungssystems "Velox" 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 Schalungswandungen und dem Kernbeton und Widerstand gegen Stöße

Die Haftfestigkeit entspricht mindestens dem Widerstand der Holzspanbeton-Schalungswandungen gegen den Frischbetondruck, siehe Abschnitt 3.4.2.

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "VELOX" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 bzw. 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 erfüllt.

#### 3.4.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um den Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss folgendes eingehalten sein:

- Die Biegezugfestigkeit der Holzspanbeton-Schalungswandungen muss mindestens 500 kPa (Schalungswandungstyp WS) bzw. mindestens 1000 kPa (Schalungswandungstyp WSD) betragen.
- Die Verbindung zwischen Stahlabstandhalter und Schalungswandung (siehe 1.4.1) bzw. zwischen Distanzstreifen und Schalungswandung (siehe 1.4.2) muss einer Belastung von mindestens 1,5 kN standhalten.
- Als werksseitig aufgebraute Wärmedämmung für die Schalungselement (siehe Anhang A2, 2.) dürfen nur Dämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Produktnormen oder Europäischen Bewertungsdokumenten (EADs) Verwendung finden. Zusätzlich darf die Druckspannung bei 10 % Stauchung oder/und die Druckfestigkeit (wenn beides angegeben ist, ist der kleinere Wert maßgebend) nicht kleiner als 80 kPa sein. Außerdem darf der Frischbeton nicht in die integrierte Wärmedämmung eindringen, so dass die Wärmeleitfähigkeit nicht verringert wird. Ist das nicht gewährleistet, muss eine wasserdichte Folie auf die Innenseite der integrierten Wärmedämmung so appliziert werden, dass diese beim Betonieren ein Eindringen des Frischbetons in die integrierte Wärmedämmung verhindert.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden erfüllt.

### 3.4.3 Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächlichem Kontakt

Die Holzspanbeton-Schalungswandungen weisen bei Lieferung auf die Baustelle keine scharfen oder spitzen Kanten auf.

Da auf Grund der rauen Oberflächenbeschaffenheit der Holzspanbeton-Schalungswandungen ein Risiko von Schürf- oder Schnittwunden für Personen besteht, sollten während der Arbeiten auf der Baustelle Handschuhe getragen werden.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.3 werden erfüllt.

## 3.5 Schallschutz (BWR 5)

### 3.5.1 Luftschalldämmung

Die Werte für das bewertete Schalldämm-Maß  $R_w$  gemäß EN ISO 717-1 von Wänden, die mit Schalungselementtypen "VELOX" hergestellt werden, sind in Tabelle 1 in Abhängigkeit von der Masse der Wandfläche (einschließlich Putz) angegeben.

Tabelle 1: Bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  in Abhängigkeit von der Masse je Wandfläche (einschließlich 1,5 cm Gipsputz innen und außen) und dem Schalungselementtypen

Schalungselementtyp	Masse der Wandfläche (einschließlich Putz)	Bewertetes Schalldämmmaß $R_w$ gemäß EN ISO 717-1
	[kg/m <sup>2</sup> ]	[dB]
TT25	≥ 487	60
GT25	≥ 460	60
TT27	≥ 537	60
TT30	≥ 597	63
TT35	≥ 713	63
GT30	≥ 566	64
GU30	≥ 550	62
XG30	≥ 492	61

Die Option "Keine Leistung bewertet" aus ETAG 009, Tabelle 3 findet Anwendung für Wände, die mit anderen Schalungselementtypen "VELOX" hergestellt werden.

### 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

Die entsprechend EN ISO 10456, Anhang B.2 bestimmten Nennwerte der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{D,w}$  des Holzspanbetons der Schalungswandungen sind in Abhängigkeit von der Trockenrohddichte  $\rho_{dry,w}$  in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Nennwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{D,w}$  von Holzspanbeton in Abhängigkeit von der Trockenrohdichte  $\rho_{dry,w}$

Trockenrohdichte $\rho_{dry,w}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Nennwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{D,w}$ [W/(m × K)]
475	0,100
550	0,114
650	0,123
800	0,200
1000	0,370

### 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

Der Wert der Wärmespeicherkapazität  $c$  der Holzspanbeton-Schalungswandungen beträgt  $c = 1,50 \text{ kJ}/(\text{kg} \times \text{K})$  gemäß EN 15498, Abschnitt 5.2.8.2.

Die Werte der Wärmespeicherkapazität  $c$  der Betonsäulen und der Wärmedämmeinlagen sind in EN ISO 10456 tabelliert.

## 3.7 Allgemeine Aspekte

### 3.7.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

#### Physikalische Einflüsse

Die relative Änderung der Dicke  $\Delta\epsilon_d$  der Holzspanbeton-Schalungswandungen darf einen Wert von 3 % nicht überschreiten und die relative Änderung der Länge  $\Delta\epsilon_l$  sowie der Breite  $\Delta\epsilon_b$  der Holzspanbeton-Schalungswandungen darf einen Wert von 0,5 % nicht überschreiten.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.1 werden erfüllt.

#### Chemische Einflüsse

Die korrosionsgefährdeten Stahlteile im Schalungsbausatz "VELOX" sind die Stahl-Abstandhalter, die Holzschrauben und die Nägel. Die Stahl-Abstandhalter sind gegen Korrosion durch eine Einbrennlackierung geschützt, die Holzschrauben und Nägel werden aus verzinktem Stahl hergestellt. Im Beton kommt es zu keiner Korrosion durch die Stahlteile des Schalungsbausatzes.

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 jahrzehntelange Verwendung von Holzspanbeton als Wärmedämmstoff hat gezeigt, dass dieser ausreichend gegen den Befall durch Pilze, Bakterien, Algen und Insekten geschützt ist.

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

Das Schalungssystem "VELOX" enthält keine Biozide.

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 "VELOX" hergestellt und gemäß EN 1992-1-1 bzw. 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 erfüllt.

#### Einbau von Leitungen

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.2 werden erfüllt.

#### Befestigung von Gegenständen

Die Befestigung von Gegenständen an den Holzspanbeton-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]

Für die in A2-s1, d0 bzw. B-s1, d0 eingestuften Schalungselemente ist bzgl. des Brandverhaltens System 1 anzuwenden, da die Voraussetzungen in der Fußnote (\*) gemäß Entscheidung 1998/279/EG, geändert durch Entscheidung 2001/596/EG, erfüllt sind (Begrenzung des Gehaltes an organischen Stoffen).

In allen anderen Fällen ist das System 2+ anzuwenden.

## 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 Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 3. Juli 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Produktmerkmale des Schalungsbausatzes

Der Schalungsbausatz "VELOX" ist aus den folgenden Komponenten zusammengesetzt:

- innere und äußere Holzspanbeton-Schalungswandungen und
- Zubehörteile,

siehe Abschnitte 1 im "Besonderen Teil"

### 1. Holzspanbeton-Schalungswandungen

Beispiele für die Verwendung von Platten aus Holzspanbeton für innere und äußere Schalungswandungen sind in Anhang A2 angegeben. In der Tabelle von Anhang A2 sind auch die wichtigsten Abmessungen der Schalungswandungen enthalten.

Die wichtigsten Materialeigenschaften der Holzspanbeton-Schalungswandungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Eigenschaften der Holzspanbeton-Schalungswandungen nach EN 13168

Schalungswandungstyp	Eigenschaften
<b>Gleiche Eigenschaften von WS und WSD</b>	Toleranzen der Abmessungen der Holzspanbetonschalungswandungen Länge gemäß EN 822 <span style="float: right;">+3 mm, -5 mm</span> Breite gemäß EN 822 <span style="float: right;">±3 mm</span> Dicke gemäß EN 823 <span style="float: right;">+3 mm, -2 mm</span> Rechtwinkligkeit gemäß EN 824 <span style="float: right;">≤ 4 mm/m</span> Chloridgehalt nach Anhang D.1 von EN 13168: <span style="float: right;">≤ 0,35 %</span> Dimensionsstabilität nach 48 h Lagerung bei (70 ± 2) °C und (90 ± 5) % relative Luftfeuchtigkeit: Veränderung der Dicke: <span style="float: right;">+3 %,</span> Veränderung der Länge: <span style="float: right;">+0,5 %,</span> Veränderung der Breite: <span style="float: right;">+0,5 %</span>
<b>WS</b>	Nennwert der Rohdichte: <span style="float: right;">max 810 kg/m<sup>3</sup></span> Druckspannung bei 10% Stauchung oder Druckfestigkeit nach EN 826 <span style="float: right;">≥ 1000 kPa</span> Biegefestigkeit in Abhängigkeit von der Dicke nach EN 12089: <span style="float: right;">≥ 500 kPa</span>
<b>WSD</b>	Nennwert der Rohdichte: <span style="float: right;">max 1200 kg/m<sup>3</sup></span> Druckspannung bei 10% Stauchung oder Druckfestigkeit nach EN 826 <span style="float: right;">≥ 1000 kPa</span> Biegefestigkeit in Abhängigkeit von der Dicke nach EN 12089: <span style="float: right;">≥ 1000 kPa</span>

Die Nennwerte der Wärmeleitfähigkeit der Holzspanbeton-Schalungswandungen in Abhängigkeit von der Rohdichte entsprechen Tabelle 2 des "Besonderen Teils" der ETA.

Als werksseitig aufgebraute Wärmedämmung für die Schalungselement (siehe Anhang A2, 2.) dürfen nur Dämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Produktnormen oder Europäischen Bewertungsdokumenten (EADs) Verwendung finden. Zusätzlich darf die Druckspannung bei 10 % Stauchung oder/und die Druckfestigkeit (wenn beides angegeben ist, ist der kleinere Wert maßgebend) nicht kleiner als 80 kPa sein. Außerdem darf der Frischbeton nicht in die integrierte Wärmedämmung eindringen, so dass die Wärmeleitfähigkeit nicht verringert wird. Ist das nicht gewährleistet, muss eine Folie auf die Innenseite der integrierten Wärmedämmung so appliziert werden, dass diese beim Betonieren ein Eindringen des Frischbetons in die integrierte Wärmedämmung verhindert.

VELOX

Produktmerkmale des Schalungsbausatzes

Anhang A1  
Seite 1 von 2

## 2. Zubehörteile

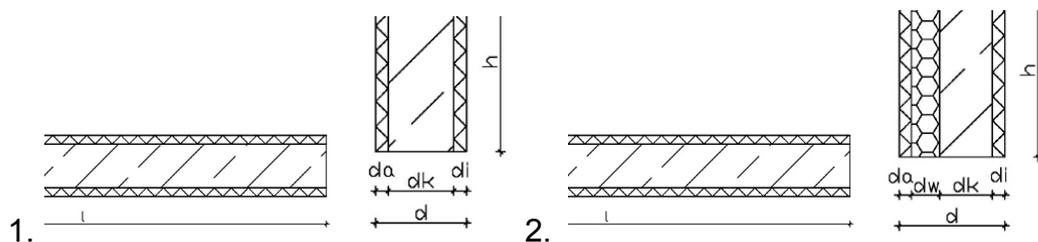
Die Zubehörteile umfassen:

- Stahl-Abstandhalter ES, DS, RB, AB, HB und STB (siehe Abschnitt 1.4.1),
- Distanzstreifen aus Holzspanbeton (siehe Abschnitt 1.4.2),
- Holzschrauben zum Verschrauben der Distanzstreifen aus Holzspanbeton mit den Holzspanbetonplatten für vorgefertigte Wandschalungen (siehe Abschnitt 1.4.3),
- Verbindungsbleche für vorgefertigte Wandschalungen (siehe Abschnitt 1.4.5),
- Nägel (siehe Abschnitt 1.4.5) und Laibungsplatten (siehe Abschnitt 1.4.6).

VELOX

Produktmerkmale des Schalungsbausatzes

Anhang A1  
Seite 2 von 2



Typ	Abb.	L	d	d <sub>k</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>i</sub>	d <sub>w</sub>	h
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	(mm)	[mm]
NN18	1	2000	180	120	30	30	-	500
TT15	1	2000	150	80	35	35	-	500
TT20	1	2000	200	130	35	35	-	500
TT22	1	2000	220	150	35	35	-	500
TT25	1	2000	250	180	35	35	-	500
TT27	1	2000	270	200	35	35	-	500
TT30	1	2000	300	230	35	35	-	500
GT25	1	2000	250	165	50	35	-	500
GT30	1	2000	300	215	50	35	-	500
GG25	1	2000	250	150	50	50	-	500
GG30	1	2000	300	200	50	50	-	500
XG30	1	2000	300	175	50	75	-	500
GU30	1	2000	300	200	50	50	-	500
ET27	2	2000	270	150	35	35	50	500
ET30	2	2000	300	150	35	35	80	500
ET32	2	2000	320	150	35	35	100	500
ET33,5	2	2000	335	150	35	50	100	500
ET34	2	2000	340	150	35	35	120	500
ET35	2	2000	350	130	35	35	150	500
ET35,5	2	2000	355	150	35	50	120	500
ET37	2	2000	370	150	35	35	150	500
ET38,5	2	2000	385	150	35	50	150	500
ET40	2	2000	400	180	35	35	180	500

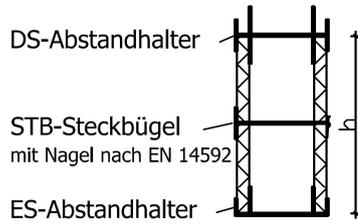
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

VELOX

Beispiele für Schalungselementtypen

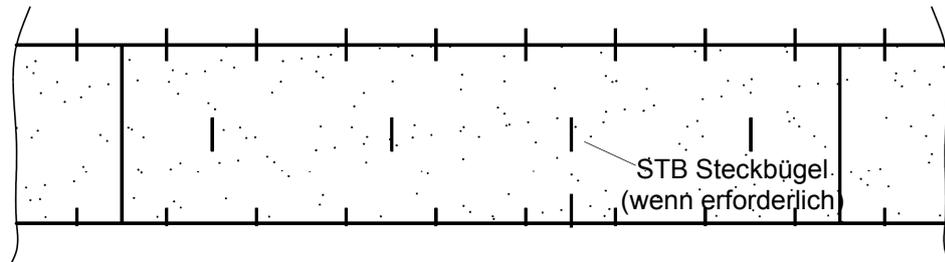
Anhang A2

# Schalungssystem VELOX

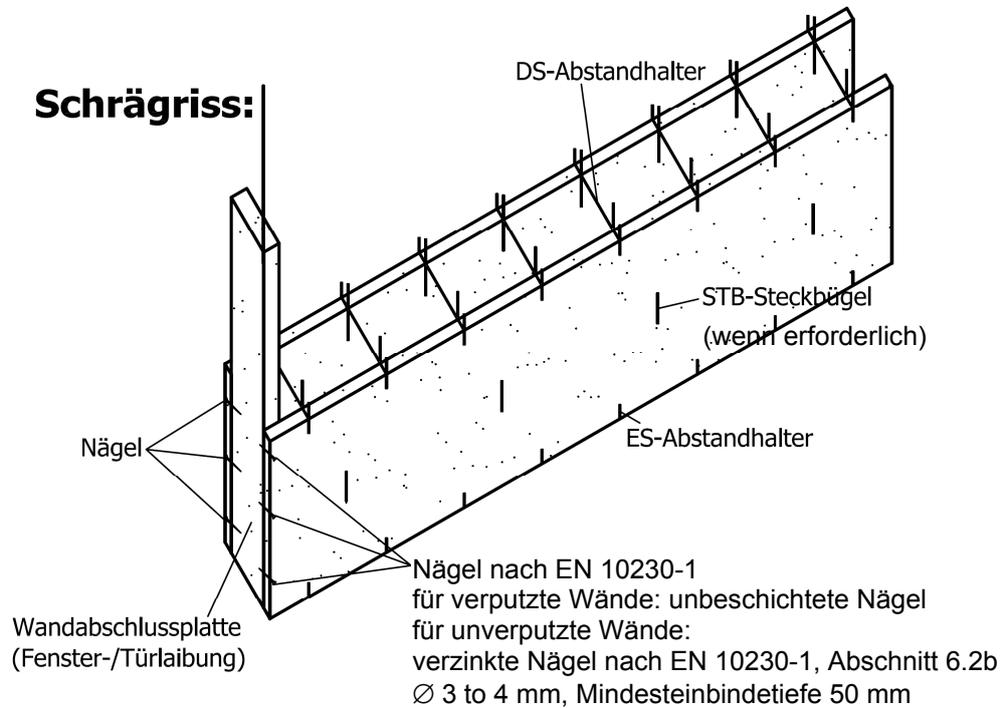


**Schnitt:**  
1. Schicht

**Ansicht:**



**Schrägriss:**

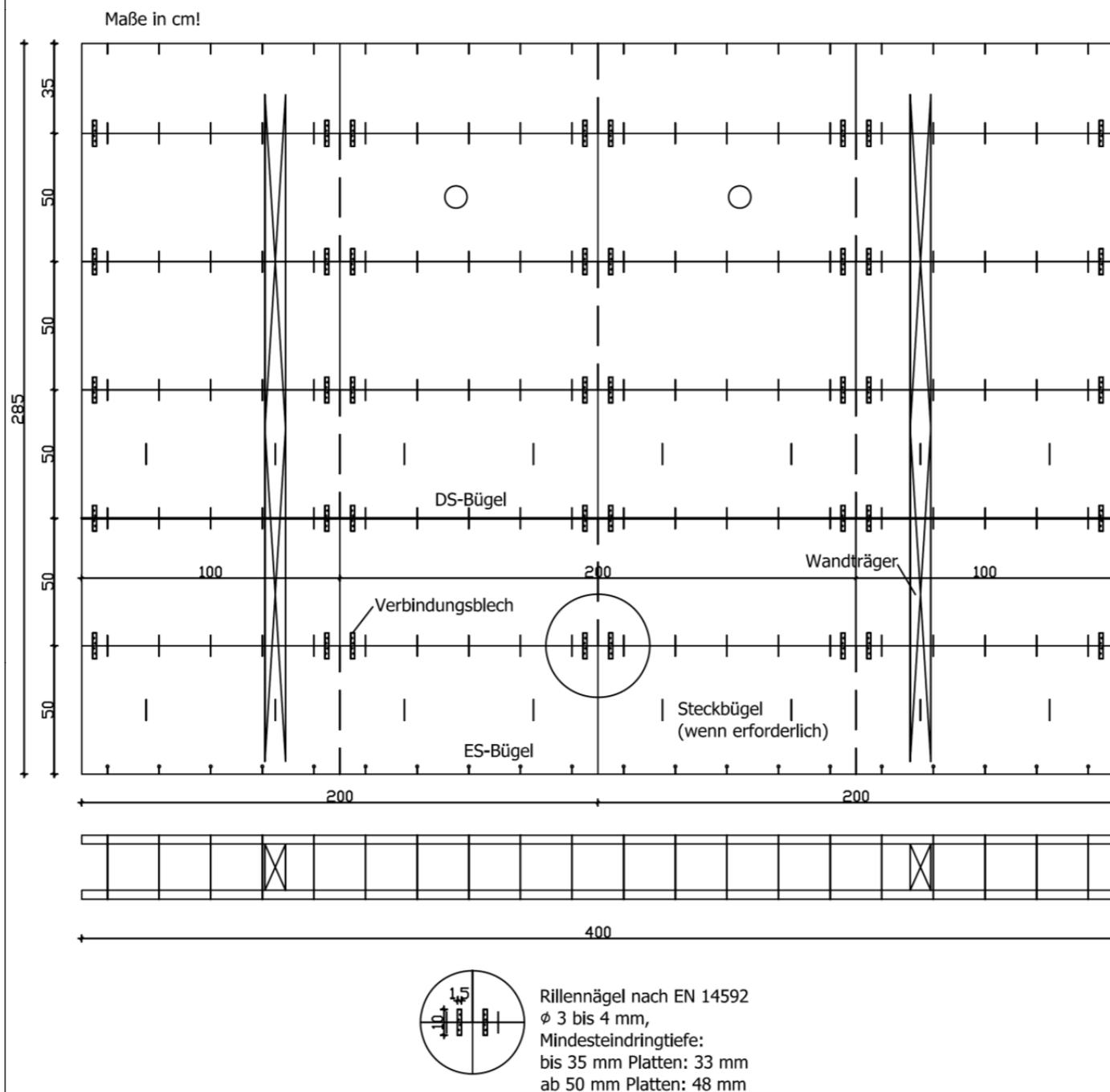


VELOX

Schalungssystem "VELOX" Montage auf der Baustelle

Anhang A3

## Wandmodul in Platten-Bügel-Bauweise



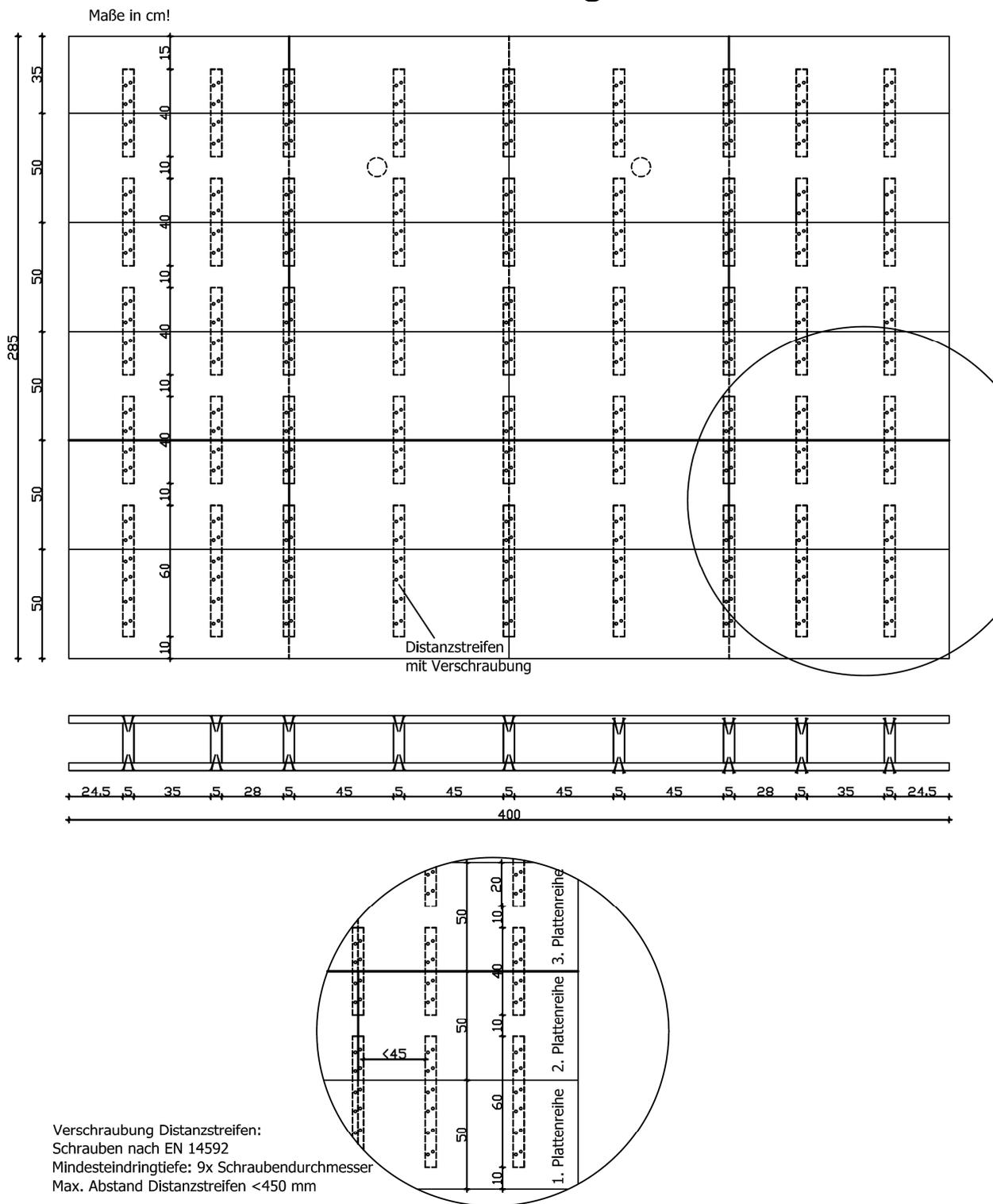
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

VELOX

Wandmodul in Platten-Bügel-Bauweise

Anhang A4

# Wandmodul in Stegbauweise



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

VELOX

Wandmodul in Stegbauweise

Anhang A5

Normen und Leitlinien		Fassung	Titel
EN	206	2013+A1:2016	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+A2:2016	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation
EN	13168	2012+A1:2015	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) - Spezifikation
EN	13501-1	2018	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	14474	2004	Betonfertigteile Holzspanbeton Anforderungen und Prüfverfahren;
EN	15498	2008	Betonfertigteile – Holzspanbeton-Schalungssteine – Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
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 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 Schalungsbauansätze/-systeme bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton
VELOX			Anhang B1
Liste der verwendeten Normen und Leitlinien"			

## Hinweise zur Bestimmung des Feuerwiderstandes für den vorgesehenen Verwendungszweck

Die Wände werden nur auf einer Seite dem Feuer ausgesetzt.

Der Feuerwiderstand von mit Schalungselementen "Velox" unter Verwendung von Distanzstreifen (siehe Abschnitt 1.4.2 im "Besonderen Teil" und Anhang A5) errichteten nichttragenden Wänden, darf unter folgenden Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.3 in Verbindung mit am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhängen bestimmt werden:

- Die Brandverhaltensklasse nach 3.1.6 der verwendeten Schalungselemente "Velox" entspricht mindestens B-s1, d0.
- Der Kernbeton entspricht mindestens der Betonfestigkeitsklasse C16/20.
- Als Wanddicke nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.3 wird die Kernbetondicke verwendet.
- Alle Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5.1 und 5.2 mit den jeweils am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhang werden erfüllt.

Der Feuerwiderstand von mit Schalungselementen "VELOX" unter Verwendung von Distanzstreifen (siehe Abschnitt 1.4.2 im "Besonderen Teil" und Anhang A5) errichteten tragenden Wänden, darf unter folgenden Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.4, Spalten "Brandbeansprucht auf einer Seite" in Verbindung mit am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhängen bestimmt werden:

- Die Brandverhaltensklasse nach 3.1.6 der verwendeten Schalungselemente "VELOX" entspricht mindestens B-s1, d0.
- Die Bemessung der Wand erfolgte nach EN 1992-1-1 nur unter Berücksichtigung der Tragwirkung des Betons oder Stahlbetons.
- Der Kernbeton entspricht mindestens der Betonfestigkeitsklasse C16/20.
- Als Wanddicke nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.4 wird die Kernbetondicke verwendet.
- Alle Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5.1 und 5.2 mit den jeweils am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhang werden erfüllt.

Ist die Brandverhaltensklasse nach 3.1.6 der verwendeten "VELOX"-Schalungselemente unter Verwendung von Distanzstreifen (siehe Abschnitt 1.4.2 im "Besonderen Teil" und Anhang A5) geringer als B-s1, d0, darf der Feuerwiderstand der damit errichteten tragenden Wände hinsichtlich Standsicherheit (Tragsicherheitskriterium R) unter folgenden Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.4, Spalten "Brandbeansprucht auf zwei Seiten" in Verbindung mit am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhängen bestimmt werden:

- Die Bemessung der Wand erfolgte nach EN 1992-1-1 nur unter Berücksichtigung der Tragwirkung des Betons oder Stahlbetons.
- Der Kernbeton entspricht mindestens der Betonfestigkeitsklasse C16/20.
- Als Wanddicke nach EN 1992-1-2, Tabelle 5.4 wird die Kernbetondicke verwendet.
- Alle Voraussetzungen nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5.1 und 5.2 mit den jeweils am Ort der Verwendung geltenden nationalen Anhang werden erfüllt.
- Der Raumabschluss EI solcher Wände ist in diesem Fall ohne zusätzliche Untersuchungen nicht nachweisbar.

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.

VELOX

Hinweise zur Bestimmung des Feuerwiderstandes für den vorgesehenen Verwendungszweck

Anhang B2  
Seite 1 von 2

- Es ist Normalbeton gemäß Definition 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 Festigkeitsklasse des Betons muss zwischen C16/20 und C50/60 gemäß EN 206 liegen.
- Die Schalungselemente müssen auf beiden Seiten entweder verputzt oder zumindest die Fugen auf beiden Seiten mit Mörtel verfugt sein. Der Mörtel für das Verputzen oder Verfugen muss auf anorganischen Zuschlagstoffen, Gips, Zement oder Kalk oder geeigneten Kombinationen dieser drei Bindemittel basieren.

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

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

VELOX	Anhang B2 Seite 2 von 2
Hinweise zur Bestimmung des Feuerwiderstandes für den vorgesehen Verwendungszweck	

## Hinweise zur Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes für den vorgesehenen Verwendungszweck

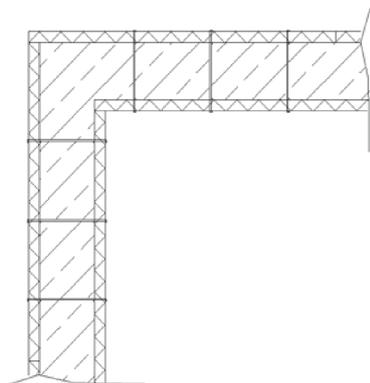
Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R_{D,Wand}$  der Schalungselemente für den vorgesehenen Verwendungszweck (mit Kernbeton und wenn vorhanden, mit Wärmedämmung und Putz) erfolgt gemäß EN ISO 6946. Dabei ist der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit der Holzspanbeton-Schalungswandungen  $\lambda_{D,w}$  aus Tabelle 2 im "Besonderen Teil", der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit des Kernbetons  $\lambda_c$  in Abhängigkeit von der Rohdichte  $\rho$  aus EN ISO 10456 und der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_D$  der Leistungserklärung des Herstellers für die verwendete Wärmedämmeinlage zu entnehmen.

Die Berücksichtigung des Einflusses der Stahl-Abstandhalter kann über genaue Verfahren nach EN ISO 6946, Abschnitt 5.3 oder aber näherungsweise nach EN ISO 6946, F.3 erfolgen.

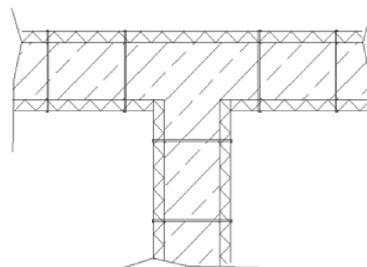
VELOX	Anhang B3
Hinweise zur Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes für den vorgesehenen Verwendungszweck	

## Innen- und Außenwände

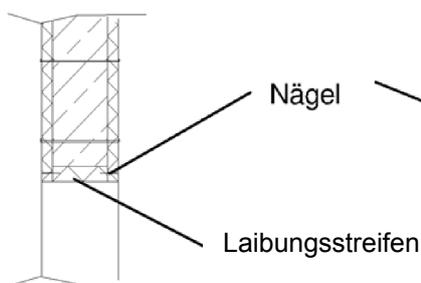
**Grundriss:**  
Eckausbildung



**Grundriss:**  
Einbindung Innenwand



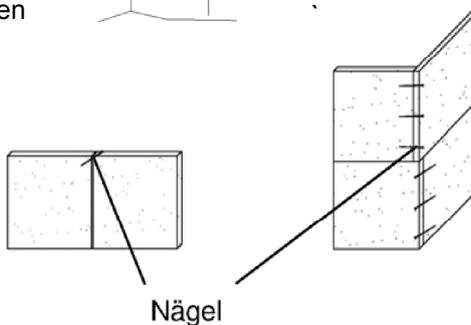
**Grundriss:**  
Fenster- bzw. Türabschluss



**Schnitt:**  
Sturz-, Deckenrostausbildung

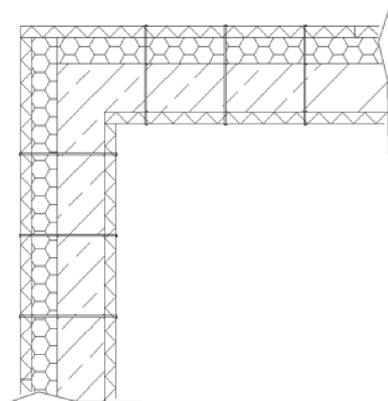


**Nägel:**  
leicht schräg einschlagen  
(~15°)

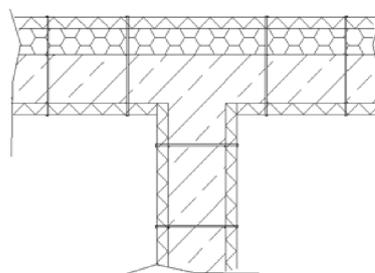


# Außenwände

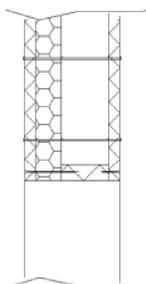
**Grundriss:**  
Eckausbildung



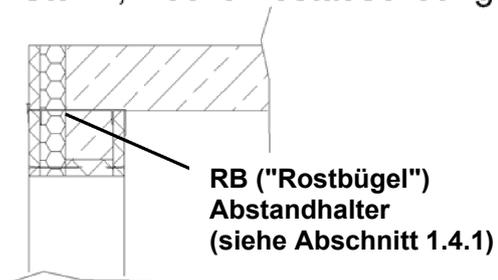
**Grundriss:**  
Einbindung Innenwand



**Grundriss:**  
Fenster- bzw. Türabschluss



**Schnitt:**  
Sturz-, Deckenrostausbildung



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

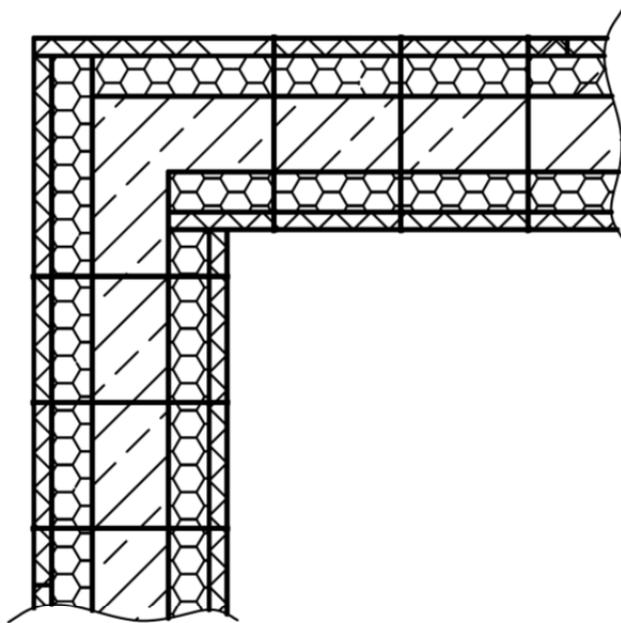
VELOX

Außenwände

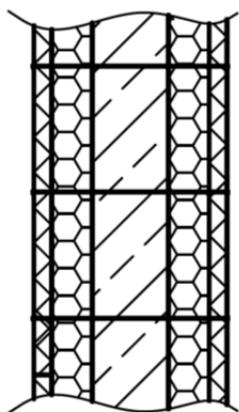
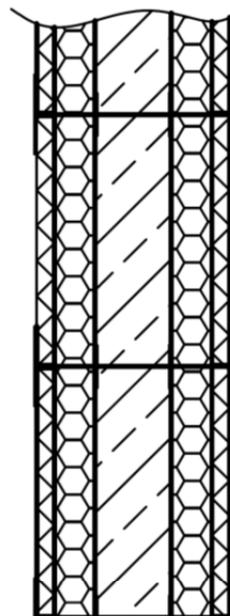
Anhang B4.2

# Attika und Brüstungswände

## Grundriss



## Schnitt



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-08/0134

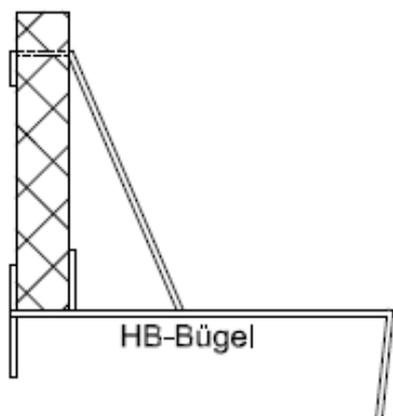
VELOX

Attika und Brüstungswände

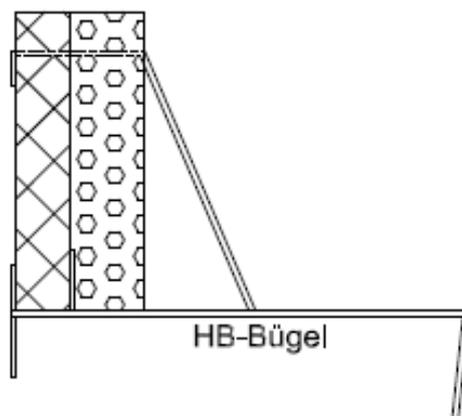
Anhang B4.3

## Deckenrost und Mauerrost

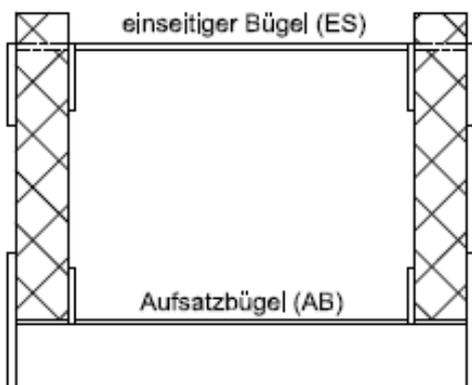
Deckenrost ungedämmt



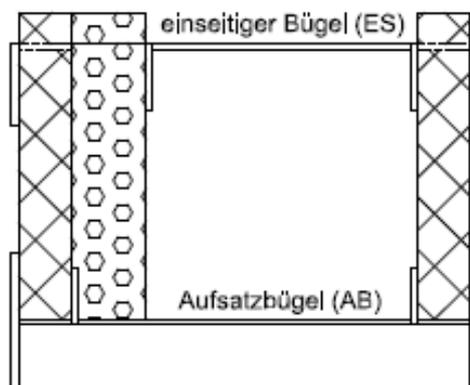
Deckenrost gedämmt



Mauerrost ungedämmt



Mauerrost gedämmt



Typ	Bild in Anhang A2	Schalungswandungstyp		Berechnungsgewicht der Wand (ohne Putz) [kg/m <sup>2</sup> ]	Raumgewicht des Holzspanbetons	
		außen	innen		Wandung außen	Wandung innen
					[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
NN18	1	WSD 30	WSD 30	319	750	750
TT15	1	WSD 35	WSD 35	239	750	750
TT20	1	WSD 35	WSD 35	349	750	750
TT22	1	WSD 35	WSD 35	382,5	750	750
TT25	1	WSD 35	WSD 35	448,6	750	750
TT27	1	WSD 35	WSD 35	492,6	750	750
TT30	1	WSD 35	WSD 35	558,6	750	750
GT25	1	WS 50	WSD 35	415,6	560	750
GT30	1	WS 50	WSD 35	527,3	595	750
GG25	1	WS 50	WS 50	390	595	595
GG30	1	WS 50	WS 50	500	595	595
XG30	1	WS 75	WS 50	565	560	595
GU30	1	WS 50	WSD 50	540	595	750
ET27	2	WS-EPS 85	WSD 35	353,0	650	750
ET30	2	WS-EPS 115	WSD 35	270,0	650	750
ET32	2	WS-EPS 135	WSD 35	387,3	650	750
ET33,5	2	WS-EPS 135	WS 50	395	650	595
ET34	2	WS-EPS 155	WSD 35	390	650	750
ET35	2	WS-EPS 185	WSD 35	345	650	750
ET35,5	2	WS-EPS 155	WS 50	395	650	595
ET37	2	WS-EPS 185	WSD 35	391	650	750
ET38,5	2	WS-EPS 185	WS 50	396	650	595
ET40	2	WS-EPS 185	WSD 35	455	650	750

VELOX

Kernbetondicke und Berechnungsgewicht der Wand pro m<sup>2</sup> ohne Putz für Beispiele von Schalungselementen nach Anhang A2

Anhang B5