

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0402
vom 16. März 2026

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

WOLF THERMO MODULE

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz "WOLF
THERMO MODULE" mit Schalungselementen aus EPS

Hersteller

WOLF THERMO MODULE GmbH
Am Ahlbach 3
97297 Waldbüttelbrunn-Roßbrunn
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

WOLF THERMO MODULE
Fabrikstraße 1
74838 Limbach/Krumbach

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

28 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung
wird ausgestellt gemäß Artikel 95(4) der
Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der
Grundlage von

EAD 340309-00-0305

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0402 vom 21. Dezember 2016

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

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

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

1.1 Beschreibung des Bauproduktes

Das Schalungssystem "WOLF THERMO MODULE" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Schalungselementen aus expandiertem Polystyrol (EPS) (siehe z. B. Anhang A2) und Zubehörteilen, die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können. Die Zubehörteile sind Abstandhalter aus Polypropylen (PP-Abstandhalter), Endelemente und Sturz-Schalungselemente.

Die Schalungselemente werden für tragende Innen- und Außenwände 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 Schalungssystems "WOLF THERMO MODULE".

1.2 Schalungselemente

Die Schalungselemente bestehen aus inneren und äußeren Wandungen und Abstandhaltern aus Polypropylen (PP-Abstandhalter). Diese Bauteile werden auf der Baustelle zusammengefügt. Die Wandungen sind einlagig und bestehen aus expandiertem Polystyrol (EPS). Die Dicke der Innenwandung beträgt 62,5 mm, die Dicke der Außenwandung je nach Elementtyp 62,5 mm, 110,0 mm, 172,5 mm, 235,0 mm oder 297,5 mm. Die Dicke des Hohlraums für den tragenden Betonkern liegt im Bereich von 125,0 mm bis 250,0 mm (siehe Tabelle 1 von Anhang A1).

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.

Die Ober- und Unterseiten sind so ausgeformt, dass die Wandungen zusammengesteckt werden können (siehe z. B. Anhang A2).

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

Die Zubehörteile aus EPS werden aus demselben Polystyrol wie die Schalungselemente hergestellt.

1.3 Zubehörteile

1.3.1 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.

1.3.2 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.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

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

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Schalungsbausatz entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B1 verwendet wird.

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

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Geometrische Ausbildung des tragenden Kernbetons	Scheibenartiger Typus entsprechend EAD 340309-00-0305, Kapitel 1.3.3
Verfüllbarkeit der Schalungssteine	siehe Anhang C1
Möglichkeit einer Bewehrung	siehe Anhang C1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	
EPS	Klasse E nach EN 13501-1 (Mit einer zugehörigen Dichte von 23 – 30 kg/m ³)
PP-Abstandhalter	keine Leistung bewertet
Einfluss des Schalungsbausatzes auf den Feuerwiderstand	
Scheibenartige Wand aus Standardschalungselementen	Siehe Anhang C2 bestimmt nach EAD 340309-00-0305, Anhang A Tabelle A1 ¹
Dicke Kernbeton 125 oder 140mm	REI 90; bestimmt nach EAD 340309-00-0305, Anhang A Tabelle A1 ¹
Dicke Kernbeton 187,5 oder 250mm	REI 120; bestimmt nach EAD 340309-00-0305, Anhang A Tabelle A1 ¹
Dicke Kernbeton 125; 140; 187,5 oder 250mm	EI 120; bestimmt nach EAD 340309-00-0305, Anhang A Tabelle A1 ¹

¹ Die Bewertung des Feuerwiderstandes nach EAD 340309-00-0305, Anhang A wird nicht in allen EOTA-Mitgliedsstaaten anerkannt, dies trifft auch auf Deutschland zu.

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Gehalt und Freisetzung gefährlicher Stoffe	
Stoffe, eingestuft als Carc. 1A/1B ^{a)}	Bei der Herstellung des Bauproduktes werden keine dieser Ausgangsstoffe aktiv eingesetzt. ^{b) c)}
Stoffe, eingestuft als Muta. 1A/1B ^{a)}	
Stoffe, eingestuft als Acute Tox. 1, 2, 3; Repr. 1A/1B; STOT SE 1 und STOT RE 1 ^{a)}	
Freisetzungsszenario hinsichtlich BWR 3:	
IA 3	Produkt ohne Kontakt zur Innenraumluft
S/W 3	Produkt ohne Kontakt zum Erdboden, Grund- und Oberflächenwasser
Wasserdampfdurchlässigkeit der EPS-Wandung	Siehe Anhang C3
Wasseraufnahme der EPS-Wandung	keine Leistung bewertet
Wasserundurchlässigkeit	keine Leistung bewertet (anzubringende Oberflächenbehandlungen oder -gestaltungen sind nicht Bestandteil des Bausatzes)

^{a)} Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.

^{b)} Die Bewertung erfolgte auf Grundlage einer Herstellererklärung mit detaillierten Angaben zur Produktzusammensetzung.

^{c)} Aktiver Einsatz ist der gezielte Einsatz von Stoffen zur Erreichung spezifischer Produkteigenschaften. Als nicht „aktiv eingesetzt“ sind Stoffe anzusehen, die als Verunreinigung und/oder als Nebenbestandteil im Produkt vorliegen.

3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Haftfestigkeit	
Innerhalb der Schalungswandung	Siehe Anhang C4
zwischen Schalungswandung und Kernbeton	$\geq 0,015 \text{ N/mm}^2$
Widerstand gegen Lastanprall	
globaler Widerstand	siehe Anhang C4
lokaler Widerstand	keine Leistung bewertet
Widerstand gegen Frischbetondruck	Biegezugfestigkeit Schalungswandungen > 150 kPa (siehe auch EPS-Kennung in Anhang A1) Zugfestigkeit der PP-Abstandhalter > 2150 N die Ausziehfestigkeit zwischen PP-Abstandhalter und EPS-Wandungen > 1080 N
Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächlichem Kontakt	Bei Lieferung auf die Baustelle weisen die Schalungselemente keine scharfen oder spitzen Kanten auf. Auf Grund der weichen Oberflächenbeschaffenheit der Schalungswandungen besteht für die handhabenden Personen keine Gefahr von Schürf- oder Schnittwunden

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Luftschalldämmung	keine Leistung bewertet
Schallabsorption	keine Leistung bewertet

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmedurchlasswiderstand	Siehe Anhang C5
thermische Speicherkapazität	Siehe Anhang C5

3.7 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Deckschichten sind nicht Bestandteil des bewerteten Schalungssystem.

Wesentliches Merkmal	Leistung
Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen	
Physikalische Einflüsse	DS(70,-)3 nach EN 13163 Siehe Anhang C6
Chemische Einflüsse	Deckschichten sind nicht Bestandteil der ETA

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 340309-00-0305 gilt folgende Rechtsgrundlage: Entscheidung 98/279/EG, geändert durch die Entscheidung 2001/596/EG der Kommission vom 8. Januar 2001.

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

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

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

Ausgestellt in Berlin am 16. März 2026 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:
Groth

Merkmale der Schalungsbausatzes

Die Schalungselemente entsprechen den Angaben und den Zeichnungen im Anhang A2 bis A7. Die Kenndaten der Standard- und Sonderschalungselemente werden in den Tabellen von Anhang A2 bis A5 aufgeführt. Der Schalungsbausatz besteht aus den folgenden Schalungselementen:

- Standard-Schalungselemente (Anhang A2)
- Eck-Schalungselemente und T-Schalungselemente (Anhang A3)
- Rund-Schalungselemente (Anhang A4 und A5)
- Endelemente (Anhang A6)
- Sturz-Schalungselemente (Anhang A6)
- Polypropylen-Abstandshalter (Anhang A7)

Schalungswandungen

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 ρ_a der EPS-Wandungen muss im Bereich zwischen 23 und 30 kg/m³ 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.

Abstandhalter

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.

Schalungselemente

Die Materialeigenschaften, Maße und Toleranzen der Schalungselemente, die nicht in Anhang A2 bis A7 ausgewiesen werden, befinden sich in der technischen Dokumentation¹ der ETA.

Die Abmessungen der Schalungselemente sind in Tabelle 1 enthalten. Angaben zu den Berechnungsgewichten finden sich in Anhang A8. Die Rechenwerte des Wärmedurchgangswiderstandes sind in Tabelle 2 des "Besonderen Teils" der ETA enthalten.

¹ 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.

WOLF THERMO MODULE

Bauteile des verlorenen Schalungssystems

Anhang A1
Seite 1 von 2

Tabelle 1: Abmessungen 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

Zubehörteile

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 A6). Die vertikale Innenseite der Endelemente besteht aus einem Nut- und Federsystem.

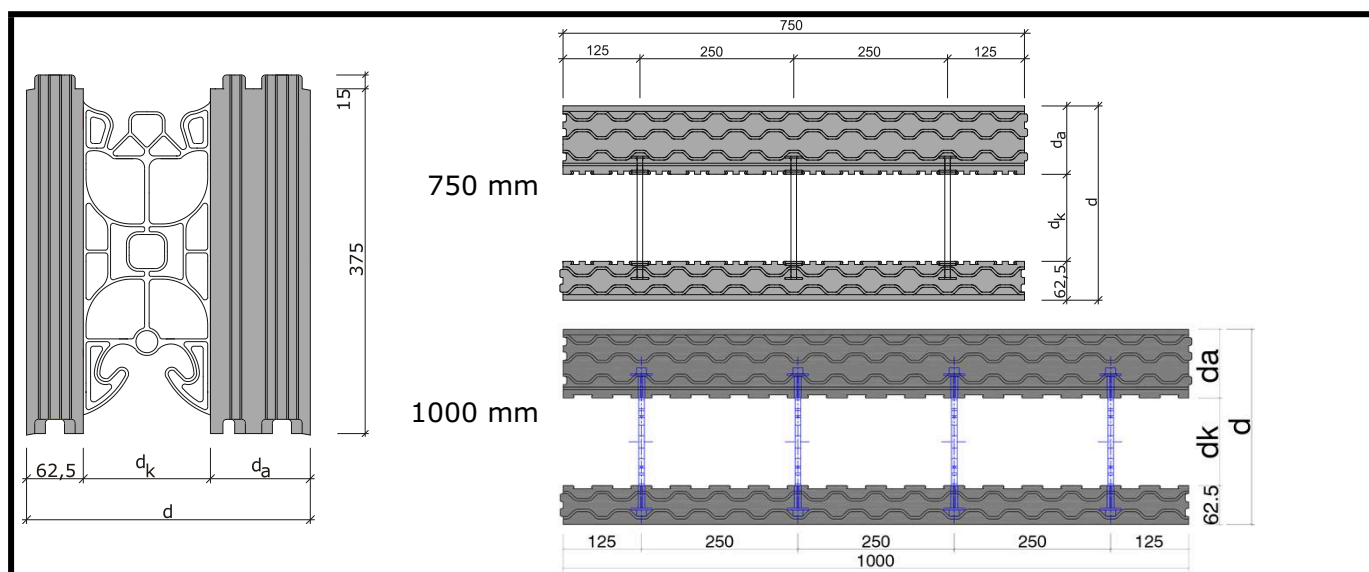
Sturz-Schalungselemente

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 A6). Die vertikale Innenseite der Sturz-Schalungselemente besteht aus einem Nut und Federsystem.

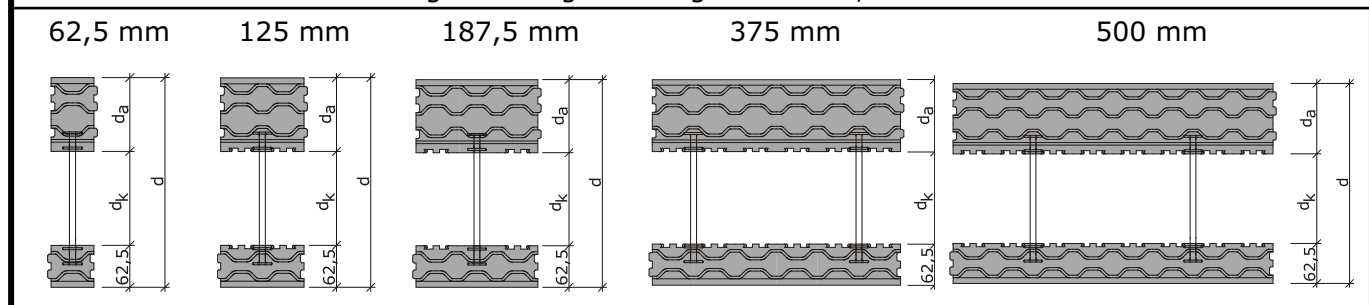
WOLF THERMO MODULE

Bauteile des verlorenen Schalungssystems

Anhang A1
Seite 2 von 2



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

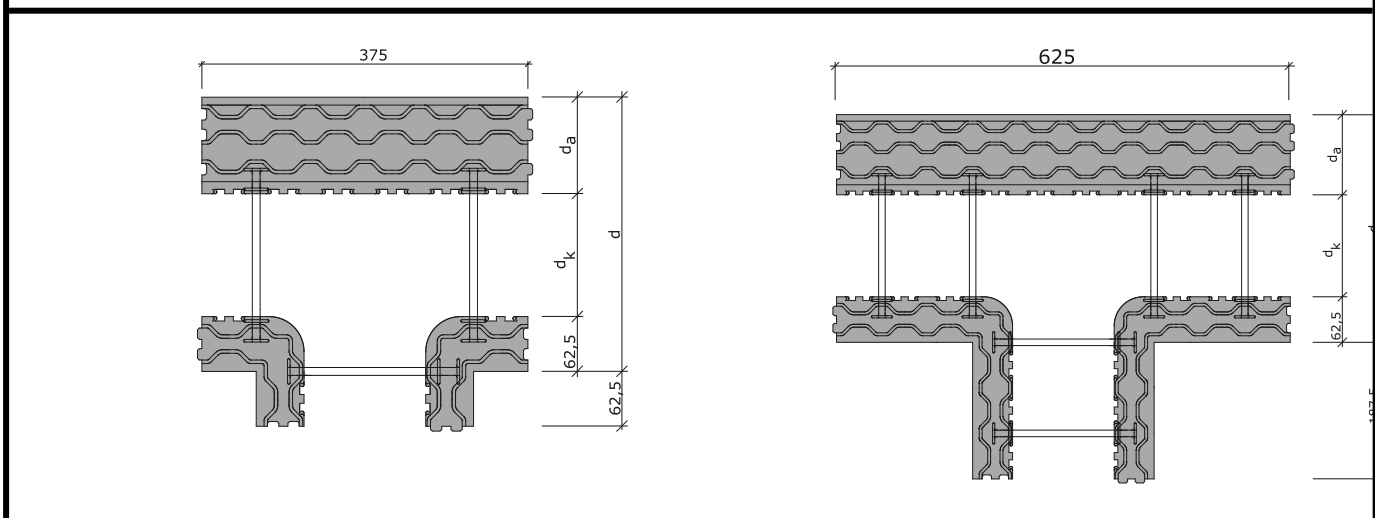
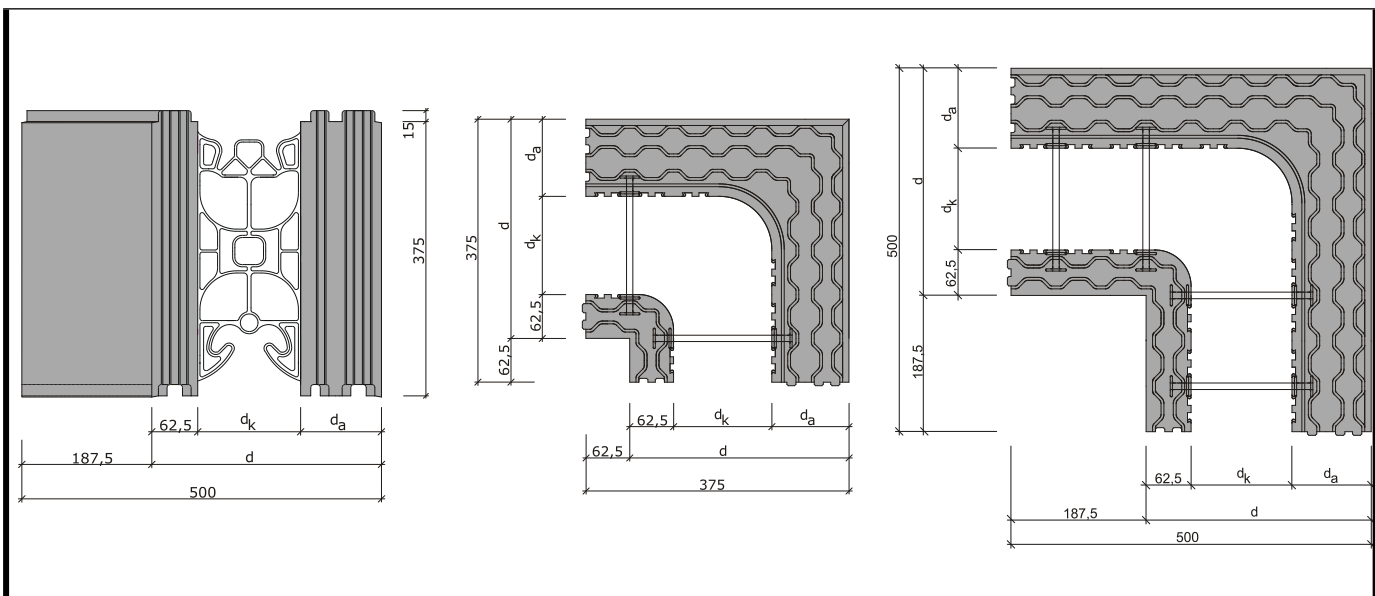
Hinweis: Schalungselemente sind immer im Verband übereinandersetzen, mit einem Abstand der PP-Abstandhalter von mindestens 12,5 cm.

Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Standard Schalungselemente

Anhang A2



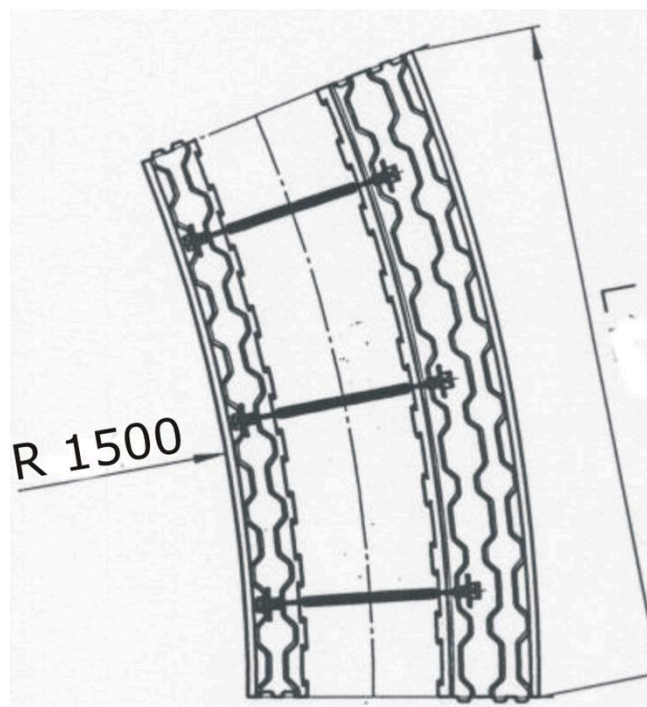
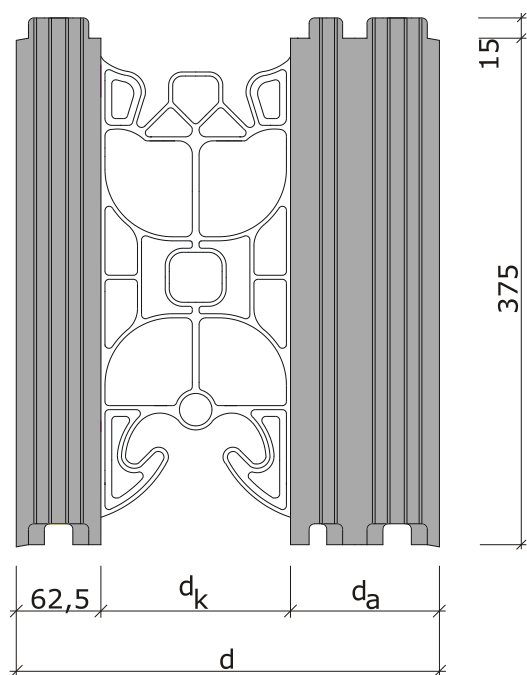
d , d_a und d_k siehe Anhang A2

	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
Eck-Schalungselemente und T-Schalungselemente

Anhang A3



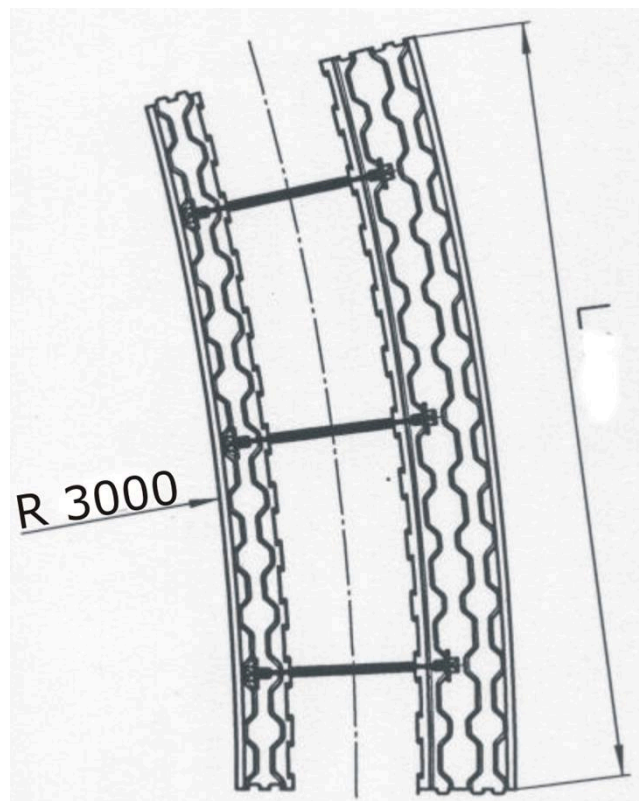
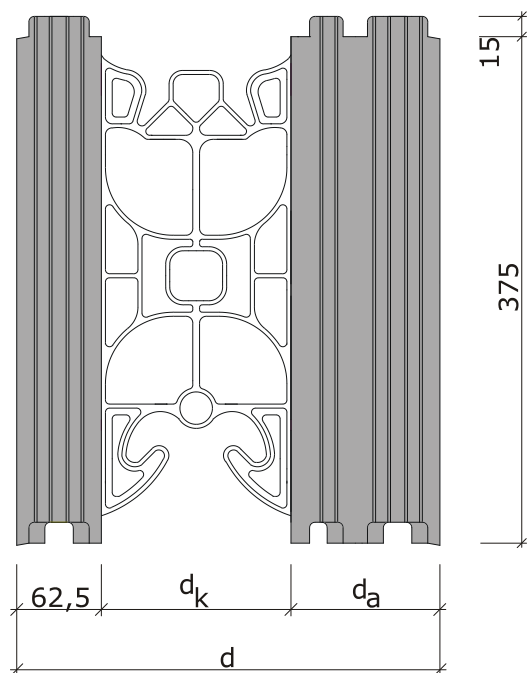
Typ	L	d	Kernbeton d_k	EPS-Wandung (außen) d_a
RA 1500/312 A	707,2	312,5	140,0	110,0
RA 1500/312 B	238,5	312,5	140,0	110,0
RA 1500/437 A	707,2	437,5	140,0	235,0
RA 1500/437 B	238,5	437,5	140,0	235,0

Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Rund Schalungselemente, R = 1500 mm

Anhang A4



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]

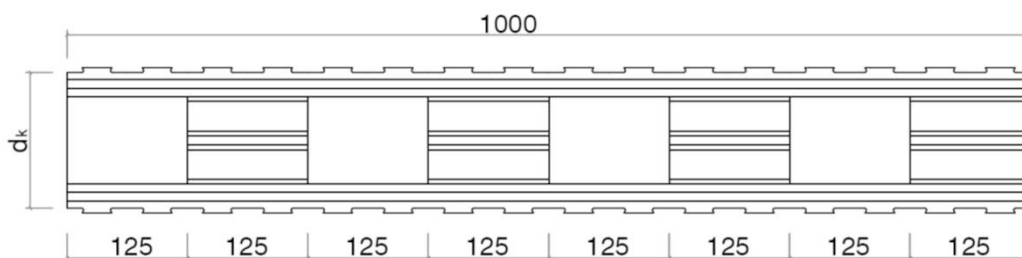
WOLF THERMO MODULE

Rund Schalungselemente, R = 3000 mm

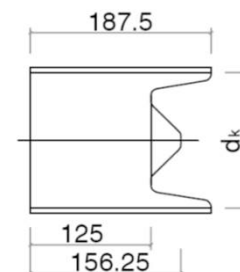
Anhang A5

Sturz-Schalungselement

Draufsicht

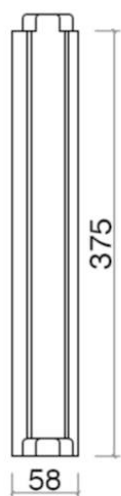


Seitenansicht

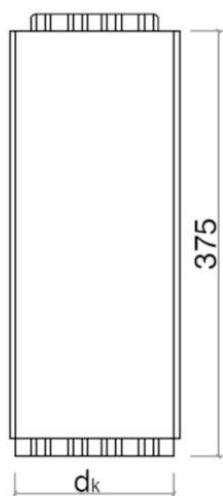


Endelement

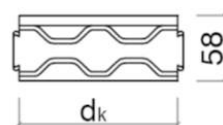
Schnitt



Seitenansicht



Draufsicht



s

Abbildung ohne Maßstab
Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Zubehörteile: Sturz-Schalungselemente und Endelemente

Anhang A6

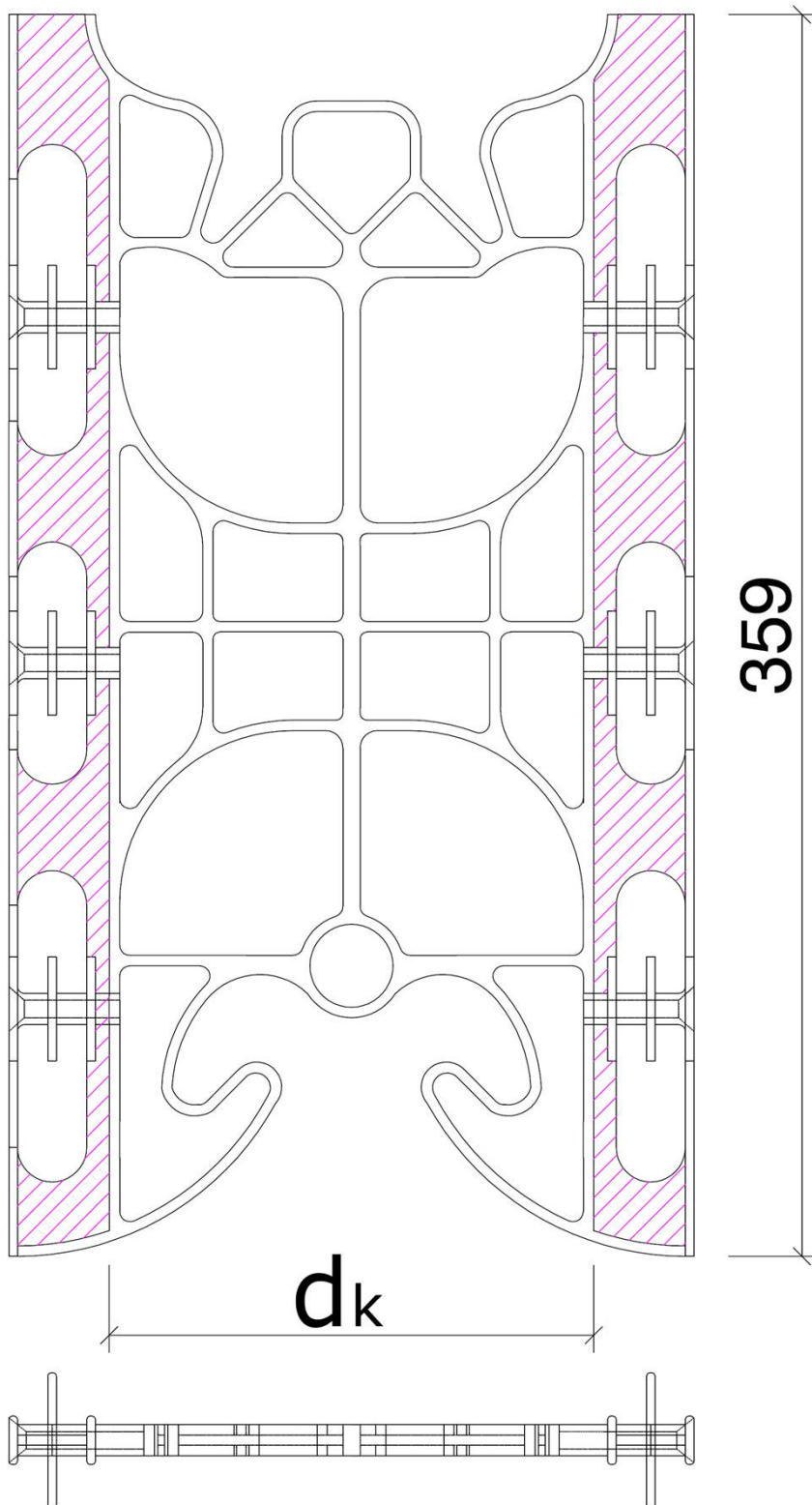


Abbildung ohne Maßstab
Alle Abmessungen in [mm]

WOLF THERMO MODULE

Polypropylen-Abstandhalter

Anhang A7

Typ	siehe Anhang	gesamte Wand- dicke	Kern- beton	Kernbeton- volumen je m ² Wandfläche	Berechnungsgewicht der		
		d	d _k	V _k	Schalungs- elemente	PP- Abstand- halter	Wand (ohne Putz)
	Nr.	mm	mm	m ³ /m ²	G _s	G _{pp}	G _w
G 62,5-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 125-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 187,5-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 375-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 500-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 750-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 1000-312	A2	312,5	140,0	0,143	0,04	0,160	3,54
G 62,5-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 125-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 187,5-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 375-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 500-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 750-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 1000-437	A2	437,5	140,0	0,143	0,07	0,160	3,57
G 62,5-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 125-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 187,5-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 375-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 500-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 750-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 1000-250	A2	250,0	125,0	0,128	0,03	0,145	3,16
G 62,5-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 125-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 187,5-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 375-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 500-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 750-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 1000-312/187	A2	312,5	187,5	0,191	0,03	0,185	4,72
G 62,5-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 125-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 187,5-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 375-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 500-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 750-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 1000-375	A2	375,0	250,0	0,253	0,03	0,240	6,28
G 1000-375	A2	375,0	140,0	0,143	0,05	0,160	3,55
G 1000-500	A2	500,0	140,0	0,143	0,08	0,160	3,58

WOLF THERMO MODULE

Abmessungen, Volumen und Berechnungsgewichte der Schalungselemente

Anhang A8

Einbau

1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1 und 3 des "Besonderen Teils" der ETB formulierten Anforderungen zur Kenntnis genommen haben. Die Montageanleitung wird beim Deutschen Institut für Bautechnik (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 ETB.

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

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen dann scheibenartige Betonwände¹ aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechenden nationalen Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die Wanddicken und das Flächengewicht G_W ohne Putz im Anhang A8 zu finden.

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

2 Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort lagenweise und ohne Mörtel oder Kleber zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die Stoßfugen einer Lage um mindestens 12,5 cm gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Lage versetzt angeordnet (siehe Anhang B3 und B4). Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass die PP-Abstandhalter der Lagen exakt übereinander stehen.

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

Zunächst werden zwei Lagen des gesamten Grundrisses gemäß der Montageanleitung des ETB-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 verschließen.

Die PP-Abstandhalter müssen übereinander stehen, um ein Entmischen des Betons zu vermeiden, siehe Anhang B3 und B4.

Im Anschluss sind die Wände entsprechend der Montageanleitung des ETB-Inhabers auf Geschosshöhe zusammenzusetzen, auszurichten und an den Richtstützen (Montagestützen) zu befestigen, siehe Anhang B5.

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 A3 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 ETB Inhabers zu finden.

¹ siehe EAD 340309-00-0305, Abschnitt 1.3.3

WOLF THERMO MODULE

Einbau

Anhang B1
Seite 1 von 3

3 Betonverfüllung

Für die Herstellung von Normalbeton mit einer Mindestdruckfestigkeitsklasse von C20/25 gilt EN 206. 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 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 Zementleim 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 guter und gleichmäßiger 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 Schüttrohren 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 Schüttrohre 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.

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

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.

WOLF THERMO MODULE

Einbau

Anhang B1
Seite 2 von 3

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.

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 Schalungsbausatzes 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 innerhalb eines Monats nach Errichtung der tragenden Konstruktion aufgebracht werden.

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.

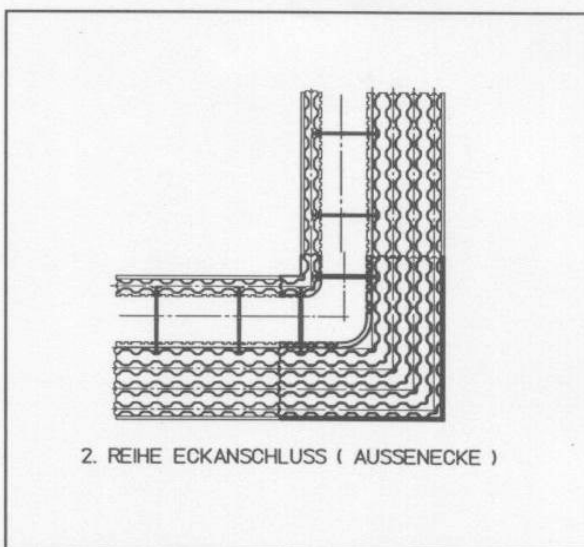
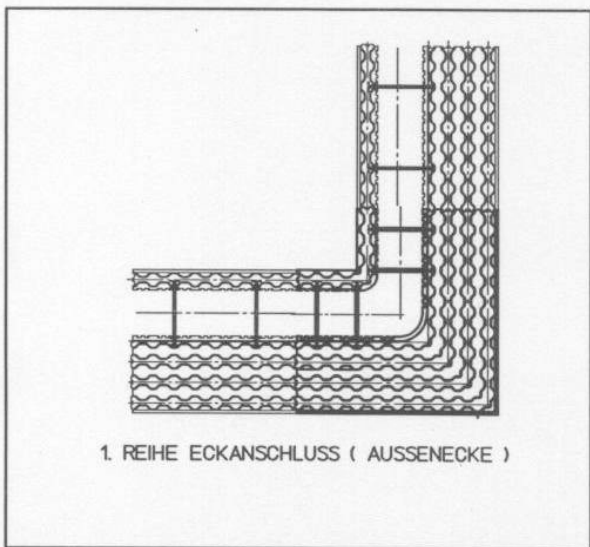
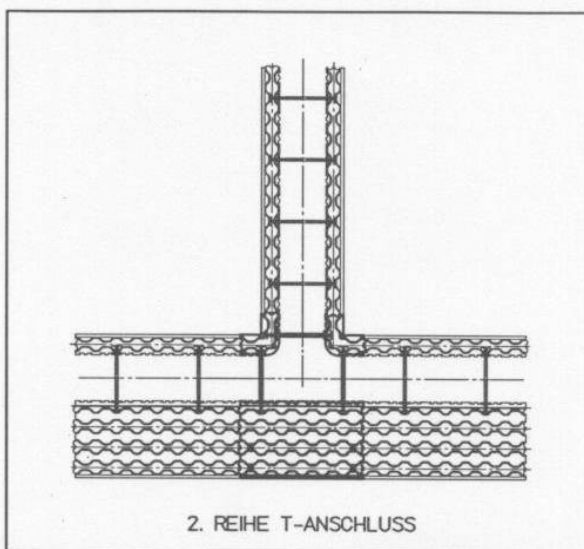
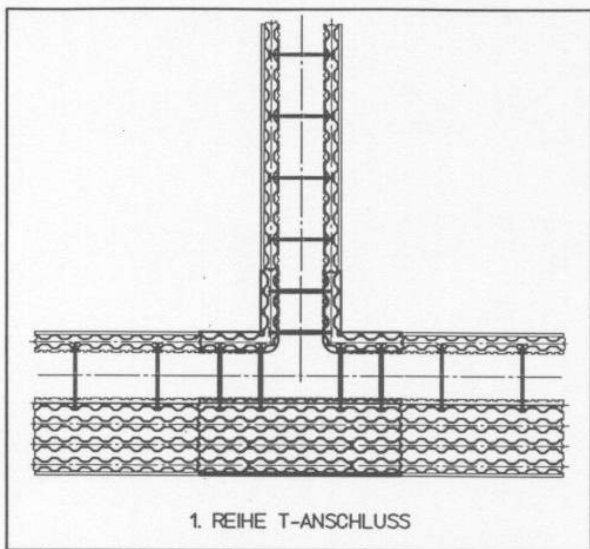
WOLF THERMO MODULE

Einbau

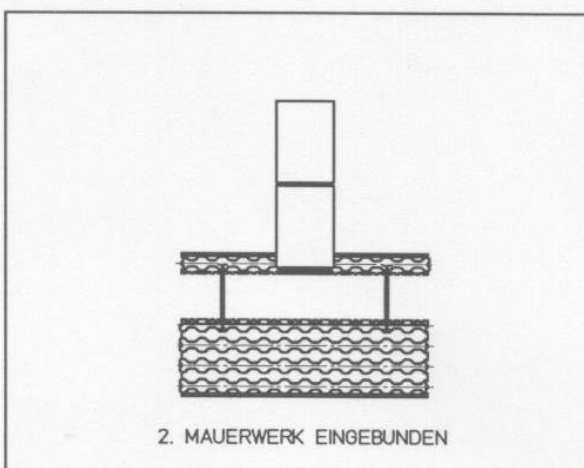
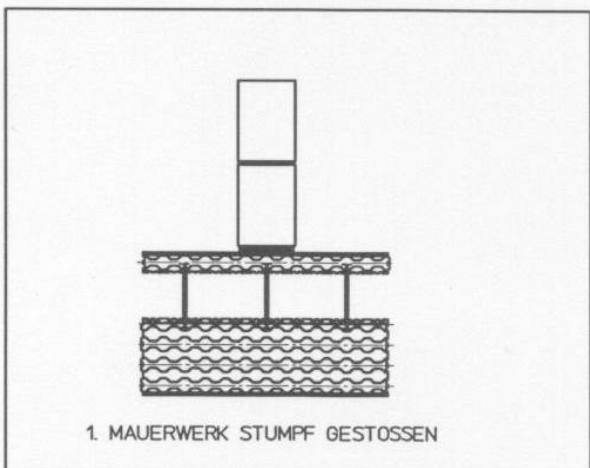
Anhang B1
Seite 3 von 3

Normen und Leitlinien		Fassung	Titel
EN	206	2013 + A2:2021	Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN	1992-1-1	2011-01 + A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN	12090	2013	Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Scherbeanspruchung
EN	13163	2012+A1:2015	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation
EN	13501-1	2018	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
EN	13501-2	2016	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen
EN ISO	6946	2018	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
EN ISO	10456	2010	Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte
EN ISO	13788	2013	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren
EAD	040083-00-0404	2019-01	Außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) mit Putzschicht
EAD	340309-00-0305	2019-01	Nichtlasttragende Schalungssysteme/-bausätze, bestehend aus Hohlkörperelementen aus Wärmedämmmaterialien und - mitunter - Beton

WOLF THERMO MODULE	Anhang B2
Liste der verwendeten Normen und Leitlinien	



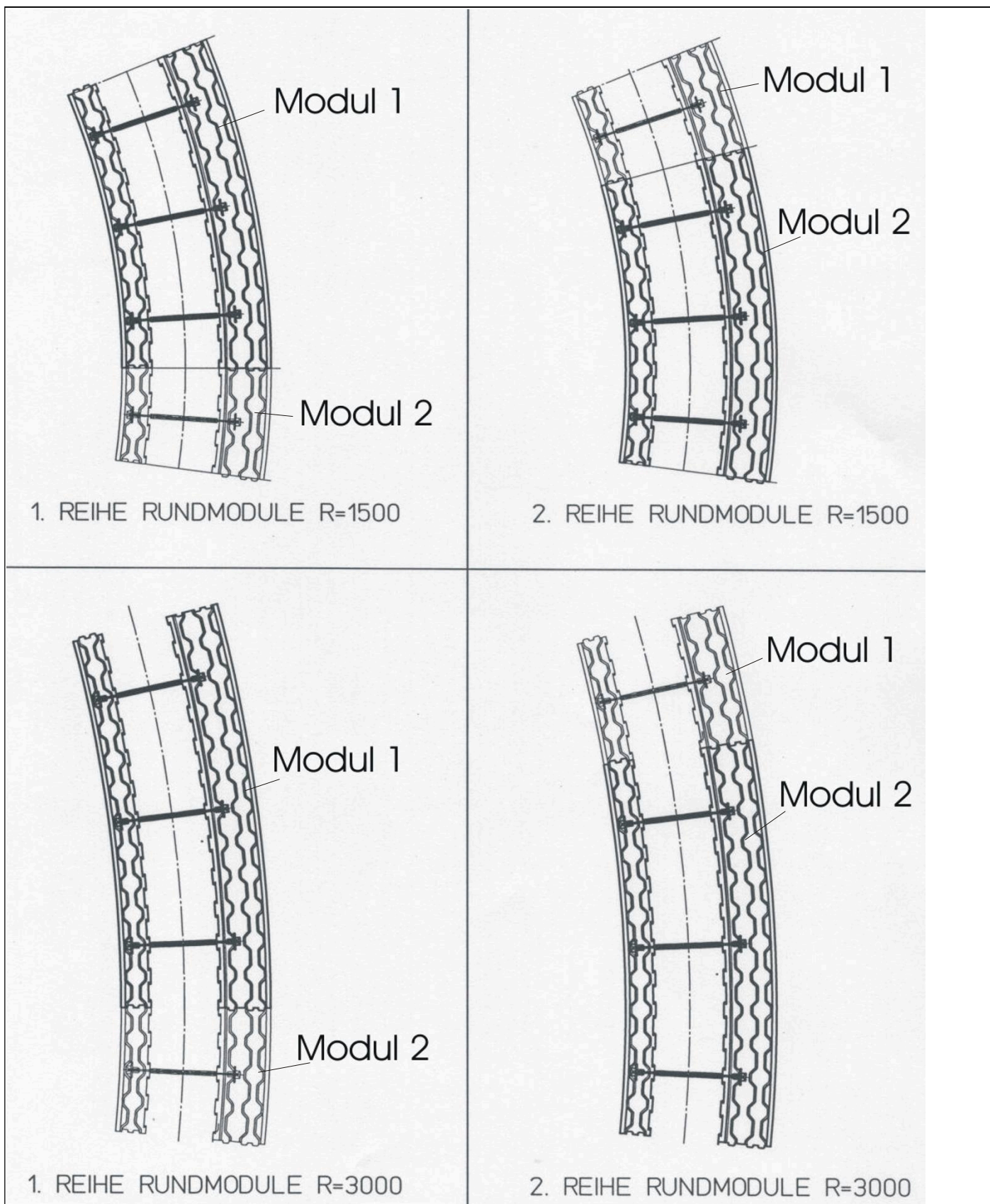
HINWEIS : MODULE IMMER IM VERBAND MIT MIN. 12,5 CM ÜBEREINANDERSETZEN



WOLF THERMO MODULE

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

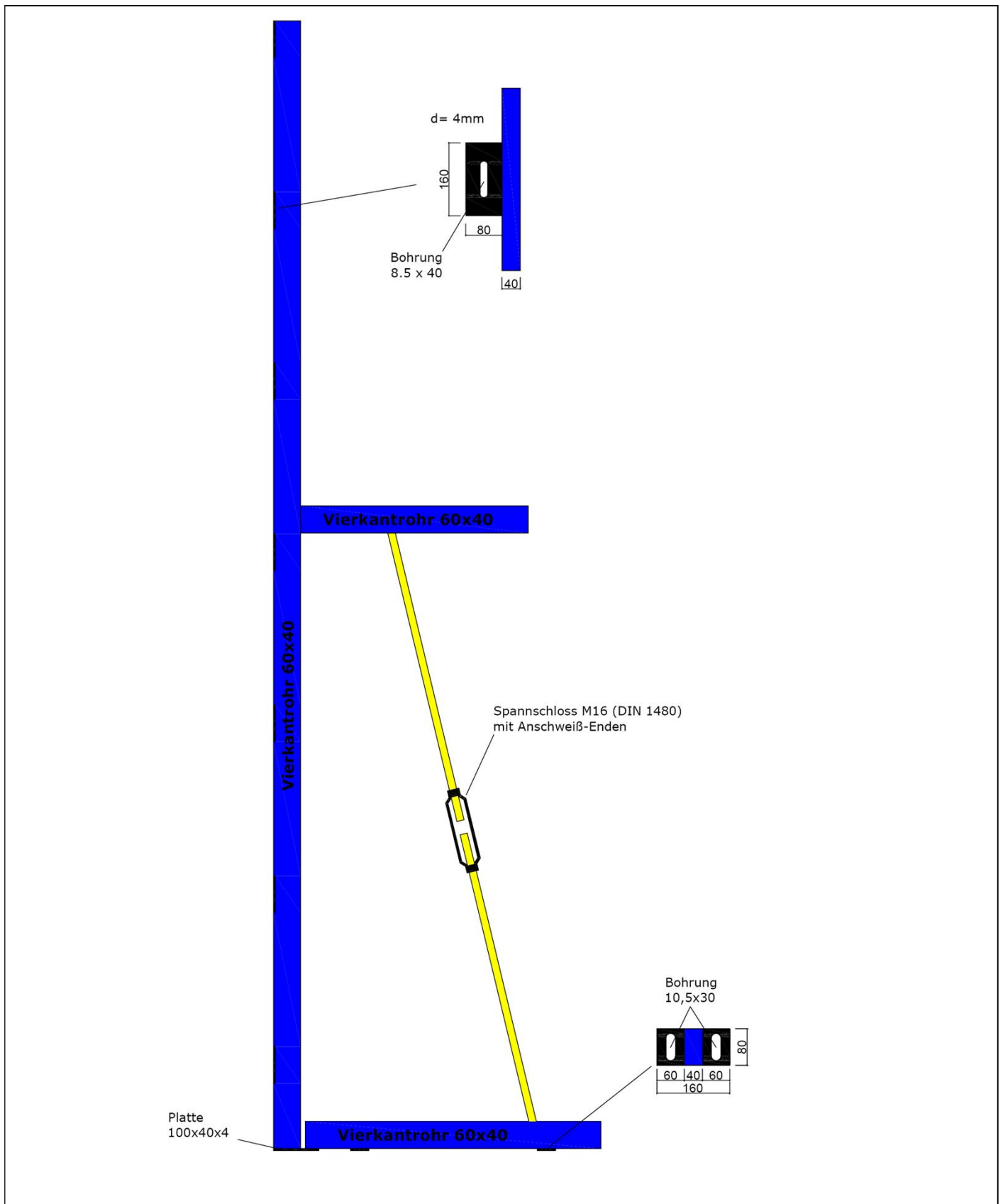
Anhang B3



WOLF THERMO MODULE

Lagenaufbau: Rund-Schalungselemente

Anhang B4



WOLF THERMO MODULE

Richtstütze

Anhang B5

Beschreibung zu BWR 1 - Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Verfüllbarkeit der Schalungssteine

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

Möglichkeit der Stahlbewehrung

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

WOLF THERMO MODULE

Beschreibung der Leistung zu BWR 1
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Anhang C1

Beschreibung zu BWR 2 - Brandschutz

Feuerwiderstand

Die Wände werden nur einseitig beflammt.

Entsprechend EAD 340309-00-0305, Anhang A, Tabelle A1 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 C2.1).

Tabelle C2.1: Festlegung von "REI" für tragende Wände und "EI" für nichttragende Wände

Dicke des Kernbetons [mm]	"REI" gemäß EAD 340309-00-0305, Anhang A, Tabelle A1	"EI" gemäß EAD 340309-00-0305, Anhang A, Tabelle A1
125,0	90	120
140,0		
187,5	120	
250,0		

Für die Klassifizierung der Wände aus Schalungselementen nach Tabelle C2.1 müssen folgende Bedingungen gemäß Anhang A des EAD 340309-00-0305 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 bzw. EN 1992-1-1 zu verwenden. Soweit die europäischen Normen EN 206 bzw. EN 1992-1-1 nicht in Kraft sind, ist ein gleichwertiger Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften zulässig.
- Die Festigkeit des Betons muss zwischen C 16/20 und C 50/60 gemäß EN 206 liegen. Falls die europäische Norm EN 206 nicht vorliegt, wird andernfalls auch ein Beton gemäß nationalen, am Ort der Nutzung geltenden Vorschriften mit einer Druckfestigkeit, die innerhalb des oben angegebenen Bereichs liegt, als geeignet angesehen.

Anmerkung 1: Die Klassifizierung 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.

Anmerkung 2: Die Bewertung des Feuerwiderstandes gemäß EAD 340309-00-0305, Anhang A, wird nicht in allen EOTA-Mitgliedsstaaten anerkannt, dies trifft auch auf Deutschland zu.

WOLF THERMO MODULE	Anhang C2
Beschreibung der Leistung zu BWR 2 Brandschutz	

Beschreibung zu BWR 3 – Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Wasserdampfdurchlässigkeit

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl beträgt $\mu = 60$ gemäß EN 12524.

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

WOLF THERMO MODULE

Beschreibung der Leistung zu BWR 3
Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Anhang C3

Beschreibung zu BWR 4 - Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung

Haftfestigkeit

Innerhalb der Schalungswandung

Die Schalungsplatten sind einlagig, folglich erfolgt keine Bestimmung der Verbundfestigkeit zwischen den Schalungsplatten.

zwischen Schalungswandung und Kernbeton

Die EPS-Schalungswandung ist durch die strukturierte Oberfläche in Form von schwalbenschwanzförmigen Aussparungen mit dem Kernbeton verbunden [Abbildung 2.2.10.2.1 (b) in EAD 340309-00-0305, Kapitel 2.2.10.2].

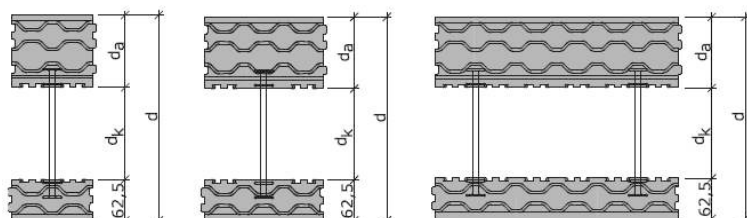


Abb 1: Skizze Verbund zwischen EPS-Wandung und Kernbeton

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 3.4.2, wobei zusätzlich die Innenoberfläche der Schalungselemente aus einem Nut und Federsystem besteht das einen mechanischen Verbund der Wandungen mit dem Verfüllbeton sicherstellt.

Widerstandsfähigkeit gegen Stoßbelastung

Globaler Widerstand

Bei Betonwänden (ohne Berücksichtigung der Oberflächen), die mit dem Schalungssystem „WOLF THERMO MODULE“ errichtet und nach EN 1992-1-1 bzw. in Ermangelung der Verfügbarkeit von EN 1992-1-1 nach nationalen Bemessungsregeln bemessen wurden, wird davon ausgegangen, dass der Betonkern der gesamten Wand einen ausreichenden Widerstand gegen Stoßbelastungen bei normaler Nutzung gewährleistet.

WOLF THERMO MODULE	Anhang C4
Beschreibung zu BWR 4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung	

Beschreibung zu BWR 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz

Wärmedurchlasswiderstand

Ausgehend von einem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m K)}$, siehe Anhang A1, für das expandierte Polystyrol und von $\lambda_D = 2,3 \text{ W/(m K)}$ für die Betonfüllung (gemäß EN ISO 10456) wurden für die Schalungselemente die Nennwerte der Wärmedurchlasswiderstände rechnerisch nachgewiesen. Tabelle C5.1 enthält die Nennwerte für den Wärmedurchlasswiderstand R_D .

Tabelle C5.1: 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

Schalungs- elementtyp	Wanddicke gesamt	Dicke des Kernbetons	Dicke der EPS- Wandung innen	Dicke der EPS- Wandung außen	Nennwert Wärme- durchlass- widerstand
nach Anhang A2	d [mm]	d_k [mm]	d_i [mm]	d_a [mm]	R_D [(m ² K)/W]
G Länge-250	250,0	125,0	62,5	62,5	3,626
G Länge-312	312,5	140,0	62,5	110,0	4,989
G Länge-312/187	312,5	187,5	62,5	62,5	3,653
G Länge-375	375,0	250,0	62,5	62,5	3,680
G 1000-375	375,0	140,0	62,5	172,5	6,775
G Länge-437	437,5	140,0	62,5	235,0	8,561
G 1000-500	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.

Thermische Speicherkapazität

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

WOLF THERMO MODULE

Beschreibung zu BWR 6
Energieeinsparung und Wärmeschutz

Anhang C5

Beschreibung zu Aspekten der Dauerhaftigkeit

Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

Physikalische Einflüsse

Die relativen Änderungen der Länge, der Breite und der Dicke der EPS-Wandungen (siehe Anhang A2) 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)

WOLF THERMO MODULE

Beschreibung der Leistung "Dauerhaftigkeit"

Anhang C6