



## Europäische Technische Zulassung ETA-10/0143

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

MAGU Bausysteme GmbH  
Im Dreieckel 2  
78183 Hüfingen  
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck

*Generic type and use  
of construction product*

Nicht lasttragendes verlorenes Schalungssystem "MAGU WS"  
bestehend aus EPS-Schalungselementen

*Non-load bearing permanent shuttering kit "MAGU WS" based on  
shuttering elements of EPS*

Geltungsdauer:  
*Validity:* vom  
*from*  
bis  
*to*

8. Mai 2013

8. Mai 2018

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

MAGU Bausysteme GmbH  
Im Dreieckel 2  
78183 Hüfingen  
DEUTSCHLAND

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

30 Seiten einschließlich 7 Anhänge  
*30 pages including 7 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-10/0143 mit Geltungsdauer vom 03.09.2010 bis 03.09.2015  
*ETA-10/0143 with validity from 03.09.2010 to 03.09.2015*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
- der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nichtlasttragende Schalungssysteme/-bausätze bestehend aus Wärmedämmmaterialien und - mitunter Beton", ETAG 009.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

### 1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

#### 1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

##### 1.1.1 **Allgemeines**

Das Schalungssystem "MAGU WS" (für alle deutschsprachigen Länder, "MAGU ICF" in englischsprachigen Länder und „MAGU Isocoffrage“ in französischsprachigen Länder, im Folgenden "MAGU WS" bezeichnet) ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Standard-Schalungselementen (siehe Anhang 1), Sonderelementen (siehe Anhang 2) und Zubehörteilen (siehe Anhang 3), die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können.

Die Schalungselemente (siehe Anhang 1) bestehen aus Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen) und Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter).

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

Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungssystems "MAGU WS".

##### 1.1.2 **Standard-Schalungselemente**

Die Standard-Schalungselemente (siehe Anhang 1) bestehen aus inneren und äußeren Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS-Schalungswandungen) und Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter). Diese Bauteile werden auf der Baustelle zusammengesetzt.

Die EPS-Schalungswandungen sind einlagig und bilden in Verbindung mit den PP-Abstandhaltern Kernbetondicken von 140 mm, 160 mm, 190 mm und 240 mm und Wanddicken im Bereich von 250 mm und 500 mm aus, wie in Tabelle 1 angegeben. Die Dicke der inneren EPS-Schalungswandung beträgt 55 mm und die Dicke der äußeren EPS-Schalungswandung variiert zwischen 55 mm, 105 mm, 155 mm, 205 mm, 255 mm und 305 mm. Standard-Schalungselemente mit inneren und äußeren EPS-Schalungswandungen gleicher Dicke (55 mm) werden auch für Innenwände eingesetzt. Die Länge aller Standard-Schalungselemente beträgt 1200 mm und die Höhe beträgt 300 mm.

Die folgenden Standard-Schalungselementtypen sind vorhanden:

Tabelle 1: Wanddicken der Standard-Schalungselemente gemäß Anhang 1

Typ	Wanddicke	Kernbeton- dicke	Dicke der EPS-Schalungswandungen	
			innen	außen
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
<b>WS 25/14-30-120</b>	250	140	55	55
<b>WS 30/14-30-120</b>	300	140	55	105
<b>WS 35/14-30-120</b>	350	140	55	155
<b>WS 40/14-30-120</b>	400	140	55	205
<b>WS 45/14-30-120</b>	450	140	55	255
<b>WS 50/14-30-120</b>	500	140	55	305
<b>WS 27/16-30-120</b>	270	160	55	55
<b>WS 32/16-30-120</b>	320	160	55	105
<b>WS 37/16-30-120</b>	370	160	55	155
<b>WS 42/16-30-120</b>	420	160	55	205
<b>WS 30/19-30-120</b>	300	190	55	55
<b>WS 35/19-30-120</b>	350	190	55	105
<b>WS 40/19-30-120</b>	400	190	55	155
<b>WS 45/19-30-120</b>	450	190	55	205
<b>WS 35/24-30-120</b>	350	240	55	55
<b>WS 40/24-30-120</b>	400	240	55	105
<b>WS 45/24-30-120</b>	450	240	55	155
<b>WS 50/24-30-120</b>	500	240	55	205

Die Ober- und Unterseiten jeder EPS-Schalungswandung sind profiliert, um eine formschlüssige dichte Fuge auszubilden (siehe Anhänge 1 bis 3).

Zusätzlich sind T-Schlitz mit einem Achsabstand von 200 mm in die Ober- und Unterseiten der EPS-Schalungswandungen integriert, um an diesen Punkten die PP-Abstandhalter einzustecken.

Die Oberflächen sind im Allgemeinen glatt. Die Innen-Oberflächen der EPS-Schalungswandungen weisen konisch geformte, vertikal verlaufende Rillen auf. Diese elementhohen Schwalbenschwanz-Rillen auf der Innen-Oberfläche stellen die mechanische Verbindung zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton her (siehe Abschnitt 2.2.5.1) und formen zusätzlich einen Anschluss für Endstücke, Sturzbodenplatten und Brüstungsplatten.

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

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

Die Schalung muss während des Betonierens ausgerichtet und abgestützt werden (siehe Anhang 6).

Das System kann für gerade Wände verwendet werden.

Die Standard-Schalungselemente greifen im Verband ineinander und werden sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung zu einer dichten und stabilen Schalung zusammengesetzt. Durch das Ausbetonieren der Standard-Schalungselemente wird anschließend eine Wand ausgebildet. Die Schalung wird für die Konstruktion von unbewehrten Betonwänden zusammen mit Beton der Festigkeitsklasse C16/20 (gemäß EN 206-1) oder für die Konstruktion von bewehrten Betonwänden zusammen mit Beton der Festigkeitsklassen im Bereich von C20/25 bis C50/60 (gemäß EN 206-1) verwendet.

### 1.1.3 Sonderelemente

Sonderelemente (siehe Anhang 2) sind auch Teil des Schalungssystems. Die Sonderelemente werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.1.2.

#### 1.1.3.1 Deckenabschlusselemente (Anhang 2)

Die Deckenabschlusselemente bilden einen Rahmen um überlaufenden Beton beim Verfüllen der Decke zu vermeiden.

Die Deckenabschlusselemente bestehen aus werkseitig vorgefertigten Schalungselementen aus einer äußeren EPS-Schalungswandung und PP-Abstandshaltern. Auf der Baustelle werden die PP-Abstandshalter der Deckenabschlusselemente in die T-förmigen Schlitze der Oberseiten der bereits erstellten inneren und äußeren EPS-Schalungswandungen geschoben.

#### 1.1.3.2 Rollladenkastenelemente (Anhang 2)

Die Rollladenkastenelemente dienen als Umschließung für den Rollraum.

Vor dem Betonieren müssen die Rollladenkastenelemente flächig abgestützt werden. Die Unterstützung darf erst nach ausreichender Erhärtung des Betons entfernt werden.

### 1.1.4 Zubehörteile

Zubehörteile (siehe Anhang 3) sind auch Teil des Schalungssystems.

#### 1.1.4.1 Endstücke (Anhang 3.1)

Endstücke werden als seitlicher Wandabschluss am EPS-Schalungswandungsende zwischen die innere und äußere EPS-Schalungswandung eingesetzt.

#### 1.1.4.2 Sturzbodenplatten (Anhang 3.1)

Sturzbodenplatten werden als unterer Wandabschluss am EPS-Schalungswandungsende zwischen die EPS-Schalungswandungen eingesetzt.

Vor dem Betonieren müssen die Sturzbodenplatten flächig abgestützt werden. Die Unterstützung darf erst nach ausreichender Erhärtung des Betons entfernt werden.

#### 1.1.4.3 Brüstungsplatten (Anhang 3.1)

Brüstungsplatten werden auf der Oberseite der EPS-Schalungswandungen zur Wärmedämmung eingesetzt.

#### 1.1.4.4 Höhenausgleichsstücke (Anhang 3.2)

Höhenausgleichsstücke werden eingesetzt um Höhenunterschiede zwischen den EPS-Schalungswandungen von bis zu 50 mm der EPS-Schalungswandungen auszugleichen.

#### 1.1.4.5 Eckanschlussplatten (Anhang 3.2)

Eckanschlussplatten werden eingesetzt um die äußeren EPS-Schalungswandungen im Eckbereich der Wand zu sichern.

## 1.2 Verwendungszweck

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.

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

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

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Produktmerkmale

#### 2.1.1 Allgemeines

Der Schalungsbausatz "MAGU WS" ist aus den folgenden Elementen zusammengesetzt:

- Standard-Schalungselemente,
- Sonderelemente und
- Zubehörteile

siehe Abschnitte 2.1.2, 2.1.3 und 2.1.4.

#### 2.1.2 Standard-Schalungselemente

Die Standard-Schalungselemente (zusammengesetzt aus EPS-Schalungswandungen und PP-Abstandhaltern) entsprechen den Informationen und Zeichnungen in Anhang 1.

Die EPS-Schalungswandungen werden aus expandiertem Polystyrol (EPS) EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-DS(70,-)3-BS250-CS(10)150-DS(N)5-DLT(2)5-TR150 gemäß EN 13163 hergestellt, das aus Polystyrol-Partikelschaum mit Graphit aufgeschäumt wird.

Die Rohdichte  $\rho$  des expandierten Polystyrols beträgt mindestens  $25 \text{ kg/m}^3$  und höchstens  $30 \text{ kg/m}^3$ .

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des expandierten Polystyrols beträgt  $0,032 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ .

Die Abstandhalter werden aus Kunststoff (Polypropylen PP) geformt.

Die Rohdichte  $\rho$  der Abstandhalter aus Polypropylen (PP-Abstandhalter) beträgt  $1,39 \text{ kg/cm}^3$ .

Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter muss mindestens  $1900 \text{ N}$  betragen. Die Ausreißfestigkeit zwischen den PP-Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens  $470 \text{ N}$  betragen.

Die in Anhang 1 nicht genannten Materialeigenschaften, Abmessungen und Toleranzen der Standard-Schalungselemente sind der technischen Dokumentation<sup>7</sup> der ETA zu entnehmen.

### 2.1.3 **Sonderelemente**

Die Sonderelemente entsprechen den Informationen und Darstellungen in Anhang 2. Die Sonderelemente umfassen:

- Deckenabschlusselemente und
- Rollladenkastenelemente.

Die Sonderelemente werden in der gleichen Art und Weise wie die oben beschriebenen Standard-Schalungselemente ausgebildet, siehe Abschnitt 1.1.2.

Die Sonderelemente bestehen aus EPS und PP-Abstandhaltern, dem gleichen Material der Standard-Schalungselemente, das in Abschnitt 2.1.2 beschrieben ist.

### 2.1.4 **Zubehörteile**

Die Zubehörteile entsprechen den Informationen und Darstellungen in Anhang 3. Die Zubehörteile umfassen:

- Endstücke,
- Sturzbodenplatten,
- Brüstungsplatten,
- Höhenausgleichsstücke und
- Eckanschlussplatten.

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

## 2.2 **Nachweisverfahren**

### 2.2.1 **Allgemeines**

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

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

### 2.2.2 **Wesentliche Anforderung 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit**

#### 2.2.2.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Kernbetons

Wände, die mit den Schalungselementen "MAGU WS" errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des scheibenartigen Typs gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

<sup>7</sup>

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

#### 2.2.2.2 Effizienz des Einbringens des Betons

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 werden erfüllt.

#### 2.2.2.3 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 erfüllt.

### 2.2.3 Wesentliche Anforderung 2: Brandschutz

#### 2.2.3.1 Brandverhalten<sup>8</sup>

Schalungselemente "MAGU WS" aus expandiertem Polystyrol (EPS) erfüllen die Anforderungen der Klasse F gemäß EN 13501-1.

#### 2.2.3.2 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 2.

Tabelle 2: Bestimmung von "REI" für tragende Wände und "EI" für nichttragende Wände

Mindestdicke des Kernbetons [mm]	"REI"	"EI"
140	90	120
160	120	120
190	120	120
240	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 gemäß Definition in EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 zu verwenden. Soweit die europäischen Normen EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 nicht in Kraft sind, ist ein gleichwertiger Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zulässig. Die Festigkeitsklasse des Betons muss zwischen C16/20 und C50/60 gemäß EN 206-1 liegen. Falls die europäische Norm EN 206-1 nicht vorliegt, wird andernfalls auch ein Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften mit einer Druckfestigkeit, die innerhalb des oben angegebenen Bereichs liegt, als geeignet angesehen.

<sup>8</sup>

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

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

## 2.2.4 Wesentliche Anforderung 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

### 2.2.4.1 Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe

Die chemische Zusammensetzung des Schalungssystems/-bausatzes muss den Unterlagen, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind entsprechen.<sup>9</sup>

Auf Grundlage der chemischen Zusammensetzung des Schalungssystem "MAGU WS" enthält das Produkt keine gefährlichen Stoffe gemäß Richtlinie 67/548/EWG, Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und/oder "Indicative list on dangerous substances" der EGDS (Expertengruppe für gefährliche Stoffe der europäischen Kommission) mit Ausnahme von Hexabromcyclododecan (HBCDD) und Dicumylperoxid.

Der Gehalt (Gewichtsanteil) an HBCDD beträgt < 1 %.

Der Gehalt (Gewichtsanteil) an Dicumylperoxid beträgt < 1 %.

**Hinweis:** Für gefährliche Stoffe die unter den Geltungsbereich der Bauproduktenrichtlinie fallen und für die:

- keine Beurteilungs- und Nachweismethoden in der ETA enthalten sind,

oder

- die Option "Keine Leistung festgestellt" Anwendung findet,

oder

- die gewählten Beurteilungs- und Nachweismethoden nicht den Regulierungsanforderungen eines einzelnen Mitgliedsstaates entsprechen,

ist eine zusätzliche Beurteilung auf nationaler Ebene erforderlich.

### 2.2.4.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

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

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

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

### 2.2.4.3 Wasseraufnahme

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.3.3 werden erfüllt.

### 2.2.4.4 Wasserdichtheit

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

## 2.2.5 Wesentliche Anforderung 4: Nutzungssicherheit

### 2.2.5.1 Haftfestigkeit zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton und Widerstand gegen Stöße

Unter Endnutzungsbedingungen werden die EPS-Schalungswandungen durch die PP-Abstandhalter dauerhaft fixiert. Die Haftfestigkeit entspricht mindestens dem Widerstand der EPS-Schalungswandungen gegen den Frischbetondruck, siehe Abschnitt 2.2.5.2, des Weiteren stellen die vertikalen elementhohen Schwalbenschwanz-Rillen auf der Innen-Oberfläche jeder EPS-Schalungswandung die mechanische Verbindung zwischen den EPS-Schalungswandungen und dem Kernbeton her.

<sup>9</sup>

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

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "MAGU WS" 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 erfüllt.

#### 2.2.5.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um den Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der EPS-Schalungswandungen mindestens 250 kPa betragen, siehe Bezeichnungsschlüssel "BS250" des EPS in Abschnitt 2.1.2.

Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter muss mindestens 1900 N betragen. Die Ausreißfestigkeit zwischen den PP-Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens 470 N betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden erfüllt.

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

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

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.3 werden erfüllt.

### 2.2.6 Wesentliche Anforderung 5: Schallschutz

#### 2.2.6.1 Luftschalldämmung

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

#### 2.2.6.2 Schallabsorption

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

### 2.2.7 Wesentliche Anforderung 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz

#### 2.2.7.1 Wärmedurchlasswiderstand

Der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R_{D,element}$  der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen (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 Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit der EPS-Schalungswandungen von  $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}\times\text{K)}$  gemäß EN 13163, Abschnitt 4.2.1. Die Berechnung des Nennwertes des Wärmedurchlasswiderstandes des Kernbetons  $R_{D,concrete}$  erfolgt gemäß EN ISO 6946 mit der Wärmeleitfähigkeit des Kernbetons  $\lambda = 2,10 \text{ W/(m}\times\text{K)}$  in Abhängigkeit von der in EN ISO 10456 tabellierten Rohdichte  $\rho$  und ohne Berücksichtigung des Einflusses der PP-Abstandhalter durch einen Reduktionsfaktor.

**Tabelle 3:** Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R_{D,element}$  der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen (mit Kernbeton ohne Putz) in Abhängigkeit von der Dicke der äußeren EPS-Schalungswandungen und des Kernbetons, ohne Berücksichtigung des Einflusses der PP-Abstandhalter durch einen Reduktionsfaktor

Typ	Wanddicke	Kernbeton- dicke	Dicke der EPS-Schalungs- wandungen		Wärmedurch- lasswider- stand $R_{D,element}$
			innen	außen	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[(m <sup>2</sup> K)/W]
<b>WS 25/14-30-120</b>	250	140	55	55	3,50
<b>WS 30/14-30-120</b>	300	140	55	105	5,06
<b>WS 35/14-30-120</b>	350	140	55	155	6,62
<b>WS 40/14-30-120</b>	400	140	55	205	8,19
<b>WS 45/14-30-120</b>	450	140	55	255	9,75
<b>WS 50/14-30-120</b>	500	140	55	305	11,31
<b>WS 27/16-30-120</b>	270	160	55	55	3,51
<b>WS 32/16-30-120</b>	320	160	55	105	5,07
<b>WS 37/16-30-120</b>	370	160	55	155	6,63
<b>WS 42/16-30-120</b>	420	160	55	205	8,20
<b>WS 30/19-30-120</b>	300	190	55	55	3,52
<b>WS 35/19-30-120</b>	350	190	55	105	5,09
<b>WS 40/19-30-120</b>	400	190	55	155	6,65
<b>WS 45/19-30-120</b>	450	190	55	205	8,21
<b>WS 35/24-30-120</b>	350	240	55	55	3,55
<b>WS 40/24-30-120</b>	400	240	55	105	5,11
<b>WS 45/24-30-120</b>	450	240	55	155	6,67
<b>WS 50/24-30-120</b>	500	240	55	205	8,23

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

2.2.7.2 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 2.2.4.2 auf der sicheren Seite.

2.2.7.3 Wärmespeicherkapazität

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

## 2.2.8 Aspekte der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit

### 2.2.8.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

#### Physikalische Einflüsse

Wie aus dem Bezeichnungsschlüssel "DS(70,-)3" des EPS (siehe Abschnitt 2.1.2) zu entnehmen ist, dürfen unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen gemäß EN 13163 die relativen Änderungen der Länge, Breite und Dicke der EPS-Schalungswandungen nach deren Beaufschlagung mit 70 °C für 48 h einen Wert von 3 % nicht überschreiten.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.1 werden erfüllt.

#### Chemische Einflüsse

Die Abstandhalter bestehen aus Kunststoff (Polypropylen PP). Im Beton kommt es zu keiner Korrosion durch die PP-Abstandhalter.

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 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 "MAGU WS" enthält keine Biozide.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.3 werden erfüllt.

### 2.2.8.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

#### Stöße bei normaler Nutzung

Für Betonwände (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "MAGU WS" 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 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 Abschnitt 4.2.4.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.2 werden erfüllt.

#### Befestigung von Gegenständen

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.3 werden erfüllt.

### 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 98/279/EG<sup>10</sup> vom 5. Dezember 1997 berichtigt mit der Entscheidung 2001/596/EG<sup>11</sup> der Europäischen Kommission ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist folgendermaßen definiert:

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

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

**Hinweis:** Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

#### 3.2 Zuständigkeiten

##### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

###### 3.2.1.1 Erstprüfung der Produkte

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

###### 3.2.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom 12. August 2010, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>12</sup>

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

<sup>10</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 127 vom 24. April 1998

<sup>11</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 209 vom 8. Januar 2001

<sup>12</sup> Der Prüf- und Überwachungsplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

### 3.2.1.3 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich nicht lasttragender verlorener Schalungssysteme zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.2 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

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

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

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

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

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

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

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

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

### 3.3 CE-Kennzeichnung

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

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person)
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle
- Nummer der europäischen technischen Zulassung ETA-10/0143
- Nummer der Leitlinie ETAG 009 für die europäische technische Zulassung
- Bezeichnungsschlüssel des expandierten Polystyrols gemäß EN 13163 (siehe Abschnitt 2.1.2)
- Brandverhalten: Klasse gemäß EN 13501-1 (siehe Abschnitt 2.2.3.1)
- Feuerwiderstand: Klasse gemäß EN 13501-2 in Abhängigkeit der Mindestdicke des Kernbetons (siehe Abschnitt 2.2.3.2)
- Wasserdampfdurchlässigkeit (siehe Abschnitt 2.2.4.2)
- Schallschutz (siehe Abschnitt 2.2.6)
- Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R_{D,element}$  der Schalungselemente mit Kernbeton und ohne Putz (siehe Abschnitt 2.2.7.1).

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

##### **4.1 Herstellung**

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

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

##### **4.2 Einbau**

###### **4.2.1 Allgemeines**

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

Nach der Montage der Schalungselemente (siehe Abschnitt 4.2.2) wird Baustellenbeton oder Transportbeton eingebracht und verdichtet (siehe Abschnitt 4.2.3).

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen Betonwände des scheibenartigen Typs<sup>13</sup> (siehe Abschnitt 2.2.2.1) aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechender nationaler Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die Wanddicke und die Berechnungsgewichte pro m<sup>2</sup> ohne Putz in Anhang 6 angegeben.

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

Die Bemessungswerte der Wärmedurchlasswiderstände bzw. die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten sind entsprechend nationalen Regelungen festzulegen.

###### **4.2.2 Montage der Schalungselemente**

Die Schalungselemente werden vor Ort schichtweise und ohne Mörtel oder Kleber zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die vertikalen Fugen zwischen zwei Elementen einer Schicht um mindestens ein Viertel der Elementlänge, besser um die Hälfte der Elementlänge gegenüber den vertikalen Fugen der vorherigen und der nächsten Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhang 4.1).

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

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

<sup>13</sup> siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

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

Im Anschluss sind die Schalungselemente auf Geschosshöhe zu stecken, auszurichten und an den Montagestützen entsprechend der Montageanleitung des Herstellers zu befestigen (siehe Anhang 5).

Die Montagestützen sind in einem Abstand von 1,0 m bis maximal 1,50 m aufzustellen, wobei sie entlang der gesamten Wand an den Schalungselementen und am Boden zu befestigen sind (siehe Anhang 5).

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

Rechtwinklige Ecken und Wandeinbindungen (T-Wände) sind gemäß Anhang 4.2 und 4.3 herzustellen. Typische Verbindungen zwischen Wänden und Decken sind gemäß Anhang 4.4 herzustellen.

Weitere Informationen sind in der Montageanleitung gegeben.

#### 4.2.3 Betonierarbeiten

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2.4 Leitungen und Durchführungen in Wänden

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

Horizontal im Inneren des 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.

#### 4.2.5 Nacharbeiten und Wand-Bekleidungen und -Deckschichten

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

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

#### 4.2.6 Befestigung von Gegenständen

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

## 5 Vorgaben für den Hersteller

### 5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

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

### 5.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

Es wird empfohlen, regelmäßige Überprüfungen 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.

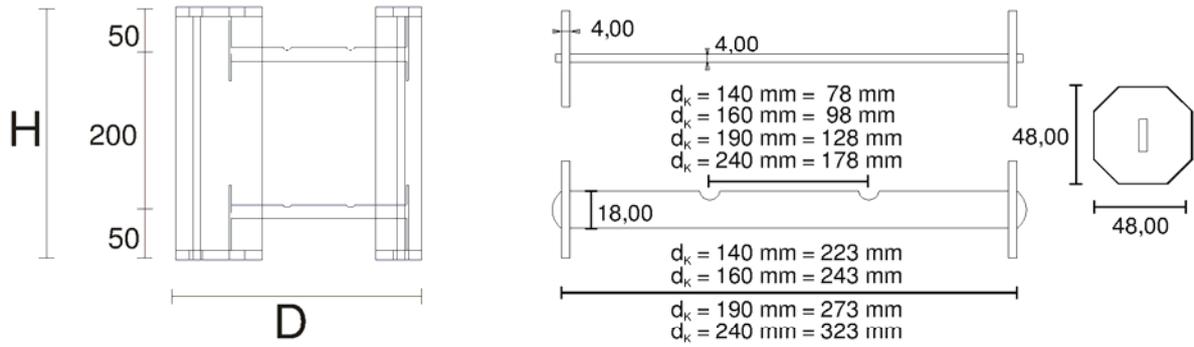
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

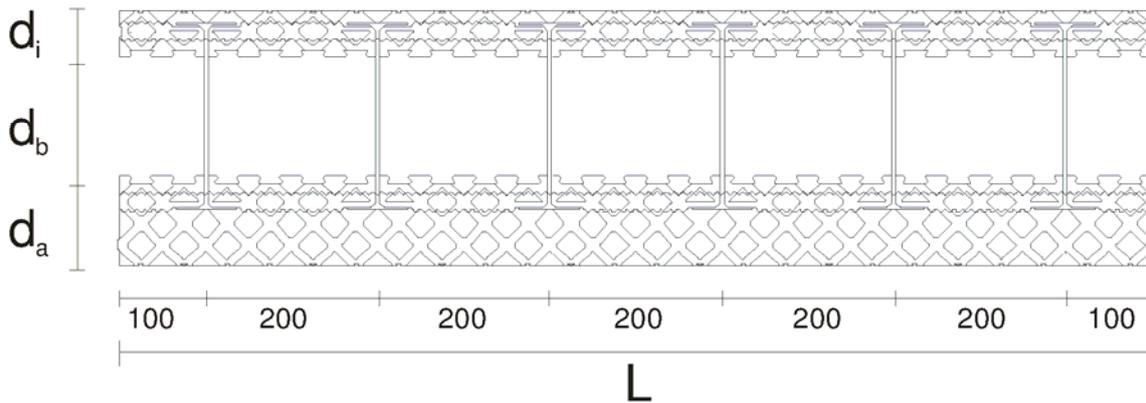
**Standard-Schalungselement**

**Polypropylen-Abstandshalter**

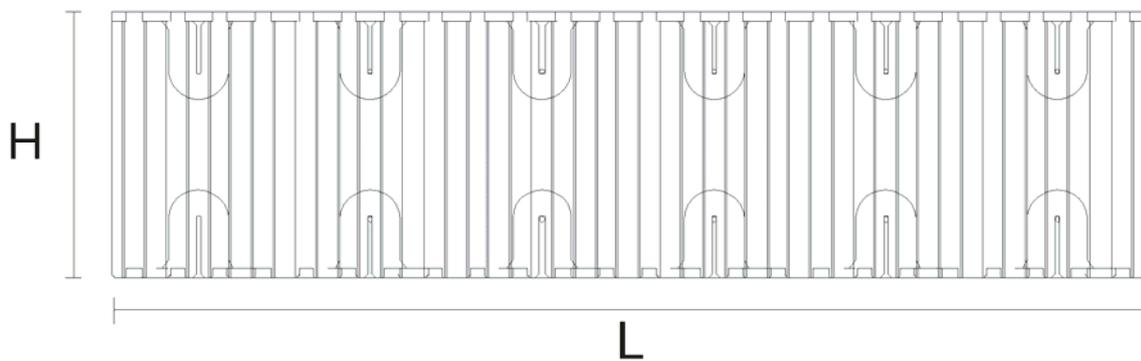
**Schnitt**



**Draufsicht**



**Seitenansicht**



Alle Angaben in [mm]

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Standard-Schalungselemente mit Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter)

Anhang 1.1

Typ der Standard- Schalungs- elemente	Länge der Abstandshalter	Wand- dicke	Höhe	Länge	EPS innen	Kernbeton- dicke	EPS außen
	$L_s$	$D$	$H$	$L$	$d_i$	$d_K = d_b$	$d_a$
WS 25/14-30-120	215	250	300	1200	55	140	55
WS 30/14-30-120	215	300	300	1200	55	140	105
WS 35/14-30-120	215	350	300	1200	55	140	155
WS 40/14-30-120	215	400	300	1200	55	140	205
WS 45/14-30-120	215	450	300	1200	55	140	255
WS 50/14-30-120	215	500	300	1200	55	140	305
WS 27/16-30-120	235	270	300	1200	55	160	55
WS 32/16-30-120	235	320	300	1200	55	160	105
WS 37/16-30-120	235	370	300	1200	55	160	155
WS 42/16-30-120	235	420	300	1200	55	160	205
WS 30/19-30-120	265	300	300	1200	55	190	55
WS 35/19-30-120	265	350	300	1200	55	190	105
WS 40/19-30-120	265	400	300	1200	55	190	155
WS 45/19-30-120	265	450	300	1200	55	190	205
WS 35/24-30-120	315	350	300	1200	55	240	55
WS 40/24-30-120	315	400	300	1200	55	240	105
WS 45/24-30-120	315	450	300	1200	55	240	155
WS 50/24-30-120	315	500	300	1200	55	240	205

Alle Angaben in [mm]

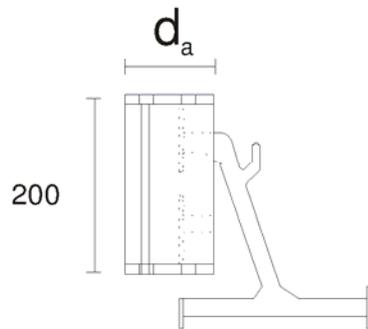
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Standard-Schalungselemente mit Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter):  
Abmessungen der Standard-Schalungselemente

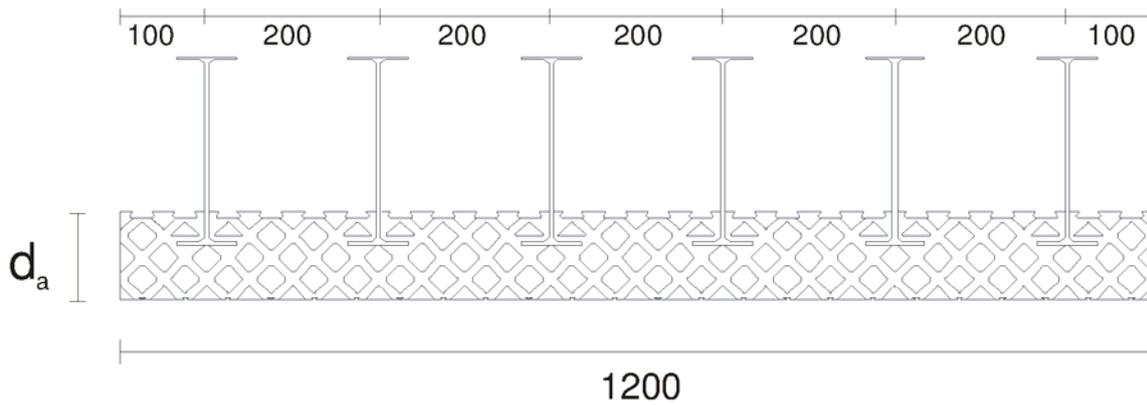
Anhang 1.2

## Deckenabschlusselement

### Schnitt

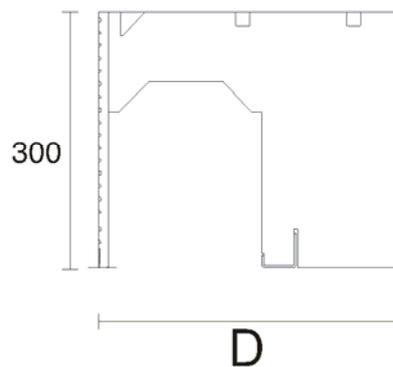


### Draufsicht



## Rollladenkastenelement

### Schnitt



Alle Angaben in [mm]

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Sonderelemente:  
Deckenabschlusselemente und Rollladenkastenelemente

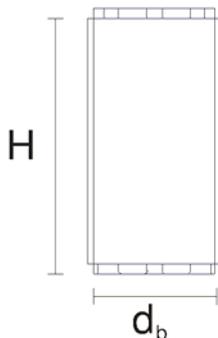
Anhang 2

## Endstück

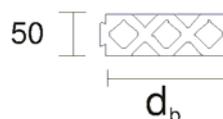
### Schnitt



### Seitenansicht



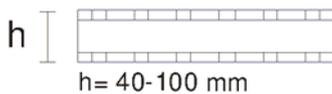
### Draufsicht



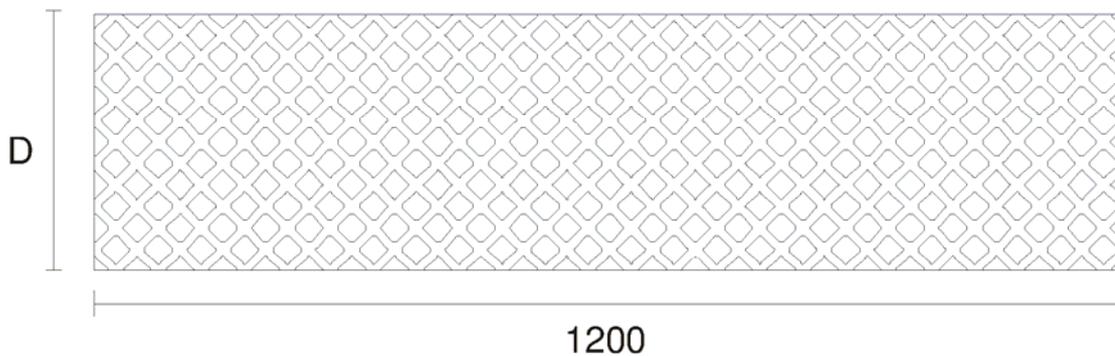
## Sturzbodenplatte

## Brüstungsplatte

### Schnitt



### Draufsicht



Alle Angaben in [mm]

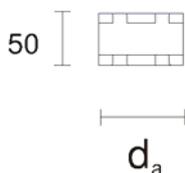
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Zubehörteile:  
Endstücke, Sturzbodenplatten und Brüstungsplatten

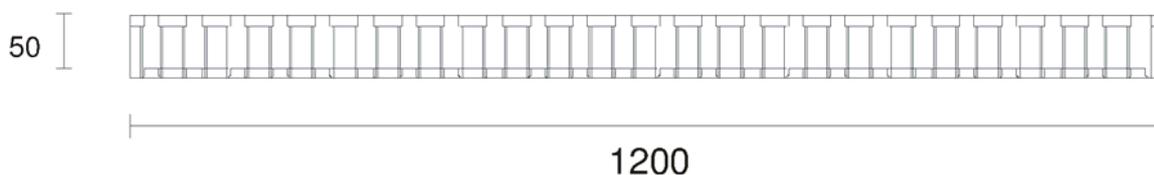
Anhang 3.1

## Höhenausgleichsstück

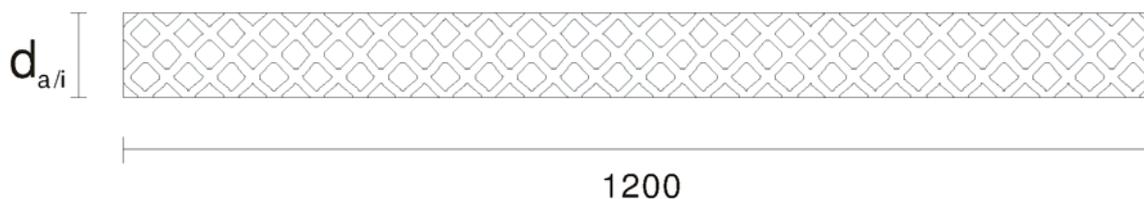
### Schnitt



### Seitenansicht



### Draufsicht



## Eckanschlussplatte

### Draufsicht



### Seitenansicht



Alle Angaben in [mm]

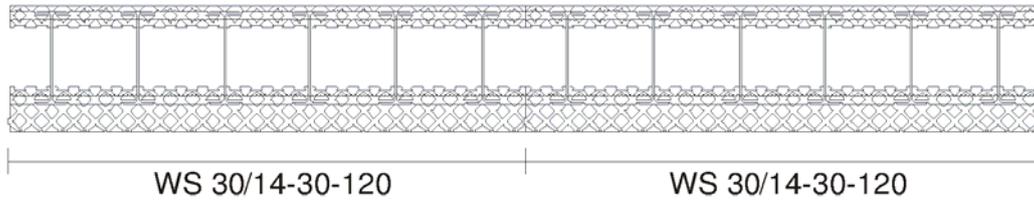
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Zubehörteile:  
Höhenausgleichsstücke und Eckanschlussplatten

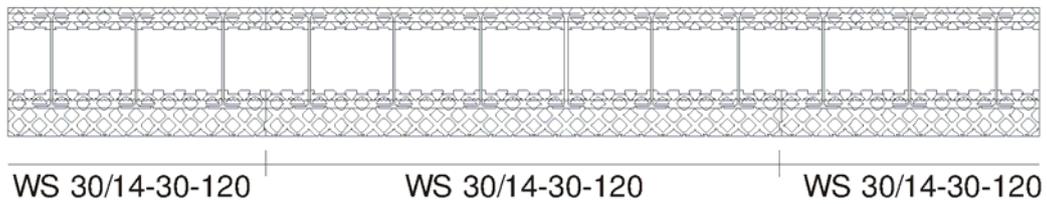
Anhang 3.2

## Draufsicht

### 1. Lage



### 2. Lage



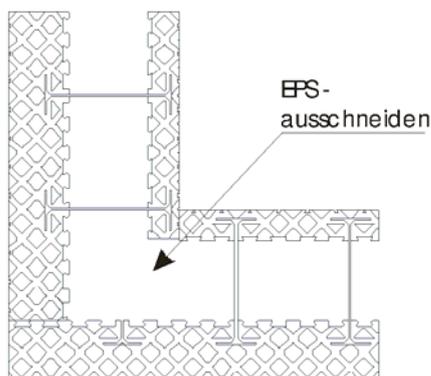
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Anordnung der Schichten an einem geraden Wandstück  
(am Beispiel des Standard-Schalungselementtyps WS 30/14-30-120)

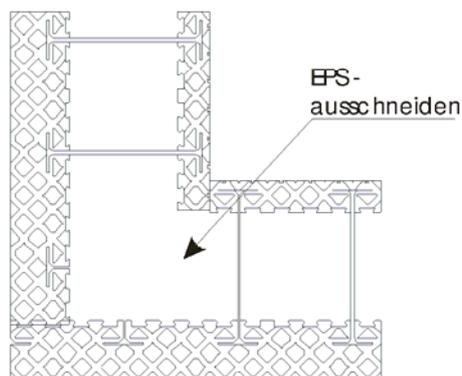
Anhang 4.1

## Draufsicht

### 1. Lage

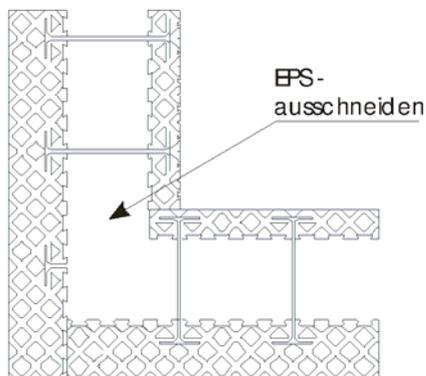


$d_b = 140 \text{ mm}, 160 \text{ mm}$

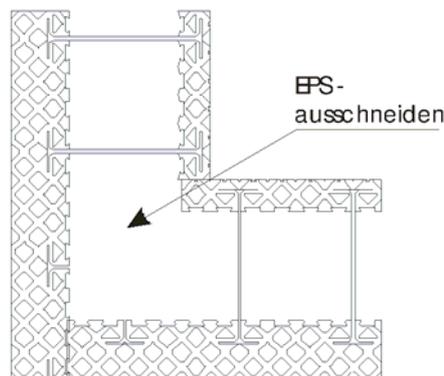


$d_b = 190 \text{ mm}, 240 \text{ mm}$

### 2. Lage



$d_b = 140 \text{ mm}, 160 \text{ mm}$



$d_b = 190 \text{ mm}, 240 \text{ mm}$

**Anmerkung:** Bei der Erstellung einer Wandverbindung aus einer Kombination von Wandelementen mit unterschiedlichen Kernbetondicken ( $d_b = 140; 160; 190$  oder  $240 \text{ mm}$ ) ist analog zu den Zeichnungen zu verfahren, um das Prinzip einzuhalten, dass die Abstandhalter der  $n$ -ten Lagen und  $(n+1)$ -ten Lagen in jedem Fall immer übereinander stehen.

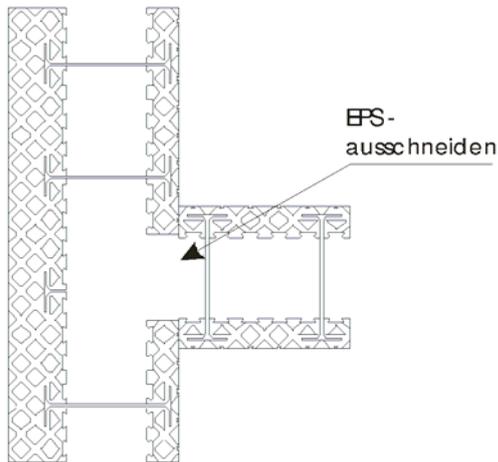
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Anordnung der Schichten an rechteckigen Ecken

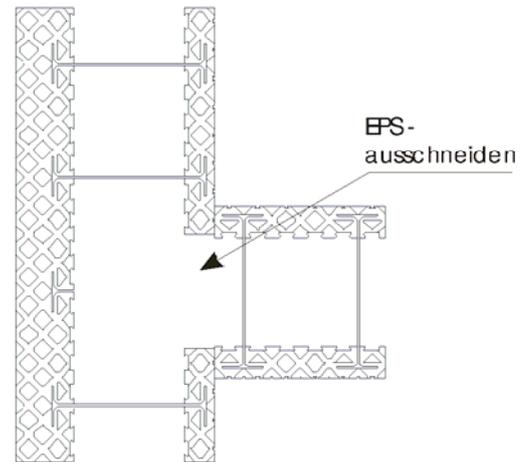
Anhang 4.2

## Draufsicht

### 1. Lage

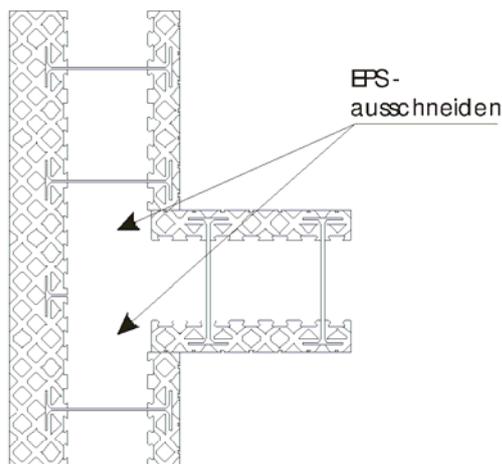


$d_b = 140 \text{ mm}, 160 \text{ mm}$

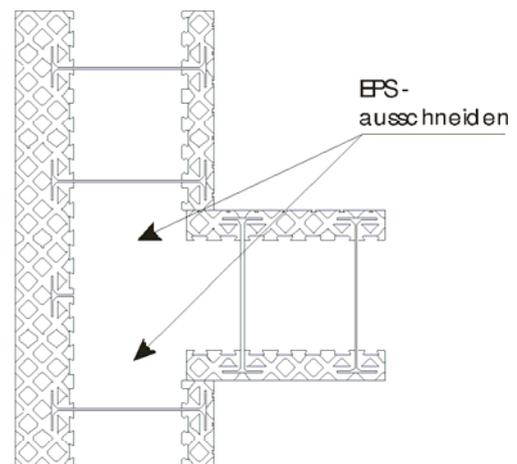


$d_b = 190 \text{ mm}, 240 \text{ mm}$

### 2. Lage



$d_b = 140 \text{ mm}, 160 \text{ mm}$



$d_b = 190 \text{ mm}, 240 \text{ mm}$

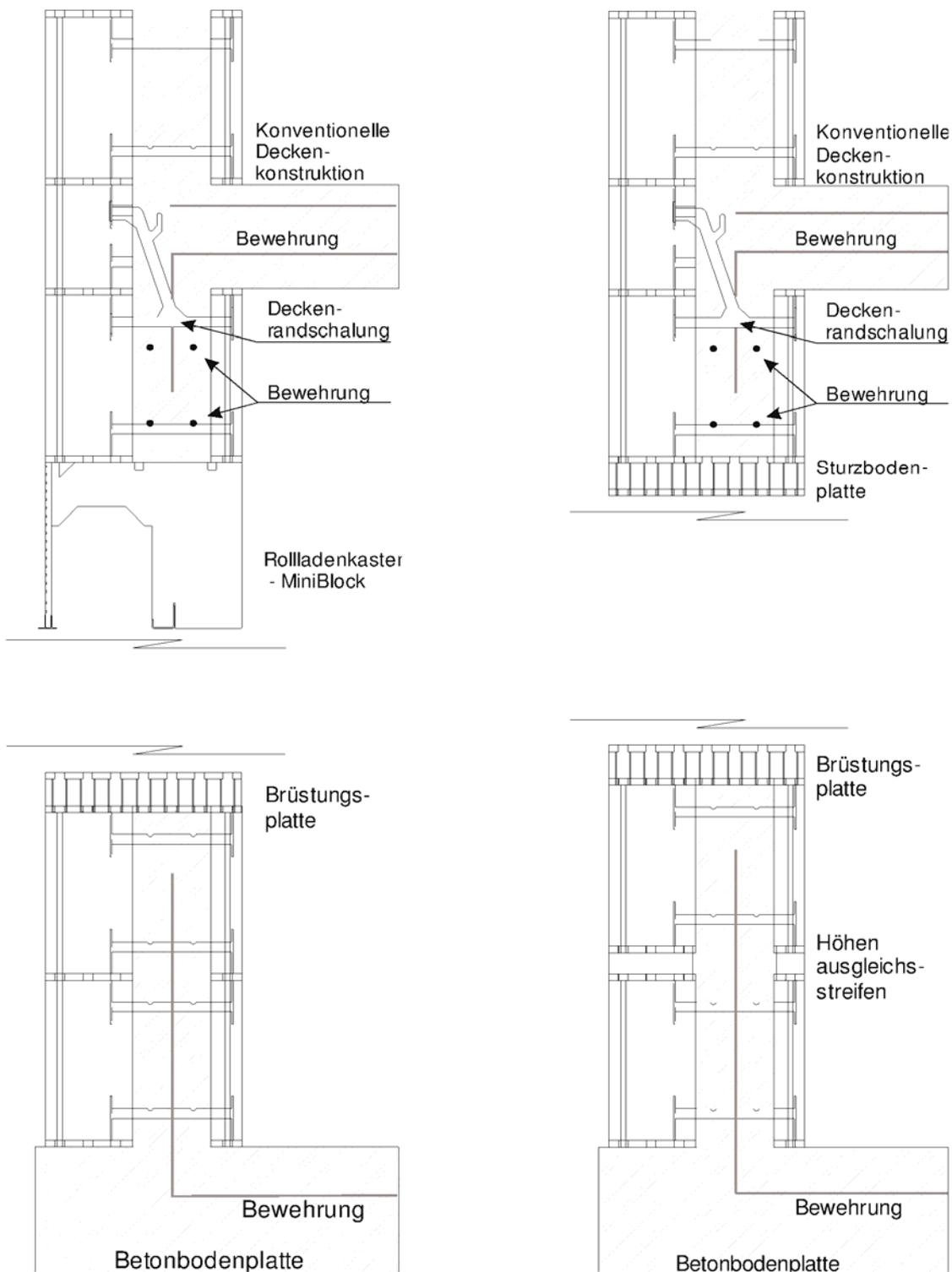
**Anmerkung:** Bei der Erstellung einer Wandverbindung aus einer Kombination von Wandelementen mit unterschiedlichen Kernbetondicken ( $d_b = 140; 160; 190$  oder  $240 \text{ mm}$ ) ist analog zu den Zeichnungen zu verfahren, um das Prinzip einzuhalten, dass die Abstandhalter der  $n$ -ten Lagen und  $(n+1)$ ten Lagen in jedem Fall immer übereinander stehen.

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Anordnung der Schichten an Wandeinbindungen (T-Wände)

Anhang 4.3

**Schnitt**



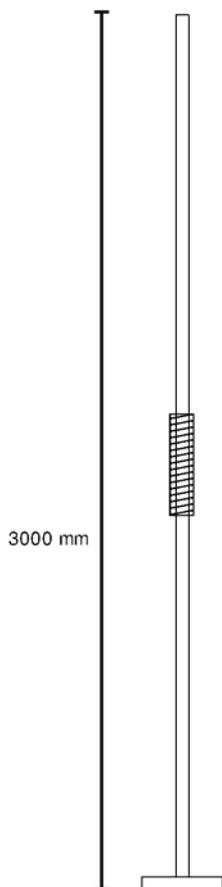
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-10/0143

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

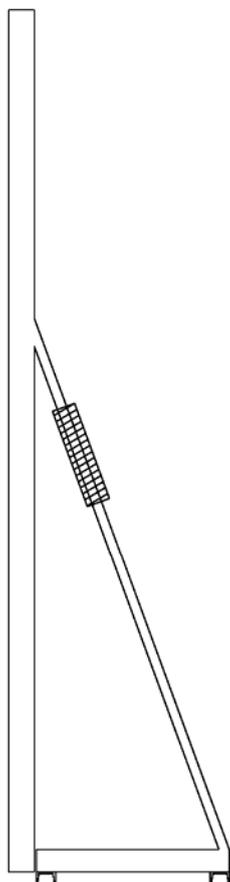
Typische Verbindungen zwischen Wänden und Decken

Anhang 4.4

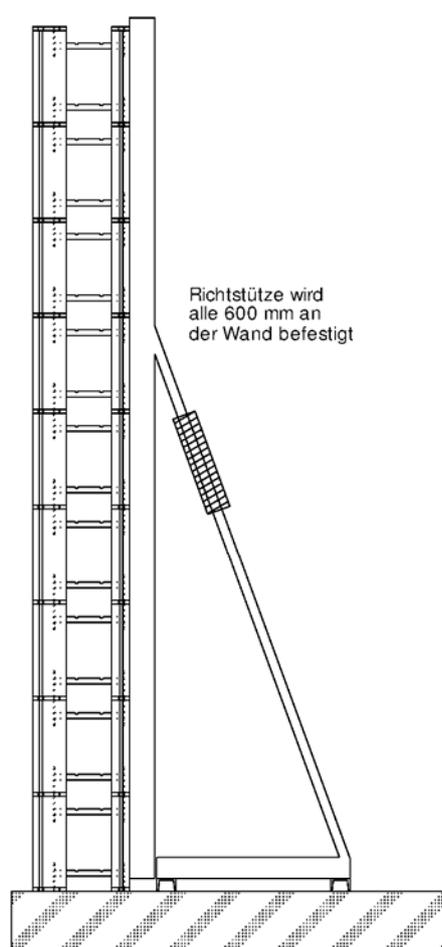
**Längsansicht**



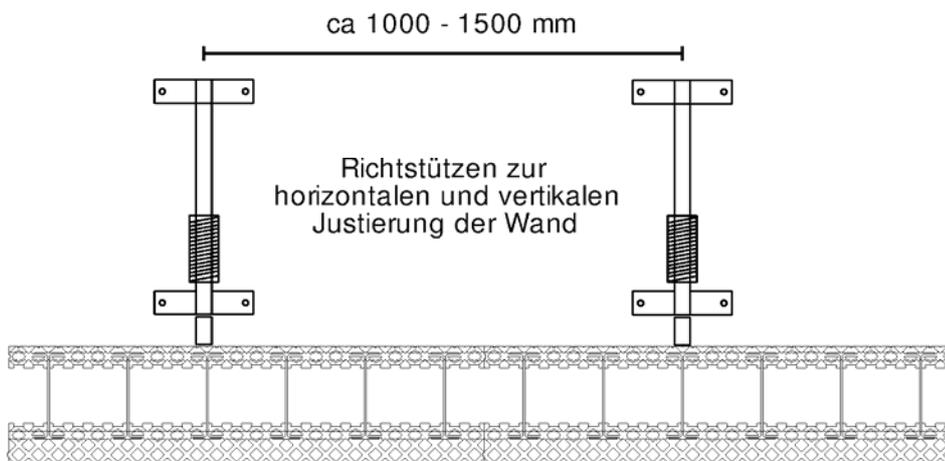
**Seitenansicht**



**Schnitt**



**Draufsicht**



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-10/0143

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage

Montagestützen

Anhang 5

Typ der Standard- Schalungselemente	Wanddicke	Kernbetondicke	Kernbetonfläche pro lfd Meter Wandlänge	Kernbetonvolumen pro m <sup>2</sup> Wandfläche	Berechnungsgewicht der Schalungselemente ohne Putz $\rho_{\text{EPS}} = 30 \text{ kg/m}^3$	Berechnungsgewicht der Schalungselemente unter Endnutzungsbedingungen (mit Kernbeton ohne Putz) $\rho_{\text{Beton}} = 2500 \text{ kg/m}^3$
	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> /m]	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
WS 25/14-30-120	250	140	140	0,140	0,0437	3,54
WS 30/14-30-120	300	140	140	0,140	0,0587	3,56
WS 35/14-30-120	350	140	140	0,140	0,0737	3,57
WS 40/14-30-120	400	140	140	0,140	0,0947	3,59
WS 45/14-30-120	450	140	140	0,140	0,1037	3,60
WS 50/14-30-120	500	140	140	0,140	0,1187	3,62
WS 30/19-30-120	300	190	190	0,190	0,0450	4,79
WS 27/16-30-120	270	160	160	0,160	0,0450	4,04
WS 32/16-30-120	320	160	160	0,160	0,0600	4,06
WS 37/16-30-120	370	160	160	0,160	0,0750	4,07
WS 42/16-30-120	420	160	160	0,160	0,0900	4,09
WS 35/19-30-120	350	190	190	0,190	0,0580	4,81
WS 40/19-30-120	400	190	190	0,190	0,0750	4,82
WS 45/19-30-120	450	190	190	0,190	0,0900	4,84
WS 35/24-30-120	350	240	240	0,240	0,0470	6,05
WS 40/24-30-120	400	240	240	0,240	0,0620	6,06
WS 45/24-30-120	450	240	240	0,240	0,0770	6,08
WS 50/24-30-120	500	240	240	0,240	0,0917	6,09

MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage	Anhang 6
Wanddicken und Berechnungsgewichte pro m <sup>2</sup> der Standard-Schalungselemente	

Normen und Leitlinien	Fassung	Titel
EN 206-1	2000	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 1992-1-1	2004 + AC:2010	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 13163	2012	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	2011	Leitlinie für die europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht
ETAG 009	2002-06	Leitlinie für die europäische technische Zulassung für nicht lasttragende verlorene Schalungsbausätze/-systeme bestehend aus Schalungs-/ Mantelsteinen oder -elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton
MAGU WS, MAGU ICF, MAGU Isocoffrage		Anhang 7
Liste der verwendeten Normen und Leitlinien		