



## Europäische Technische Zulassung ETA-11/0402

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	WOLF THERMO MODULE
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	WOLF THERMO MODULE GmbH Am Ahlbach 3 97297 Waldbüttelbrunn-Roßbrunn DEUTSCHLAND
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck  <i>Generic type and use of construction product</i>	Nicht lasttragender verlorener Schalungsausatz "WOLF THERMO MODULE" mit Schalungselementen aus EPS  <i>Non-load bearing permanent shuttering kit "WOLF THERMO MODULE" based on shuttering elements of EPS</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> bis <i>to</i>
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	1. Dezember 2011  1. Dezember 2016  WOLF THERMO MODULE Fabrikstraße 1 74838 Limbach/Krumbach

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

26 Seiten einschließlich 11 Anhänge  
*26 pages including 11 annexes*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
- der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über 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 die Verordnung vom 31. Oktober 2006<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 2006, S. 2407, 2416

<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

Das Schalungssystem "WOLF THERMO MODULE" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Schalungselementen aus expandiertem Polystyrol (EPS) (siehe z. B. Anhang 1) und Zubehörteilen, die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können. Die Zubehörteile sind Abstandshalter aus Polypropylen (PP-Abstandhalter), Endelemente und Sturz-Schalungselemente.

Die Schalungselemente werden im Allgemeinen für lasttragende Außenwände wie auch für lasttragende Innenwände verwendet. Die Dicke der Innenwandung beträgt 62,5 mm, die Dicke der Außenwandung liegt im Bereich von 62,5 mm bis 297,5 mm. Elemente, deren innere und äußere Wandungen 62,5 mm dick sind, können für Innenwände benutzt werden. Die Dicke des tragenden Betonkerns liegt im Bereich von 125,0 mm bis 250,0 mm.

Deckschichten sind nicht Teil des Schalungssystem "WOLF THERMO MODULE".

#### 1.1.1 Schalungselemente

Die Schalungselemente bestehen aus inneren und äußeren Wandungen und Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter). Diese Bauteile werden auf der Baustelle zusammengesetzt. Die Wandungen sind einlagig und bestehen aus expandiertem Polystyrol (EPS), sowohl die Innen- als auch die Außenwandungen, sowie aus PP-Abstandhaltern. Die EPS-Wandungen sind in Dicken von 62,5 mm, 110,0 mm, 172,5 mm, 235,0 mm und 297,5 mm verfügbar. Die Länge der Schalungselemente liegt im Bereich von 62,5 mm bis 1000,0 mm. Der Radius der Rund-Schalungselemente beträgt entweder 1500,0 mm oder 3000,0 mm. Die Höhe aller Schalungselemente beträgt 375,0 mm (siehe Tabelle 1 oder z. B. Anhang 1).

Tabelle 1: Wanddicken der Schalungselemente

Dicke der Wand [mm]	Dicke der EPS-Wandungen [mm]		Dicke des Kernbetons [mm]
	innen ( $d_i$ )	außen ( $d_a$ )	
d			$d_k$
250,0	62,5	62,5	125,0
312,5	62,5	110,0	140,0
	62,5	62,5	187,5
375,0	62,5	172,5	140,0
	62,5	62,5	250,0
437,5	62,5	235,0	140,0
500,0	62,5	297,5	140,0

Die Ober- und Unterseiten sind so ausgeformt dass die Wandungen zusammengesteckt werden können (siehe z. B. Anhang 1).

Die vertikale Innenfläche der Schalungselemente besteht aus einem System aus Nut und Federn die die mechanische Verbindung der Wandungen mit dem eingefüllten Beton ebenso sicherstellen wie die mechanische Verbindung der Endelemente und der Sturz-Schalungselemente.

Die Zubehörteile aus EPS werden aus demselben Polystyrol wie in diesem Abschnitt beschrieben hergestellt.

### **1.1.2 Zubehörteile**

#### **1.1.2.1 Endelemente**

Die Endelemente werden verwendet um das Ende der Schalungselemente dicht zu verschließen. Die Endelemente werden in die Aussparung zwischen die innere und äußere Wandung am Ende der Schalungselemente geschoben.

#### **1.1.2.2 Sturz-Schalungselemente**

Die Sturz-Schalungselemente werden in die Aussparung zwischen den Wandungen geschoben wodurch ein Sturzelement entsteht. Vor dem Betonieren müssen die Sturz-Schalungselemente flächig abgestützt werden. Die Unterstützung darf erst nach ausreichender Erhärtung des Betons entfernt werden.

## **1.2 Verwendungszweck**

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

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

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

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

## **2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren**

### **2.1 Produktmerkmale**

#### **2.1.1 Schalungselemente**

Die Schalungselemente entsprechen den Angaben und den Zeichnungen im Anhang 1 bis 6. Die Kenndaten der Standard- und Sonderschalungselemente werden in den Tabellen von Anhang 1 bis 4 aufgeführt. Der Schalungsbausatz besteht aus den folgenden Schalungselementen:

- Standard-Schalungselemente (Anhang 1)
- Eck-Schalungselemente und T-Schalungselemente (Anhang 2)
- Rund-Schalungselemente (Anhang 3 und 4)
- Endelemente (Anhang 5)
- Sturz-Schalungselemente (Anhang 5)
- Polypropylen-Abstandshalter (Anhang 6)

Für die Schalungswandungen wird expandiertes Polystyrol aus Polystyrol-Partikelschaum EPS - EN 13163 - T1 - L1 - W2 - S1 - P3 - BS150 - CS(10)150 - DS(N)5 - DLT(1)5 gemäß EN 13163 verwendet.

Die Zugfestigkeit der EPS-Wandungen senkrecht zur Plattenebene muss mindestens 100 kPa betragen (TR100, gemäß EN 13163) und die relativen Änderungen der Länge, der Breite und der Dicke dürfen unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen 3 % nicht überschreiten – bei einer Temperatur von 70 °C über einen Zeitraum von 48 Stunden (DS(70, -)3, gemäß EN 13163).

Die Rohdichte  $\rho_a$  der EPS-Wandungen muss im Bereich zwischen 23 und 30 kg/m<sup>3</sup> gemäß EN 13163 liegen und der Schubmodul gemäß EN 12090 muss mindestens 1,0 MPa betragen und darf 3,8 MPa nicht überschreiten.

Der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit beträgt  $\lambda_D = 0,035$  W/(m K) gemäß EN 13163.

Die Abstandhalter werden aus Polypropylen geformt (PP-Abstandhalter).

Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter muss mindestens 2150 N betragen und die Ausreißfestigkeit zwischen den PP-Abstandhaltern und den EPS-Schalungswandungen muss mindestens 1080 N betragen.

Die Materialeigenschaften, Maße und Toleranzen der Schalungselemente, die nicht in Anhang 1 bis 6 ausgewiesen werden, befinden sich in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> der ETA.

## 2.1.2 Zubehörteile

### 2.1.2.1 Endelemente

Endelemente werden aus demselben EPS-Material wie die Wandungen gefertigt mit einer Dicke von 58,0 mm und einer Höhe von 375,0 mm. Die Breite liegt im Bereich von 125,0 mm bis 250,0 mm und hängt von der Stärke des Betonkerns ab (siehe Anhang 5). Die vertikale Innenseite der Endelemente besteht aus einem Nut und Federsystem.

### 2.1.2.2 Sturz-Schalungselemente

Sturz-Schalungselemente werden aus demselben EPS-Material wie die Wandungen gefertigt mit einer Höhe zwischen 125,0 mm bis 187,5 mm. Die Breite liegt im Bereich von 125,0 mm bis 250,0 mm und hängt von der Stärke des Betonkerns ab. Die Länge beträgt 1000,0 mm (siehe Anhang 5). Die vertikale Innenseite der Sturz-Schalungselemente besteht aus einem Nut und Federsystem.

## 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 Schalungsbaukäse/-Systeme bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -Elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton", in der Fassung vom Juni 2002.

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

<sup>7</sup>

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

**2.2.2 Wesentliche Anforderung Nr. 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit**

**2.2.2.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Betonkerns**

Wände, die mit den Schalungselementen "WOLF THERMO MODULE" errichtet werden, bilden unter Endnutzungsbedingungen den sogenannten scheibenartigen Wandtyp gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

**2.2.2.2 Effizienz der Einbringung des Betons**

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 werden zufrieden stellend erfüllt.

**2.2.2.3 Möglichkeit einer Stahlbewehrung**

Die Anweisungen in der Montageanleitung des ETA-Inhabers sind dazu geeignet, Stahlbewehrungen für Wände gemäß EN 1992-1-1 bzw. gemäß entsprechenden nationalen Regelungen einzubauen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.3 werden zufrieden stellend erfüllt.

**2.2.3 Wesentliche Anforderung Nr. 2: Brandschutz**

**2.2.3.1 Brandverhalten**

Schalungselemente "WOLF THERMO MODULE", die aus expandiertem Polystyrol (EPS) nach EN 13163 hergestellt wurden, erfüllen die Anforderung nach Klasse E gemäß EN 13501-1<sup>8</sup>.

**2.2.3.2 Feuerwiderstand**

Die Wände werden der Einwirkung (dem Feuer) an nur einer Seite ausgesetzt.

Entsprechend ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1 erfüllt das System für den scheibenartigen Wandtyp und tragenden Wänden ("REI") oder nichttragenden Wänden ("EI") und einer minimalen Betonfestigkeit von C16/20 die Kriterien "REI" und "EI" wie folgt (siehe Tabelle 2).

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

Dicke des Kernbetons [mm]	"REI" gemäß ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1	"EI" gemäß ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1
125,0	90	120
140,0		
187,5	120	
250,0		

<sup>8</sup> Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung von verlorenen Schalungsbaukästen nach EN 13501-1 für die Verwendung in Fassaden möglicherweise nicht ausreichend. Um den Vorschriften solcher Mitgliedstaaten zu entsprechen, kann eine zusätzliche Beurteilung verlornen Schalungsbaukästen nach nationalen Bestimmungen (z.B. auf der Grundlage eines Großversuchs) erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

Für die Klassifizierung der Wände aus Schalungselementen nach oben stehender Tabelle müssen folgende Vorbedingungen gemäß Anhang C der ETAG 009 erfüllt sein.

- Bei der Bemessung des Gebäudes müssen die Folgewirkungen des Feuers berücksichtigt werden. Insbesondere Zwängungen durch Temperaturdehnungen sollten nicht zu groß sein und zweckdienliche Gebäudefugen vorgesehen werden. Es sind die am Ort der Nutzung geltenden Regeln maßgebend. Konstruktive Anforderungen an das Bauwerk unter den am Ort der Nutzung geltenden, üblichen Bedingungen können größere Abmessungen erforderlich machen. Die Betondeckung der Bewehrung ist gemäß den am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zu beachten.
- Es ist Normalbeton, wie in EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 zu verwenden. Soweit die europäischen Normen EN 206-1 bzw. EN 1992-1-1 nicht in Kraft sind, ist ein gleichwertiger Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zulässig.
- Die Festigkeit des Betons muss zwischen C 16/20 und C 50/60 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.

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

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

### 2.2.4.1 Gehalt und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe

Die chemische Zusammensetzung des Schalungssystems/-bausatzes muss mit der beim DIBt hinterlegten Zusammensetzung übereinstimmen.<sup>9</sup>

**Anmerkung:** Die Schalungselemente aus expandiertem Polystyrol beinhalten eine Substanz die im Anhang XIV der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 enthalten ist.

### 2.2.4.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

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

Wird dieser Wert zur Überprüfung des jährlichen Feuchtigkeitsausgleichs oder des maximalen Tauwasserausfalls im Bauteilinneren entsprechend EN ISO 13788 verwendet, so die Berechnung auf der sicheren Seite.

Die Werte des Wasserdampfdiffusionswiderstandes von Beton in Abhängigkeit von der Dichte und dem Typ sind in EN ISO 10456 in Tabellenform angegeben.

### 2.2.4.3 Wasserabsorption

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

### 2.2.4.4 Wasserdichtheit

Da die Endbehandlung nicht Teil des Schalungssystems "WOLF THERMO MODULE" ist, kommt "Keine Leistung festgestellt" gemäß ETAG 009, Tabelle 3 zur Anwendung.

<sup>9</sup>

Zusätzlich zu den besonderen Paragraphen über gefährliche Substanzen in dieser europäischen technischen Zulassung können andere, für die Produkte zutreffende Anforderungen in deren Kompetenzbereich miteinbezogen werden (z. B. übernommene europäische oder nationale Gesetze, Vorschriften und Verwaltungsbestimmungen). Um die Bestimmungen der EU-Bauproduktenrichtlinie einzuhalten, sind auch diese Anforderungen zu erfüllen, wo und wann immer diese zutreffen.

## 2.2.5 Wesentliche Anforderung Nr. 4: Nutzungssicherheit

### 2.2.5.1 Haftfestigkeit (zwischen den EPS-Wandungen und dem Betonkern) und Widerstand gegen Einwirkungen

Im Endzustand werden die EPS-Wandungen dauerhaft von den PP-Abstandhaltern gehalten. Die Haftfestigkeit ist praktisch identisch mit der möglichen Aufnahme des Betondrucks der Schalungselemente gemäß Abschnitt 2.2.5.2, wobei zusätzlich die Innenoberfläche der Schalungselemente aus einem Nut und Federsystem besteht das einen mechanischen Verbund der Wandungen mit dem Verfüllbeton sicherstellt.

Bei Betonwänden (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "WOLF THERMO MODULE" errichtet und gemäß EN 1992-1-1 bzw. falls die europäische Norm EN 1992-1-1 nicht vorliegt gemäß nationalen Regelungen bemessen werden, kann angenommen werden, dass die Betonfüllung einen ausreichenden Widerstand der gesamten Wand gegen auftretende Einwirkungen sicherstellt.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.1 werden zufrieden stellend erfüllt.

### 2.2.5.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um ausreichenden Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der EPS-Wandungen mehr als 150 kPa betragen (BS150 - siehe auch Bezeichnungsschlüssel von EPS in Abschnitt 2.1.1). Die Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter muss mindestens 2150 N und die Ausziehfestigkeit zwischen PP-Abstandhalter und EPS-Wandungen muss mindestens 1080 N betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden zufrieden stellend erfüllt.

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

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

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

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.3 werden zufrieden stellend erfüllt.

## 2.2.6 Wesentliche Anforderung Nr. 5: Schallschutz

### 2.2.6.1 Luftschalldämmung

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

### 2.2.6.2 Schallabsorption

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

## 2.2.7 Wesentliche Anforderung Nr. 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz

### 2.2.7.1 Wärmedurchlasswiderstand

Ausgehend von einem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda_D = 0,035 \text{ W}/(\text{m K})$ , siehe Abschnitt 2.1.1, für das expandierte Polystyrol und von  $\lambda_D = 2,3 \text{ W}/(\text{m K})$  für die Betonfüllung (gemäß EN ISO 10456) wurden für die Schalungselemente die Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände rechnerisch nachgewiesen. Tabelle 3 enthält die angegebenen Nennwerte für den Wärmedurchlasswiderstand  $R_D$ .



Tabelle 3: Nennwerte des Wärmedurchlasswiderstands  $R_D$  gemäß EN ISO 6946, Abschnitt 6 mit mehrlagigem Konstruktionsaufbau (mit Betonfüllung ohne Putz und ohne Berücksichtigung der PP-Abstandshalter) in Abhängigkeit von der Dicke der äußeren Wandung aus expandiertem Polystyrol und der Dicke des Betonkerns.

Schalungselementtyp	Wanddicke gesamt	Dicke des Kernbetons	Dicke der EPS- Wandung innen	Dicke der EPS- Wandung außen	Nennwert Wärme- durchlass- widerstand
according to ETA, Annex 1	<b>d</b> [mm]	<b>d<sub>k</sub></b> [mm]	<b>d<sub>i</sub></b> [mm]	<b>d<sub>a</sub></b> [mm]	<b>R<sub>D</sub></b> [(m <sup>2</sup> K)/W]
<b>G Länge-250</b>	250,0	125,0	62,5	62,5	3,626
<b>G Länge-312</b>	312,5	140,0	62,5	110,0	4,989
<b>G Länge-312/187</b>	312,5	187,5	62,5	62,5	3,653
<b>G Länge-375</b>	375,0	250,0	62,5	62,5	3,680
<b>G 1000-375</b>	375,0	140,0	62,5	172,5	6,775
<b>G Länge-437</b>	437,5	140,0	62,5	235,0	8,561
<b>G 1000-500</b>	500,0	140,0	62,5	297,5	10,347

Der Planer muss, wo es relevant ist, für die Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes der Wand die Zubehörteile aus Metall als Wärmebrücken berücksichtigen.

#### 2.2.7.2 Einfluss des Feuchtetransports auf den Wärmedurchlasswiderstand der Wand

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.6.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

#### 2.2.7.3 Wärmespeicherkapazität

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

### 2.2.8 Aspekte der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit

#### 2.2.8.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

##### Physikalische Einflüsse

Die relativen Änderungen der Länge, der Breite und der Dicke der EPS-Wandungen (siehe Abschnitt 2.1.1) dürfen unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen 3 % nicht überschreiten – bei einer Temperatur von 70 °C über einen Zeitraum von 48 Stunden (DS(70, -)3, gemäß EN 13163)

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

##### Chemische Einflüsse

Die Abstandhalter sind aus Polypropylen. Es kann keine Korrosion entstehen.

Deckschichten auf der Wand sind nicht Bestandteil dieser ETA. Eine Bestimmung von Einflüssen des Reinigungsmittels auf die Oberfläche ist nicht möglich.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 werden zufrieden stellend erfüllt.

#### Biologische Einflüsse

Die jahrzehntelange Verwendung von EPS als Wärmedämmstoff hat erwiesen, dass es ausreichend gegen Pilzbefall, Bakterien, Algen und Insekten schützt.

EPS bietet keine Nährstoffquelle und weist im Allgemeinen keine Hohlräume auf, in die sich Ungeziefer einnisten könnte.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.3 werden zufrieden stellend erfüllt.

#### 2.2.8.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

##### Einwirkungen

Bei Betonwänden (ohne Berücksichtigung von Deckschichten), die mit dem Schalungssystem "WOLF THERMO MODULE" errichtet und gemäß EN 1992-1-1 bzw. falls die europäische Norm EN 1992-1-1 nicht vorliegt gemäß nationalen Regelungen bemessen werden, kann angenommen werden, dass die Betonfüllung einen ausreichenden Widerstand der gesamten Wand gegen auftretende Einwirkungen sicherstellt.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.1 werden zufriedenstellend erfüllt.

##### Einbau von Leitungen

Die Anweisungen in der Montageanleitung des ETA-Inhabers sind geeignet, um auf der Baustelle horizontal Durchbrüche durch die Wand herstellen zu können, die für die Durchführung von Leitungen erforderlich, siehe hierzu Abschnitt 4.2.4.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.2.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

##### Befestigung von Gegenständen

An den EPS-Wandungen dürfen keine Gegenstände befestigt werden. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile von Befestigungen müssen im Betonkern verankert werden.

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

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 98/279/EC vom 05. Dezember 1997<sup>10</sup> ergänzt durch die Entscheidung 2001/596/EC der Europäischen Kommission<sup>11</sup> ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

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

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

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

<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

## 3.2 Zuständigkeiten

### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

#### 3.2.1.1 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 Rohstoffe verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom 06.12.2011, 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.

#### 3.2.1.2 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 der nichtlasttragenden verlorenen Schalungssysteme zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 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,
- 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.

<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.

### 3.3 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-11/0402,
- Nummer der Leitlinie ETAG 009 für die europäisch technische Zulassung,
- Brandverhalten: Klasse E gemäß EN 13501-1 (siehe Abschnitt 2.2.3.1),
- Feuerwiderstand: Klasse gemäß EN 13501-2 in Abhängigkeit der Minimaldicke des Kernbetons (siehe Abschnitt 2.2.3.2),
- Schallschutz "keine Leistung festgestellt",
- EPS - EN 13163 - T1 - L1 - W2 - S1 - P3 - BS150 - CS(10)150 - DS(N)5 - DLT(1)5,
- Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R_D$  des mit Beton gefüllten Schalungselements 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 Angaben dieser europäischen technischen Zulassung gefertigt, wobei die während der Inspektion der Fertigungsanlage durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) und durch die zugelassene Stelle vorgefundenen und in der technischen Dokumentation angegebenen automatischen Herstellungsverfahren verwendet werden.

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 Anwendung

#### 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 (DIBt) 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 der vor Ort hergestellte Beton bzw. der Fertigbeton verfüllt und verdichtet (siehe Abschnitt 4.2.3).

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen dann scheibenartige Betonwände<sup>13</sup> aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechenden nationalen Regelungen.

<sup>13</sup>

siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

Für die Tragwerksbemessung sind die Wand-Dicken und das Flächengewicht  $G_W$  ohne Putz im Anhang 10 zu finden.

Unter Endnutzungsbedingungen bilden die EPS-Wandungen den Hauptteil der Wärmedämmung der Wände.

#### 4.2.2 Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort schichtweise und ohne Mörtel oder Klebemittel zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die Stoßfugen einer Schicht um mindestens 12,5 cm gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhang 7 und 8). Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass die PP-Abstandhalter der Schichten exakt übereinander stehen.

Die PP-Abstandhalter werden entweder auf der Baustelle zusammengesetzt (Kernbetondicke 125,0 mm, 187,5 mm und 250,0 mm) oder werkseits in die inneren und äußeren EPS-Schalungswandungen eingeschäumt (Kernbetondicke 140,0 mm).

Zunächst werden zwei Schichten des gesamten Grundrisses gemäß der Montageanleitung des ETA-Inhabers zusammen gesteckt.

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

Die PP-Abstandhalter müssen übereinander stehen, um ein Entmischen des Betons zu vermeiden, siehe Anhang 7 und 8.

Im Anschluss sind die Wände entsprechend der Montageanleitung des ETA-Inhabers auf Geschosshöhe zusammzusetzen, auszurichten und an den Richtstützen (Montagestützen) zu befestigen, siehe Anhang 9.

Die Richtstützen sind in einem Abstand von 1,00 m bis maximal 1,50 m aufzustellen, über die gesamte Wandhöhe mit den Schalungselementen zu verbinden und am Boden so zu befestigen, dass eine Bewegung senkrecht zum Schalungselement nicht möglich ist.

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

Eck-Schalungselemente und T-Schalungselemente sind gemäß Anhang 2 herzustellen.

Die Bemessungswerte des Wärmedurchlasswiderstands bzw. der Wärmeleitfähigkeit der Schalungselemente sind gemäß den maßgeblichen nationalen technischen Regelungen zu bestimmen.

Weitere Angaben sind in der Montageanweisung des ETA Inhabers zu finden.

#### 4.2.3 Betonverfüllung

Für die Herstellung von Normalbeton mit einer Mindest-Druckfestigkeit von C20/25 gilt EN 206-1. Beton im unteren Bereich der Ausbreitmaßklasse F3 oder kleiner ist durch Rütteln zu verdichten während Beton im oberen Bereich der Ausbreitmaßklasse F3 durch Stochern zu verdichten ist. Das Größtkorn der Gesteinskörnung muss mindestens 4 mm betragen und darf 16 mm nicht überschreiten. Der Beton muss eine schnelle bis mittlere Festigkeitsentwicklung gemäß EN 206-1, Tabelle 12 aufweisen.

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

Das Betonieren hat in Schichten von 0,75 m Höhe mit einer maximalen vertikalen Betoniergeschwindigkeit von 1,0 m/h zu erfolgen.

Für den Fall, dass nationale Regelungen fehlen, sind die folgenden Anweisungen zu beachten: Horizontale Arbeitsfugen sind vorzugsweise in Deckenebene vorzusehen. Wenn Arbeitsfugen innerhalb der Geschosshöhe nicht zu vermeiden sind, muss eine vertikale Anschlussbewehrung vorgesehen werden. Diese Anschlussbewehrung muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Zwei aufeinander folgende Bewehrungsstäbe der Anschlussbewehrung dürfen nicht in derselben Ebene parallel zur Wandoberfläche liegen.
- Der Abstand zwischen zwei Bewehrungsstäben der Anschlussbewehrung in Wandlängsrichtung muss mindestens 10 cm betragen und darf nicht größer als 50 cm sein.
- Die Gesamtquerschnittsfläche der Anschlussbewehrung darf nicht kleiner als 1/2000 der Querschnittsfläche des Betonkerns betragen.
- Die Verankerungslänge der Bewehrungsstäbe der Anschlussbewehrung muss auf beiden Seiten der Arbeitsfugen mindestens 20 cm betragen.

Vor dem weiteren Betonieren sind Zementschlämme sowie anhaftende und lose Betonrückstände zu entfernen und die Arbeitsfugen ausreichend vorzunässen. Beim Betonieren ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des älteren Betons noch leicht feucht ist, damit sich der Zement des neu eingebrachten Betons gut mit dem älteren Beton verbindet.

Sind keine Arbeitsfugen vorgesehen, darf das Betonieren in Schichten nur so lange unterbrochen werden, solange die zuletzt eingebrachte Schicht noch nicht vollständig ausgehärtet ist und somit noch eine gute und gleichmäßige Verbund zwischen den beiden Betonschichten möglich ist. Wenn geeignete 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 maximal 2,0 m frei fallen, ab dieser Höhe ist er mittels Schüttröhren oder Betonierschläuchen mit einem maximalen Durchmesser von 100 mm einzubringen, die bis unmittelbar zur Einbringstelle heranzuführen sind.

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

Die Planung der Bewehrung muss ausreichend Platz für Betonierschläuche und Schüttröhre berücksichtigen.

Nach dem Betonieren dürfen die Wände nicht mehr als 5 mm pro laufenden Meter Wandhöhe von der Lotlinie abweichen bzw. für eine Wandhöhe von mehr als 3,0 m nicht mehr als 16 mm pro laufenden Meter.

Die Decke darf erst auf die mit Schalungselementen gefertigten Wände aufgelegt werden, wenn der tragende Betonkern eine ausreichende Festigkeit erreicht hat.

#### 4.2.4 Leitungen und Durchführungen in der Wand

Horizontal verlaufende Durchführungen sind entsprechend der Montageanleitung des ETA-Inhabers auszuführen und bei der Bemessung der Wand zu berücksichtigen.

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

Ebenso sind vertikal durch den Betonkern verlaufende Leitungen zu berücksichtigen, wenn ihr Durchmesser 1/6 der Dicke des Betonkerns überschreitet und der Abstand der Leitungen kleiner als 2,0 m ist.

#### 4.2.5 Nacharbeiten und Deckschichten

Wände des Typs "WOLF THERMO MODULE" sind mit Deckschichten (z. B. Putz, Verkleidung, Beschichtung) zu schützen. Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungsausatzes und werden deshalb in dieser ETA nicht betrachtet. Für Außenflächen werden Putzbekleidungs-systeme empfohlen, die die in ETAG 004 formulierten Anforderungen erfüllen. Bei Einsatz einer Wandverkleidung ist die Verkleidung bzw. die Unterkonstruktion im Betonkern 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 EPS-Wandungs Oberfläche vorzugsweise einen Monat nach Errichtung der tragenden Konstruktion aufgebracht werden.

#### 4.2.6 Befestigung von Gegenständen

An den EPS-Wandungen dürfen keine Gegenstände befestigt werden. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile von Befestigungen müssen im Betonkern verankert werden. Der Einfluss von Befestigungen auf die Verringerung des Wärmedurchlasswiderstandes ist entsprechend EN ISO 6946 zu berücksichtigen.

### 5 Vorgaben für den Hersteller

#### 5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

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

#### 5.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

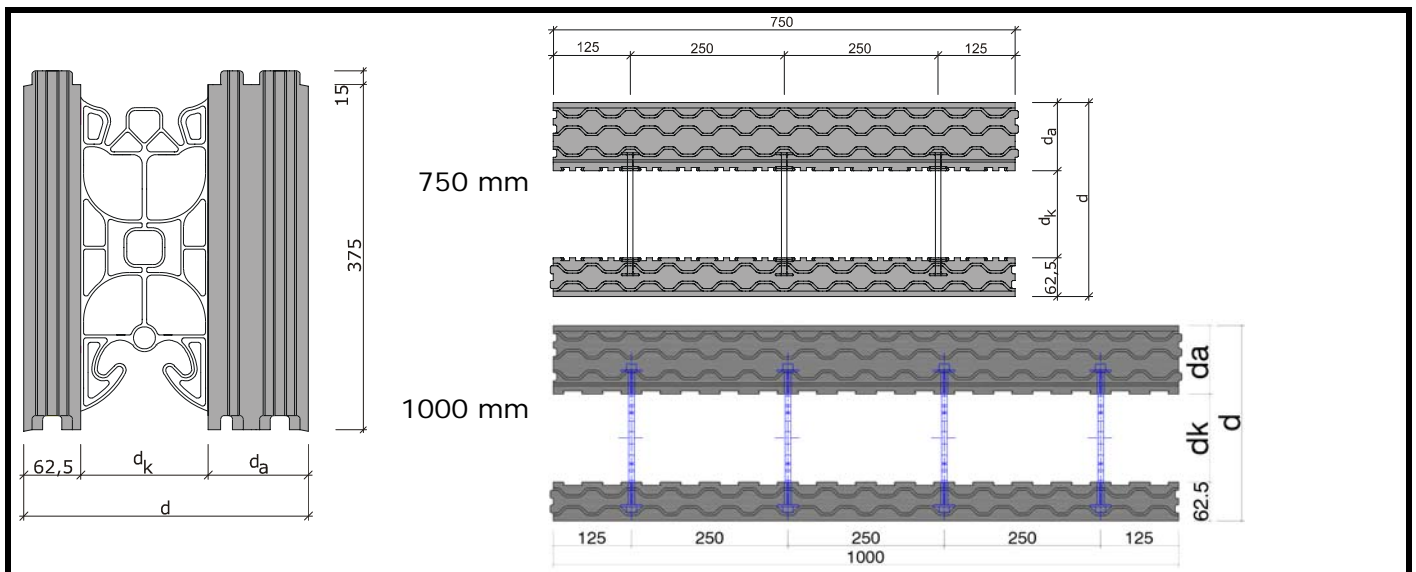
Es wird empfohlen, regelmäßige Überprüfungen der Putzbekleidung durchzuführen, um jegliche Schäden so früh wie möglich zu erkennen und zu beheben.

Hinsichtlich Empfehlungen für den Gebrauch, der Wartung und Instandhaltung findet Abschnitt 7.5 der ETAG 009 Anwendung.

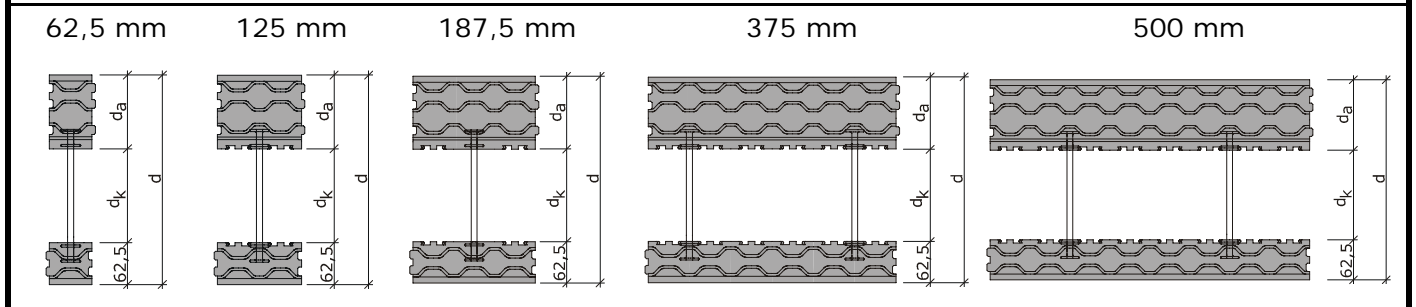
Die Schalungselemente sind vor hohen Temperaturen, Überhitzung und starken Einflüssen aus Witterung und UV-Einstrahlung zu schützen. Wenn es erforderlich ist, müssen die Elemente abgedeckt werden.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter

Beglaubigt



Die Dicke der inneren Schalungswandungen beträgt immer 62,5 mm.



Typ	Kernbeton $d_k$	EPS-Wandung (außen) $d_a$	$d$
G 62,5-312	140,0	110,0	312,5
G 125-312	140,0	110,0	312,5
G 187,5-312	140,0	110,0	312,5
G 375-312	140,0	110,0	312,5
G 500-312	140,0	110,0	312,5
G 750-312	140,0	110,0	312,5
G 1000-312	140,0	110,0	312,5
G 62,5-437	140,0	235,0	437,5
G 125-437	140,0	235,0	437,5
G 187,5-437	140,0	235,0	437,5
G 375-437	140,0	235,0	437,5
G 500-437	140,0	235,0	437,5
G 750-437	140,0	235,0	437,5
G 1000-437	140,0	235,0	437,5
G 62,5-250	125,0	62,5	250,0
G 125-250	125,0	62,5	250,0
G 187,5-250	125,0	62,5	250,0
G 375-250	125,0	62,5	250,0
G 500-250	125,0	62,5	250,0
G 750-250	125,0	62,5	250,0
G 1000-250	125,0	62,5	250,0

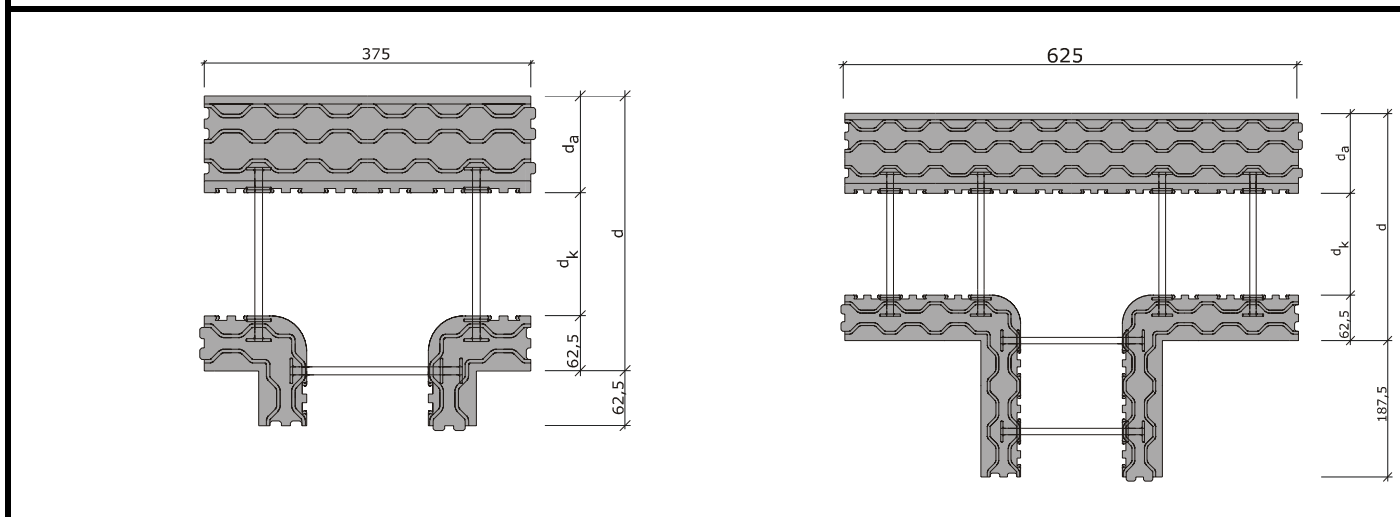
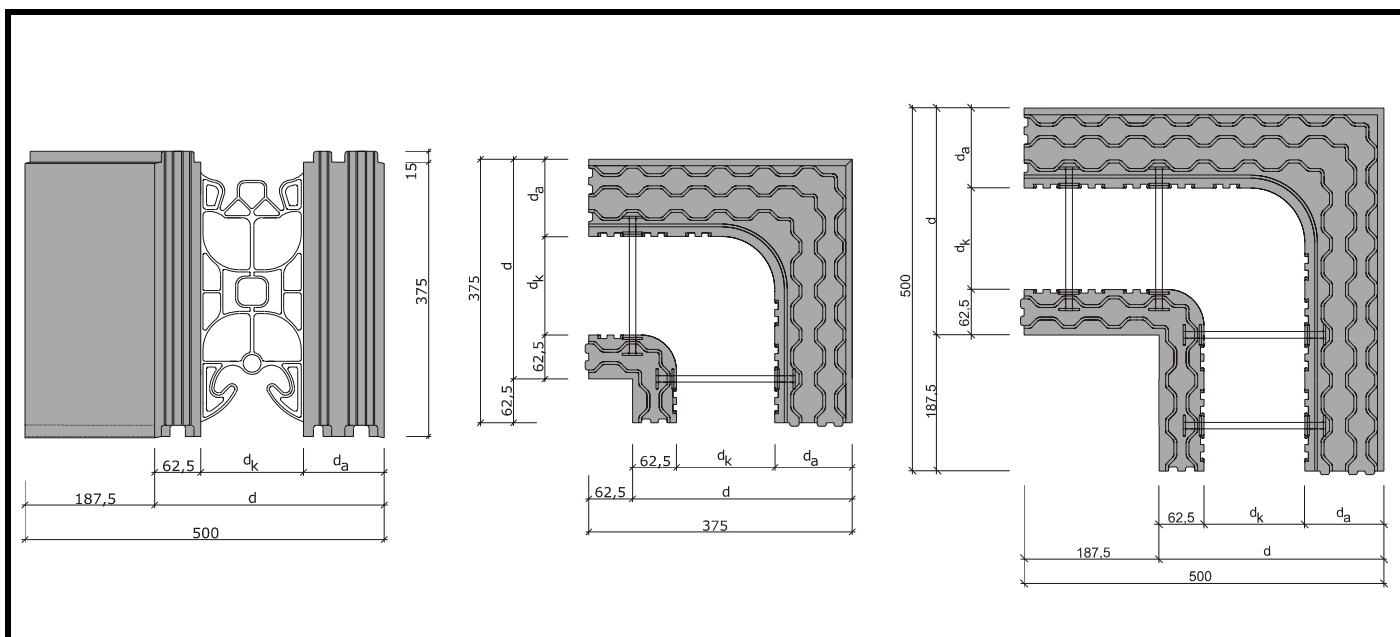
Typ	Kernbeton $d_k$	EPS-Wandung (außen) $d_a$	$d$
G 62,5-312/187	187,5	62,5	312,5
G 125-312/187	187,5	62,5	312,5
G 187,5-312/187	187,5	62,5	312,5
G 375-312/187	187,5	62,5	312,5
G 500-312/187	187,5	62,5	312,5
G 750-312/187	187,5	62,5	312,5
G 1000-312/187	187,5	62,5	312,5
G 62,5-375	250,0	62,5	375,0
G 125-375	250,0	62,5	375,0
G 187,5-375	250,0	62,5	375,0
G 375-375	250,0	62,5	375,0
G 500-375	250,0	62,5	375,0
G 750-375	250,0	62,5	375,0
G 1000-375	250,0	62,5	375,0
G 1000-375	140,0	172,5	375,0
G 1000-500	140,0	297,5	500,0

**Hinweis: Schalungselemente immer im Verband übereinander setzen, mit einem Abstand der PP-Abstandhalter von mindestens 12,5 cm.**

Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE	Anhang 1
Standard-Schalungselemente	



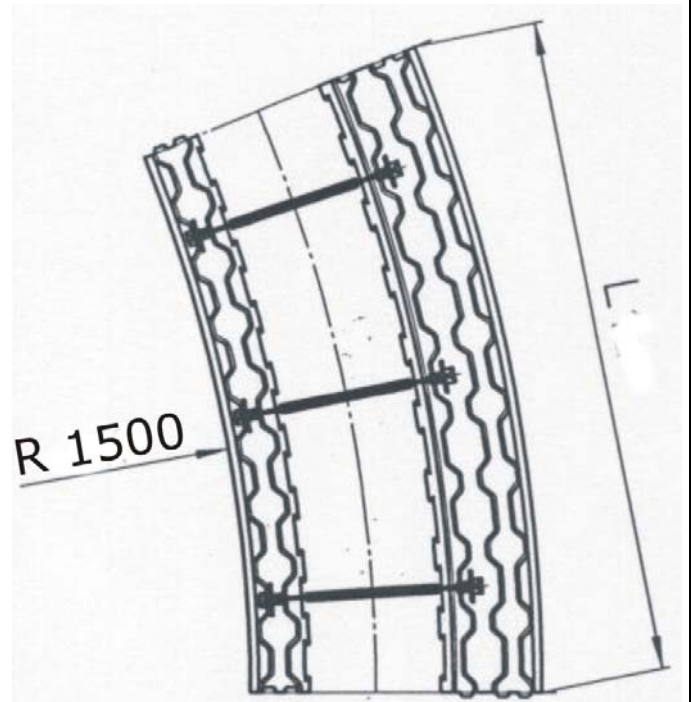
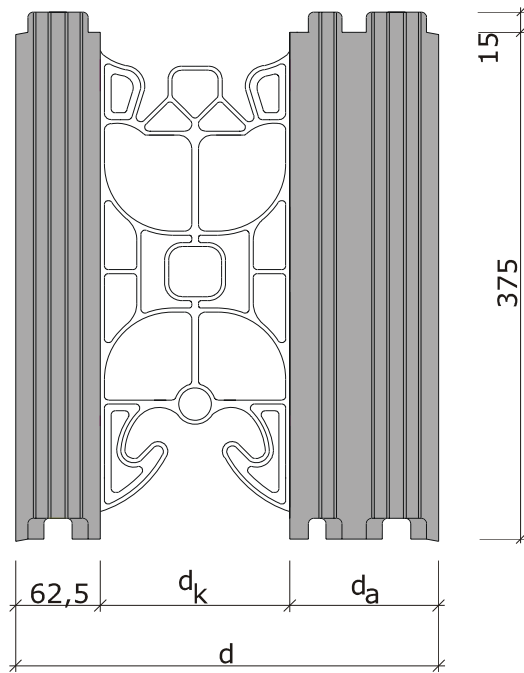


$d$ ,  $d_a$  und  $d_k$  siehe Anhang 1

	Typ	Kernbeton $d_k$
	E 125	125,0
	E 140	140,0
	E 187,5	187,5
	E 250	250,0

Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE	Anhang 2
Eck-Schalungselemente und T-Schalungselemente	



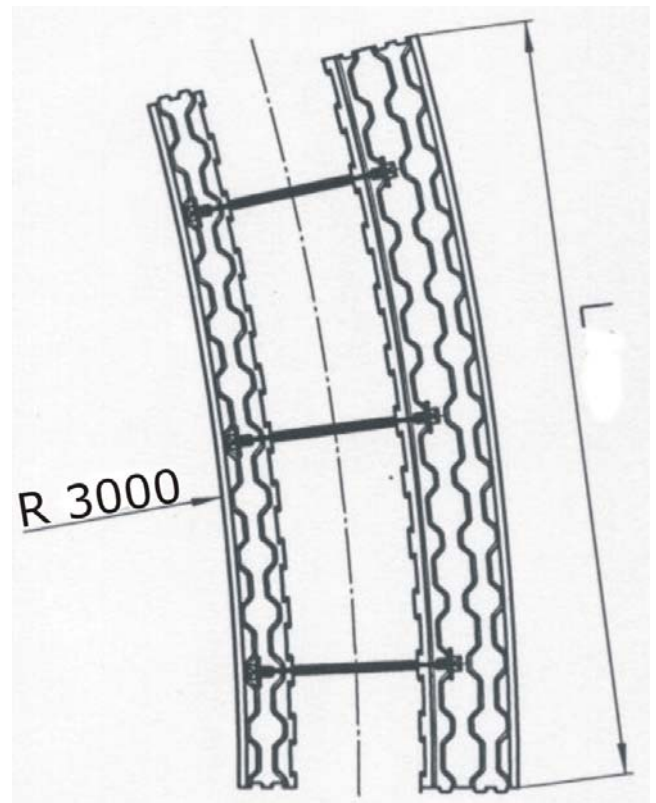
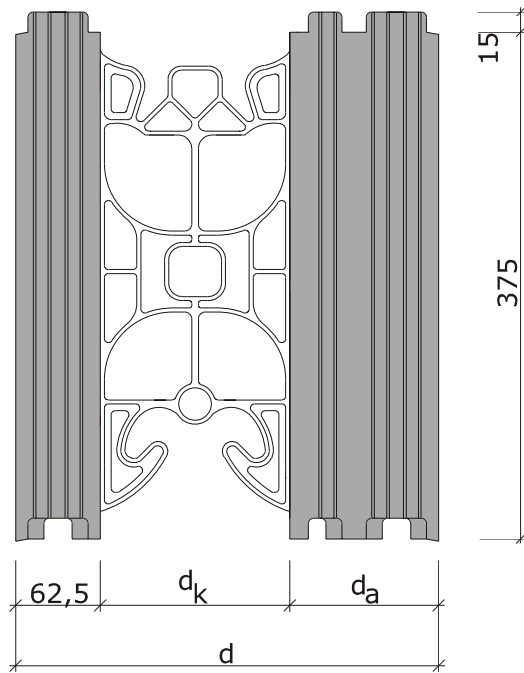
Typ	L	d	Kernbeton $d_k$	EPS-Wandung (außen) $d_a$
RA 1500/312 A	707,2	312,5	140,0	110,0
RA 1500/312 B	238,5	312,5	140,0	110,0
RA 1500/437 A	707,2	437,5	140,0	235,0
RA 1500/437 B	238,5	437,5	140,0	235,0

Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Rund-Schalungselemente, R = 1500 mm

Anhang 3



Typ	L	d	Kernbeton $d_k$	EPS-Wandung (außen) $d_a$
RA 3000/312 A	864,7	312,5	140,0	110,0
RA 3000/312 B	288,9	312,5	140,0	110,0
RA 3000/437 A	864,7	437,5	140,0	235,0
RA 3000/437 B	288,9	437,5	140,0	235,0

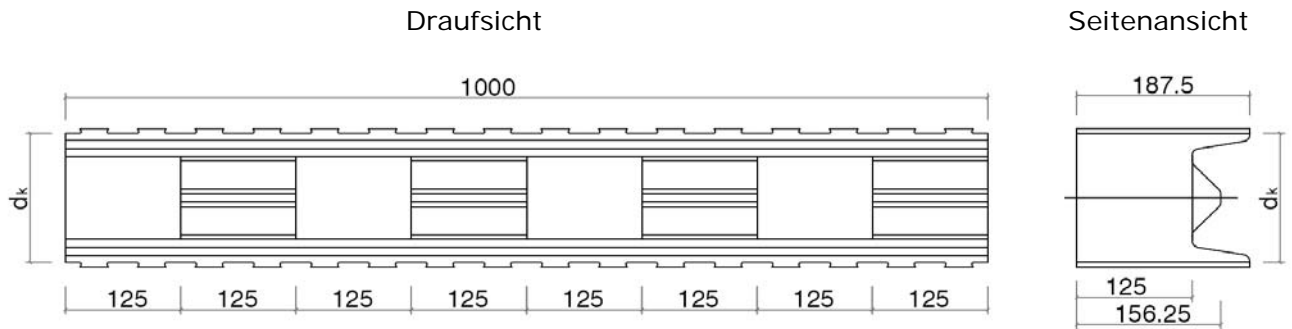
Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

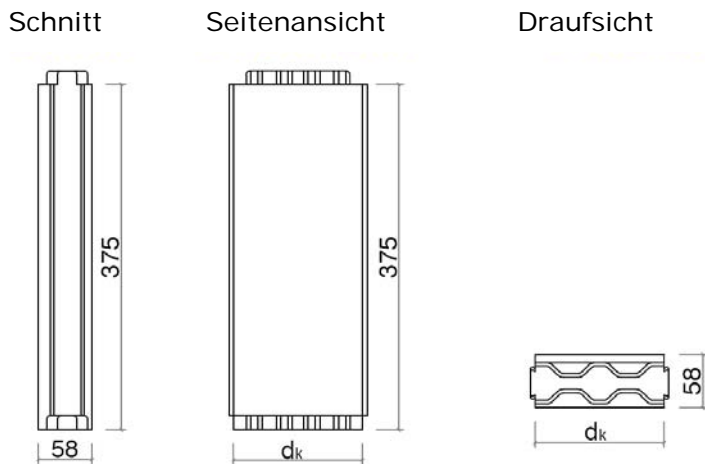
Rund-Schalungselemente,  $R = 3000$  mm

Anhang 4

### Sturz-Schalungselement



### Endelement

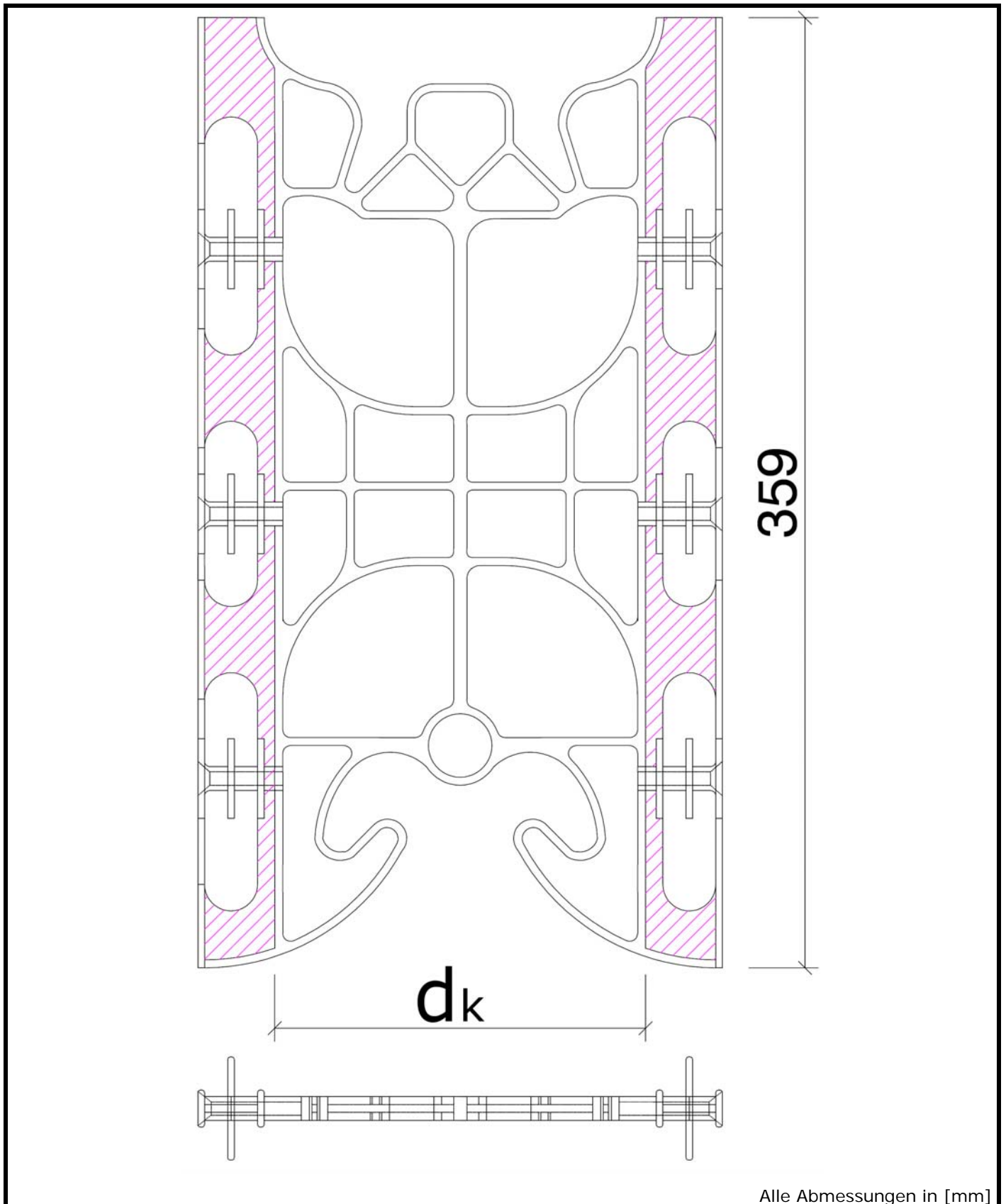


Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Zubehörteile: Sturz-Schalungselemente und Endelemente

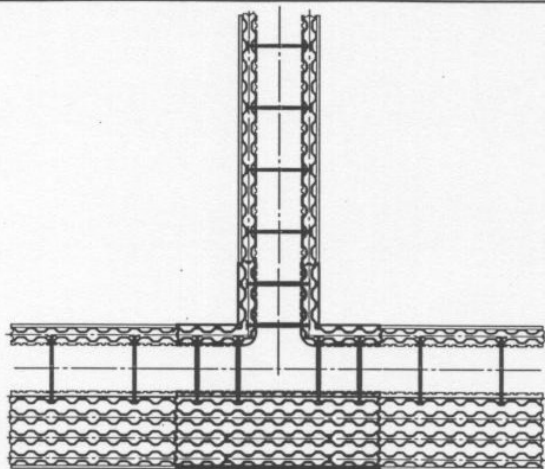
Anhang 5



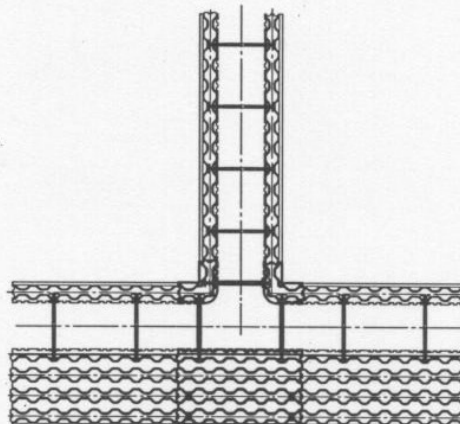
WOLF THERMO MODULE

Polypropylen-Abstandhalter (PP-Abstandhalter)

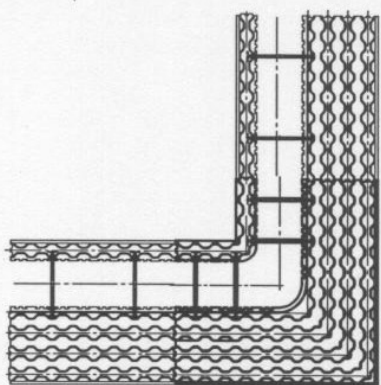
Anhang 6



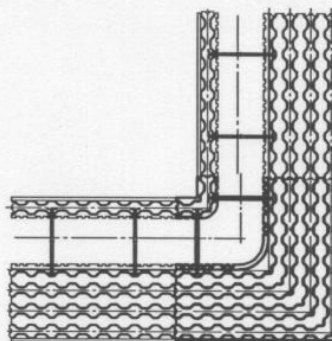
1. Schicht T-Schalungselement



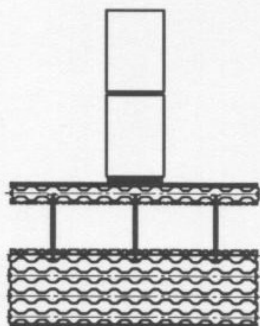
2. Schicht T-Schalungselement



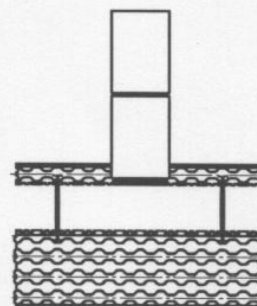
1. Schicht Eck-Schalungselement



2. Schicht Eck-Schalungselement



Mauerwerk – Stumpfstoß

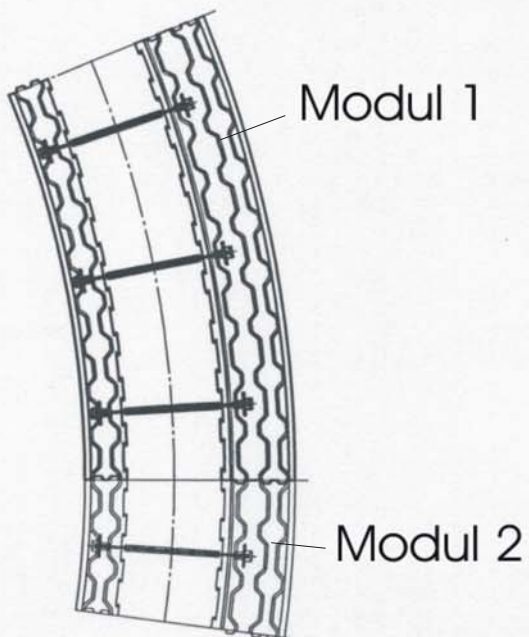


Mauerwerk – eingebunden

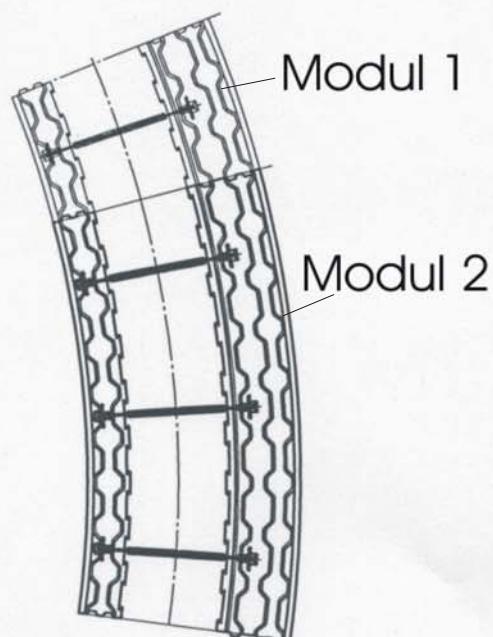
WOLF THERMO MODULE

Schichtenaufbau: T-Schalungselemente und Eck-Schalungselemente  
Verbindung: Mauerwerk – Schalungselemente

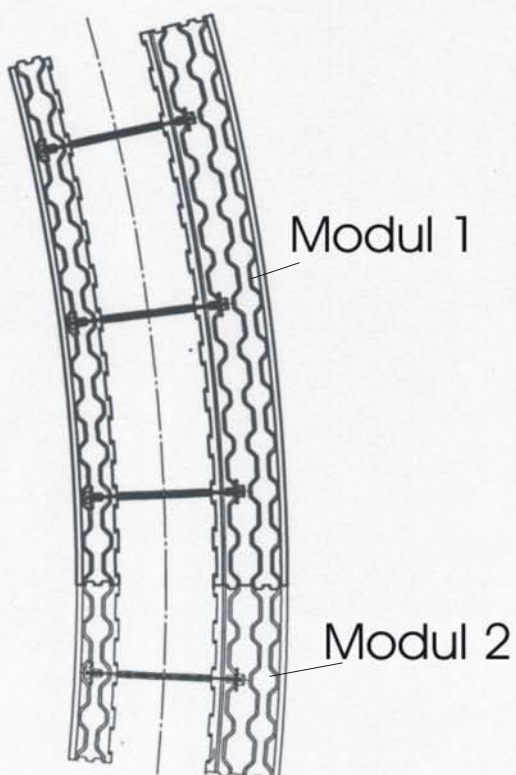
Anhang 7



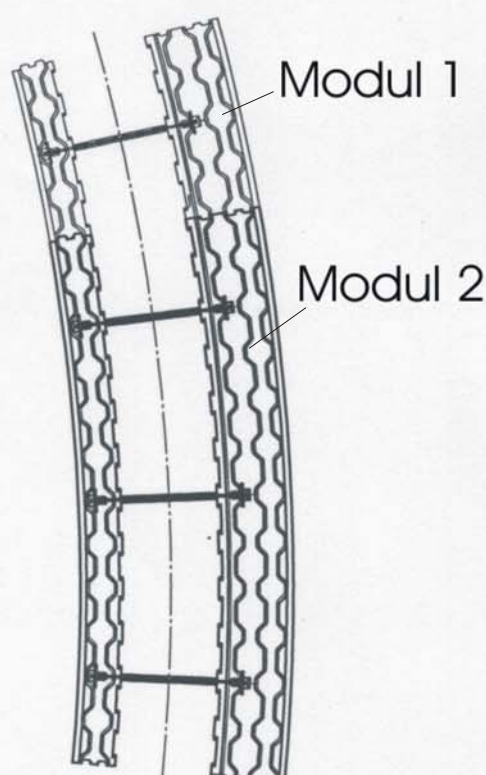
1. Schicht Rund-Schalungselement R = 1500 mm



2. Schicht Rund-Schalungselement R = 1500 mm



1. Schicht Rund-Schalungselement R = 3000 mm

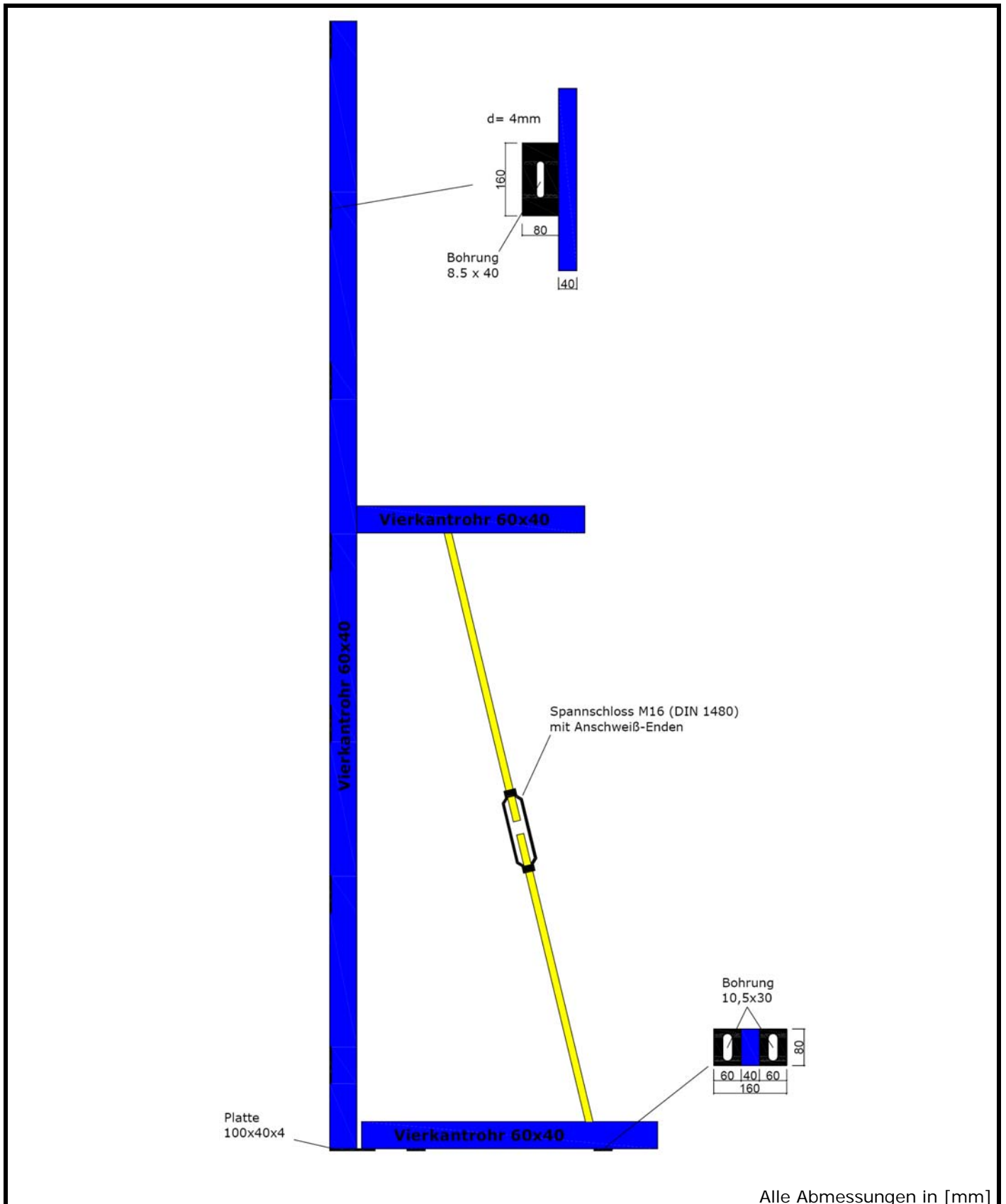


2. Schicht Rund-Schalungselement R = 3000 mm

WOLF THERMO MODULE

Schichtenaufbau: Rund-Schalungselemente

Anhang 8



WOLF THERMO MODULE

Richtstütze

Anhang 9



Typ	siehe Anhang	gesamte Wand- dicke	Kern- beton	Kernbeton- volumen je m <sup>2</sup> Wandfläche	Berechnungsgewicht der		
		d	d <sub>k</sub>	V <sub>k</sub>	Schalungs- elemente	PP- Abstand- halter	Wand (ohne Putz)
	Nr.	mm	mm	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	G <sub>S</sub> kN/m <sup>2</sup>	G <sub>PP</sub> kg/Halter	G <sub>W</sub> kN/m <sup>2</sup>
<b>G 62,5-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 125-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 187,5-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 375-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 500-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 750-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 1000-312</b>	1	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
<b>G 62,5-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 125-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 187,5-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 375-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 500-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 750-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 1000-437</b>	1	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
<b>G 62,5-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 125-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 187,5-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 375-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 500-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 750-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 1000-250</b>	1	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
<b>G 62,5-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 125-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 187,5-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 375-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 500-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 750-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 1000-312/187</b>	1	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
<b>G 62,5-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 125-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 187,5-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 375-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 500-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 750-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 1000-375</b>	1	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
<b>G 1000-375</b>	1	375,0	140,0	0,143	0,05	0,160	3,55
<b>G 1000-500</b>	1	500,0	140,0	0,143	0,08	0,160	3,58
<b>WOLF THERMO MODULE</b>						<b>Anhang 10</b>	
Abmessungen, Volumen und Berechnungsgewicht der Schalungselemente							

Normen und Leitlinien		Fassung	Titel
EN	206-1	2000	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN	1992-1-1	2004	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN	12090	1997	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Scherbeanspruchung
EN	13163	2001	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation
EN	13501-1	2007	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
EN	13501-2	2003	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	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 Baulementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren
ETAG	004	2000-03	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
WOLF THERMO MODULE			Anhang 11
Liste der verwendeten Normen und Leitlinien			