

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-05/0170  
vom 30. Oktober 2015

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

ARGISOL

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Nicht lasttragender verlorener Schalungsbausatz  
"ARGISOL" aus EPS Schalungselementen

Hersteller

BEWA GmbH  
ARGISOL-Bausysteme  
Grünstadter Straße 2  
67271 Obersülzen

Herstellungsbetrieb

BEWA GmbH  
ARGISOL-Bausysteme  
Grünstadter Straße 2a  
67271 Obersülzen  
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

27 Seiten, davon 20 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nichtlasttragende Schalungssysteme/-bausätze bestehend aus Wärmedämmmaterialien und - mitunter Beton" ETAG 009, Juni 2002, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

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

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das Schalungssystem "ARGISOL" ist ein Bausatz für nicht lasttragende verlorene Schalungen bestehend aus Schalungselementen und Zubehörteilen (siehe z. B. Anhänge A2 und A3), die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können. Die Zubehörteile sind Keile für horizontal gekrümmte Wände, Deckenabschlusselemente, Einzelplatten, Höhenausgleichselemente und Endstücke.

#### 1.2 Schalungselemente

Die Schalungselemente bestehen aus einschichtigen Schalungswandungen aus expandiertem Polystyrol (EPS), die zusammen mit Abstandhaltern aus Stahlblech vorgefertigt werden. Die Abstandhalter sind 0,63 mm dick und verbinden die Schalungswandungen. Der Abstand zwischen den Stahlblechen in Längsrichtung der Elemente beträgt 125 mm (siehe z. B. Anhänge A2 und A3). Die zwei Enden der Abstandhalter sind in das EPS (expandiertes Polystyrol) der Schalungswandungen eingebettet.

Die Ober- und Unterseiten der Schalungswandungen sind mit Noppen bzw. entsprechenden Vertiefungen ausgebildet. Die Stoßfugen sind mit Nut und Feder ausgebildet damit beim Zusammenfügen eine dichte Passung entsteht. Die Außen- und Innenseiten weisen vertikal verlaufende, konisch geformte Rillen auf. An den Innenseiten dienen diese Rippen zur mechanischen Verbindung der Schalungswandungen mit dem Beton. Sie dienen ebenfalls dem Anschluss der Endplatten. Die Länge der Elemente beträgt 1000 mm bzw. 1250 mm und die Höhe ist 250 mm, siehe Anhänge A2 und A3.

Die Dicke der inneren Schalungswandung beträgt für alle Elemente 52 mm und die Dicke der äußeren Schalungswandung beträgt entweder 55 mm oder 65 mm bzw. 155 mm. Die minimale Dicke des Betonkerns beträgt 133 mm bzw. 143 mm.

Sonderelemente wie Eckelemente, Winkelemente, T-Elemente, Elemente mit Gelenken für horizontal gekrümmte Wände und Sturzelemente sind ebenfalls Teil des Bausatzes und werden auf die gleiche Art wie oben beschrieben hergestellt.

#### 1.3 Zubehörteile

##### 1.3.1 Keile für horizontal gekrümmte Wände

Die Keile sind ebenso hoch wie die Schalungswandungen (250 mm) und werden benötigt, um die Lücken zu schließen, die an den vertikalen Verbindungsstellen an der inneren Seite der horizontal gekrümmten Wände entstehen.

##### 1.3.2 Deckenabschlusselemente

Sie werden für die vertikale Abschalung der Deckenplatten verwendet und vermeiden Wärmebrücken in Deckenebene unter Endnutzungsbedingungen. Die Ober- und Unterseiten sind auf die gleiche Art genoppt wie die Schalungswandungen der normalen Elemente. Die Stoßfugen sind mit Nut und Feder ausgebildet damit beim Zusammenfügen eine dichte Passung entsteht. Die Dicke beträgt 100 mm und die Höhe 200 mm. An der Innenseite der Elemente sind Taschen angeordnet, die beim Betonieren der Wand ebenfalls mit Beton gefüllt werden und durch die die Bewehrung geführt werden kann. Nach Erhärten des Betons der Wand sind die Deckenabschlusselemente ausreichend fixiert, um dem Betonierdruck beim Betonieren der Deckenplatten standzuhalten.

### 1.3.3 Einzelplatten, Höhenausgleichsstücke und Endplatten

Die Ober- und Unterseiten sind auf die gleiche Art genoppt wie die Schalungswandungen der normalen Elemente. Die Struktur der inneren und äußeren Oberfläche ist die gleiche wie die der Schalungswandungen. Die Stoßfugen sind mit Nut und Feder ausgebildet damit beim Zusammenfügen eine dichte Passung entsteht.

Einzelplatten und Höhenausgleichsstücke werden verwendet, um Lücken zu schließen, die bei Verwendung der Schalungselemente (z.B. Dachanschluss) entstehen. Einzelplatten haben die gleichen Abmessungen wie die Schalungswandungen. Höhenausgleichsstücke haben eine Dicke und Höhe von 50 mm und sind 133 mm bzw. 143 mm lang.

Endplatten sind 50 mm dick und 133 mm bzw. 143 mm lang. Sie werden bei Wandöffnungen zwischen die Schalungswandungen eingesetzt.

## 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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 Brandschutzvorschriften 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.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Schalungsbausatz entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B 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)

#### 3.1.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Betonkerns

Wände, die mit den Schalungselementen "ARGISOL" errichtet werden, sind unter Endnutzungsbedingungen scheibenartige Wandtypen gemäß ETAG 009, Abschnitt 2.2.

#### 3.1.2 Effizienz der Einbringung des Betons

Eine effiziente Einbringung des Betons ist unter Beachtung der Anweisungen in den Anhängen B1 und B2 sowie der Montageanleitung des ETA-Inhabers möglich, ohne dass es zum Versagen der Schalung und zur Bildung von Hohlräumen oder einer unzureichenden Betonüberdeckung kommt.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

#### 3.1.3 Möglichkeit einer Bewehrung

Die Anweisungen in der Montageanleitung des 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 zufriedenstellend erfüllt.

## 3.2 Brandschutz (BWR 2)

### 3.2.1 Brandverhalten

Klasse E gemäß EN 13501-1.

### 3.2.2 Feuerwiderstand

Mit der minimalen Dicke des durchgängigen Betonkerns von 133 mm gilt für Wände aus Beton einer Druckfestigkeitsklasse von mindestens C16/20 die Feuerwiderstandsklasse REI 90 gemäß Tabelle 1 in Anhang C von ETAG 009.

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

### 3.3.1 Freisetzung gefährlicher Stoffe

Laut Erklärung des Herstellers sind unter Berücksichtigung der EU-Datenbank keine gefährlichen Stoffe in den Schalungselementen "ARGISOL" enthalten.

### 3.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

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

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

## 3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

### 3.4.1 Haftfestigkeit zwischen den Schalungswandungen und dem Betonkern

Das expandierte Polystyrol ist mit dem Beton durch die mechanische Verzahnung der schwalbenschwanzförmigen Rippen verbunden, die vertikal über die gesamte Innenseite der Schalungswandungen verlaufen und in einem horizontalen Abstand von 2,4 cm angeordnet sind (d. h. 41 Rippen je laufenden Meter). Da die minimale Breite der Rippen 10 mm beträgt, ergibt sich eine effektive Fläche der Zugkraftübertragung von  $0,01 \cdot 1 \cdot 41 = 0,41 \text{ m}^2$ . Dies macht über 20 % der Gesamtfläche der Schalungswandungen aus und ergibt eine Haftfestigkeit von  $0,041 \text{ N/mm}^2$ , was ausreichend ist, die Anforderungen aus ETAG 004, Abschnitt 6.1.4.1.3 zu erfüllen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.1.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

### 3.4.2 Widerstand gegen den Frischbetondruck

Um ausreichenden Widerstand gegen den Frischbetondruck zu gewährleisten, muss die Biegezugfestigkeit der Schalungswandungen mehr als 250 kPa (siehe auch Bezeichnungsschlüssel von EPS in Anhang A1) und der Widerstand gegen Herausziehen der Abstandhalter mehr als 850 N betragen.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.4.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

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

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

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

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

## 3.5 Schallschutz (BWR 5)

### 3.5.1 Luftschalldämmung

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

### 3.5.2 Schallabsorption

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

### 3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

#### 3.6.1 Wärmedurchlasswiderstand

Unter der Annahme, dass der Nennwert der Wärmeleitfähigkeit mit  $\lambda_D = 0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  für das expandierte Polystyrol und der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit mit  $\lambda = 1,65 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  für den Ortbeton (gemäß EN ISO 10456) angegeben ist, wurden die Wärmedurchlasswiderstände R der Schalungselemente gemäß Tabelle 1, unter Berücksichtigung des Einflusses der Abstandhalter aus Stahlblech, durch numerische Berechnungen bestimmt. Die Tabelle 1 zeigt die Nennwerte des Wärmedurchlasswiderstandes R der Schalungselemente und zur Information den sogenannten "Gesamt-Reduktionsfaktor", der dazu dient, den Einfluss der Abstandhalter aus Stahlblech auf den Wärmedurchlasswiderstandes R zu bestimmen.

Tabelle 1: Nennwerte des Wärmedurchlasswiderstandes R mit dem finiten Differenz-Wärmebilanzverfahren gemäß EN ISO 10211 (mit Betonkern, ohne Putz aber mit dem Einfluss der Abstandhalter aus Stahlblech) in Abhängigkeit von der Dicke der äußeren Schicht aus expandiertem Polystyrol, von der Dicke des Betonkerns und des "Gesamt-Reduktionsfaktor" zur Information

Schalungselement-Typen gemäß Anhang A1, Tabelle A1 Nr.	Dicke der inneren Schalungswandung [mm]	Betonkern [mm]	Dicke der äußeren Schalungswandung [mm]	gesamte Wanddicke [mm]	Gesamt-Reduktionsfaktor	Wärmedurchlasswiderstand R (Nennwert) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
1	52	133	65	250	0,80	3,07
2	52	143	55	250	0,80	2,82
3	52	143	155	350	0,90	6,06

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

#### 3.6.2 Wärmespeicherkapazität

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

### 3.7 Allgemeine Aspekte

#### 3.7.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

##### Physikalische Einflüsse

Wie aus dem Bezeichnungsschlüssel des verwendeten EPS-Materials (siehe Anhang A1) zu ersehen ist, liegt die Änderung der Abmessungen der Schalungswandungen nach einer Wärmeeinwirkung von 70 °C über einen Zeitraum von 48 Stunden nicht über 3 % (DS(70,-)3).

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.1 werden zufriedenstellend erfüllt.

##### Chemische Einflüsse

Die Abstandhalter aus Stahl dienen ausschließlich dem Widerstand gegen den Frischbetondruck. Nach Aushärten des Betons wird die Haftverbindung zwischen dem Beton und den Schalungswandungen durch die schwalbenschwanförmigen Rippen, die vertikal über die gesamte Innenseite der Schalungswandungen verlaufen (siehe 3.4.1), hergestellt.

Aus diesem Grund ist die Anforderung "Korrosionsschutz" gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 zufriedenstellend 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 zufriedenstellend erfüllt.

### **3.7.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung**

#### Einbau von Leitungen

Die Anweisungen in der Montageanleitung des ETA-Inhabers sind geeignet, um auf der Baustelle horizontal verlaufende Leitungsdurchführungen einbauen zu können.

#### Befestigung von Gegenständen

An den Schalungswandungen dürfen keine Gegenstände angebracht werden. Die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile von Befestigungen müssen sich im Betonkern befinden.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 009, Juni 2002, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, gilt folgende Rechtsgrundlage: [98/279/EG] geändert durch Rechtsgrundlage [2001/596/EC].

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

### **5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem 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 30. Oktober 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Produktmerkmale der Schalungselemente

Die Standard- und Sonderelemente wie auch die Zubehörteile entsprechen den Angaben und Zeichnungen in den Anhängen A2 bis A14. Der Bausatz besteht aus den folgenden Schalungselementen, Platten und Stücken:

- Standardschalungselemente (Anhänge A2 bis A5)
- Eckschalungselemente (Anhänge A6 und A8 bis A10)
- winkelförmige Schalungselemente (Anhänge A7 und A8 bis A10)
- T-Elemente (Anhänge A11 und A12)
- Sturzelemente (Anhänge A7 und A13)
- Elemente mit Gelenken und Keile für horizontal gekrümmte Wände (Anhang A14)
- Deckenabschlusselemente (Anhang A7)
- Einzelplatten, Höhenausgleichsstücke und Endplatten (Anhänge A4, A5, A13, und A14)

### Abmessungen:

Die Abstandhalter aus Stahlblech (siehe z. B. Anhänge A2 bis A5) haben allgemein eine Mindestdicke von 0,60 mm und eine Mindesthöhe von 50 mm in der Mitte der Abstandhalter.

Die Schalungselemente erlauben das Erstellen von Wänden mit Kernbetondicken von 133 mm bzw. 143 mm für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwänden. Tabelle A1 zeigt die möglichen Wanddicken.

Tabelle A1: Wanddicken

Nr.	Innere Schalungswandung aus EPS [mm]	Äußere Schalungswandung aus EPS [mm]	Kernbetondicke [mm]	gesamte Wanddicke [mm]	gemäß ETA-Anhang für Standard-elemente
1	52	65	133	250	A2
2	52	55	143	250	A4
3	52	155	143	350	A5

### Werkstoffe:

Für die Schalungswandungen wird expandiertes Polystyrol

EPS EN 13163-T1-L1-W2-S2-P4-DS(70,-)3-BS250-CS(10)150-DS(N)5-TR100

aus Polystyrolpartikelschaum mit einer Dichte  $\rho_a$  von 29 bis 31 kg/m<sup>3</sup> bzw. einer Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda_D = 0,031$  W/(m\*K) gemäß EN 13163 verwendet.

Die Abstandhalter aus Stahlblech sind verzinkt und weisen eine Mindest-Zugfestigkeit von 360 MPa auf.

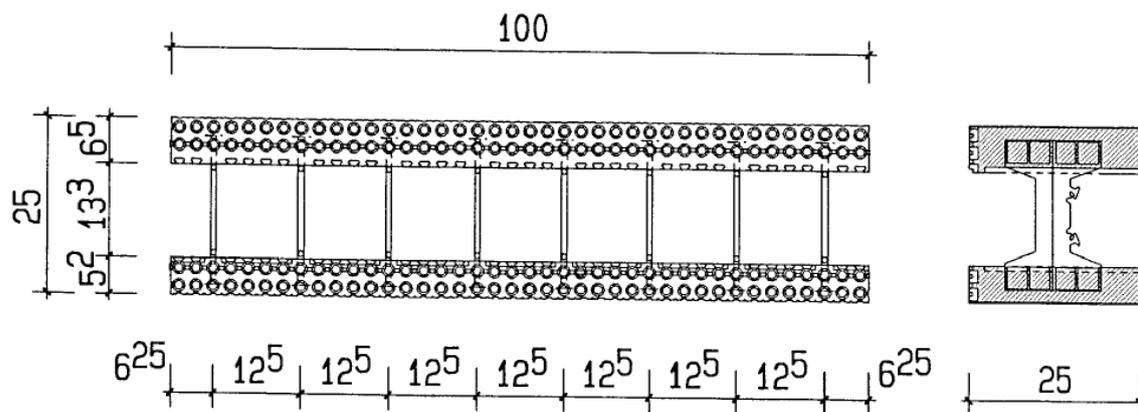
Keile für horizontal gekrümmte Wände (Anhang A14), Deckenabschlusselemente (Anhang A7), Einzelplatten, Endstücke und Höhenausgleichsstücke (Anhänge A4, A5, A13, und A14) bestehen aus dem gleichen EPS-Material wie die Schalungswandungen.

**Schalungssystem "ARGISOL"**

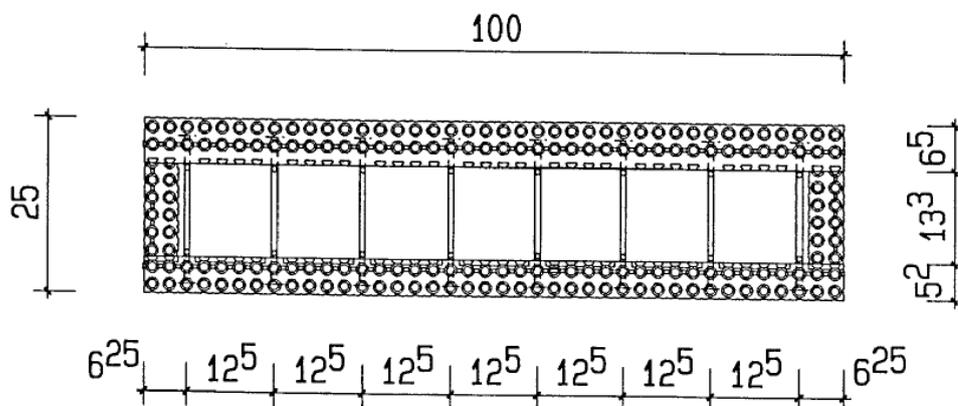
**Produktmerkmale der Schalungselemente**

Anhang A1

### Standardelemente 100 x 25 x 25



### Standardelemente mit Endplatten 100 x 25 x 25



alle Abmessungen in cm

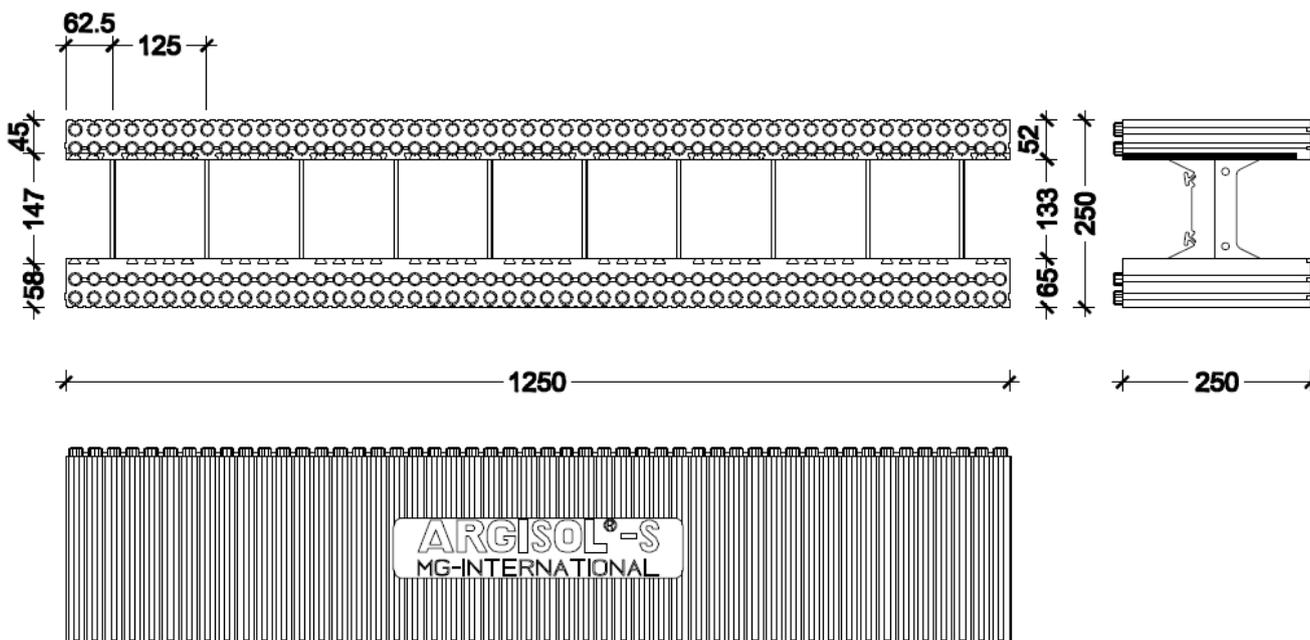
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Standard Schalungselemente**

Länge des Elements: 100 cm mit einem Betonkern von 13,3 cm  
und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A2

## Normalelement - S 1250 x 250 x 250 mm



alle Abmessungen in mm

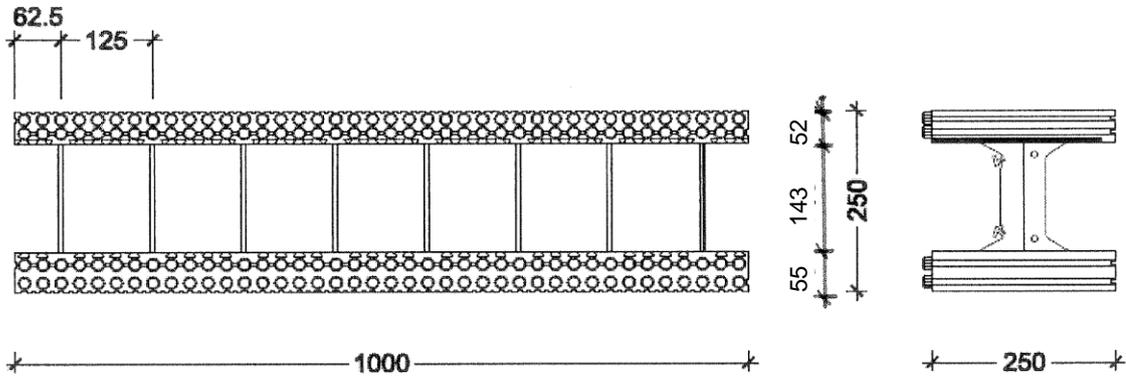
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Standard Schalungselement S**

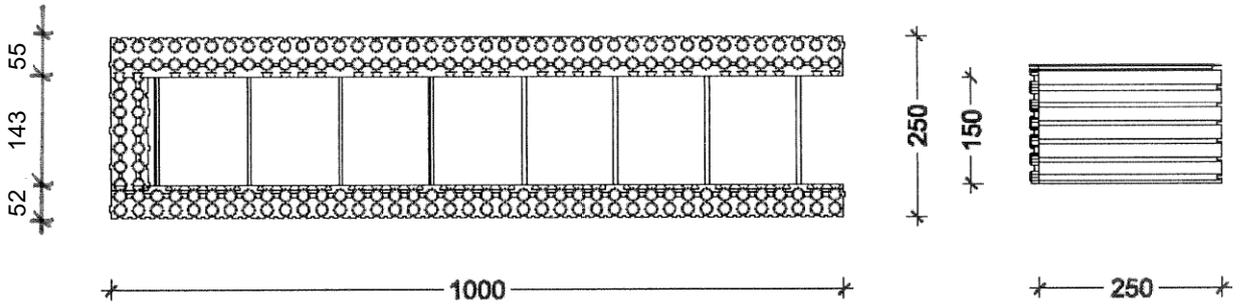
Länge des Elements: 125 cm mit einem Betonkern von 13,3 cm  
und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A3

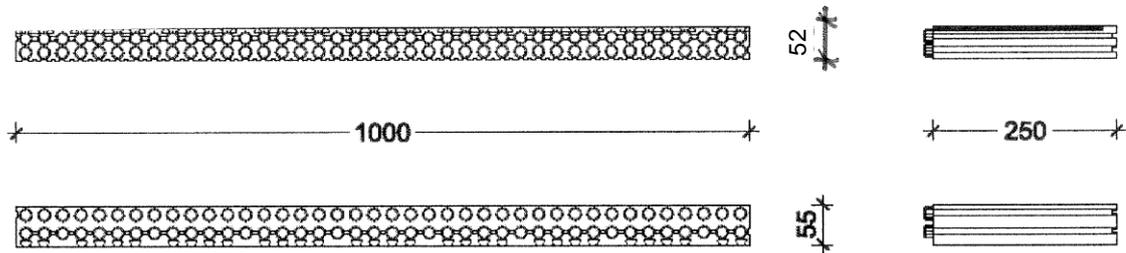
### Standardelemente 1000 x 250 x 250



### Standardelemente mit Endplatten 1000 x 250 x 250



### Einzelplatten 1000 x 52 x 250



### Einzelplatten 1000 x 55 x 250

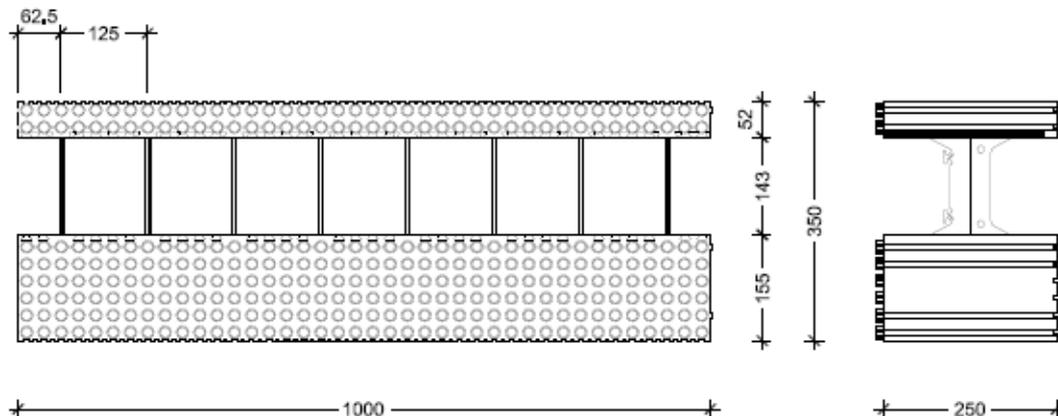
alle Abmessungen in mm

**Schalungssystem "ARGISOL"**

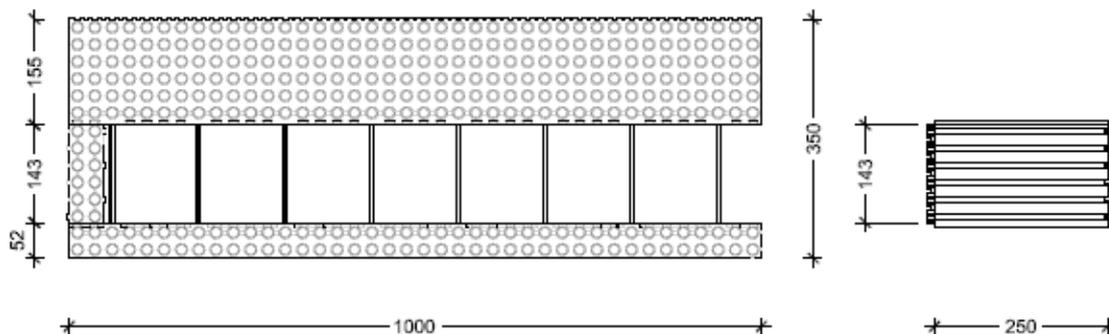
**Standard Schalungselemente  
Einzelplatten**  
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A4

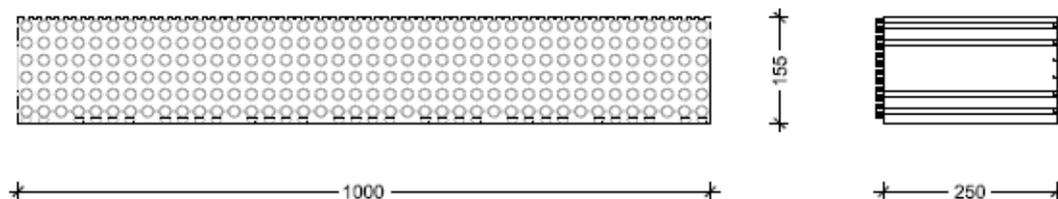
**Normalelement**  
1000 x 350 x 250 mm



**Normalelement mit Endstück**  
1000 x 350 x 250 mm



**Einzelplatte außen**  
1000 x 155 x 250 mm



alle Abmessungen in mm

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-05/0170

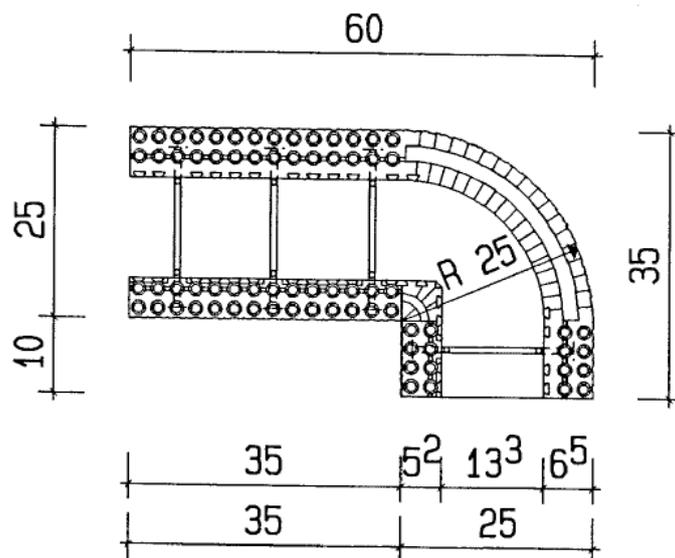
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Standard Schalungselemente  
Einzelplatten**

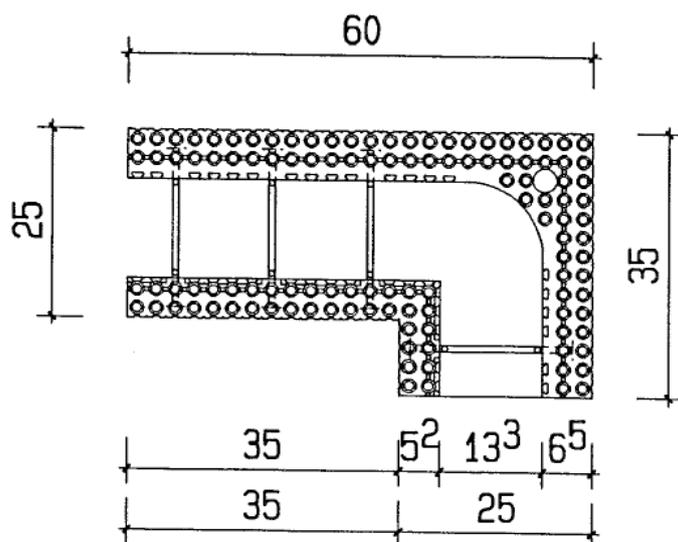
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 35,0 cm

Anhang A5

gekrümmte ECKEelemente  
links und rechts  
60 x 35 x 25



ECKEelemente  
links und rechts  
60 x 35 x 25



alle Abmessungen in cm

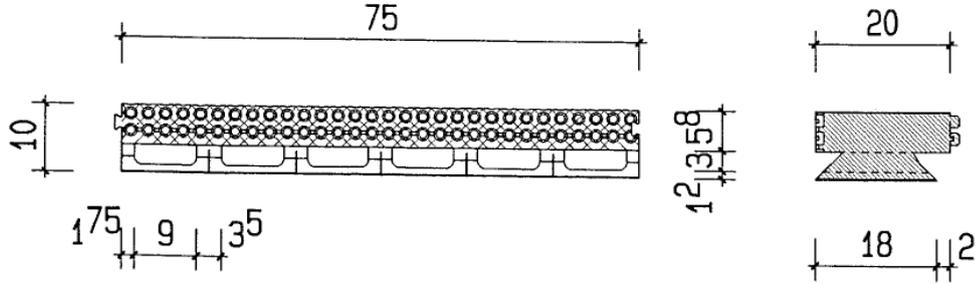
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**ECKEelemente**

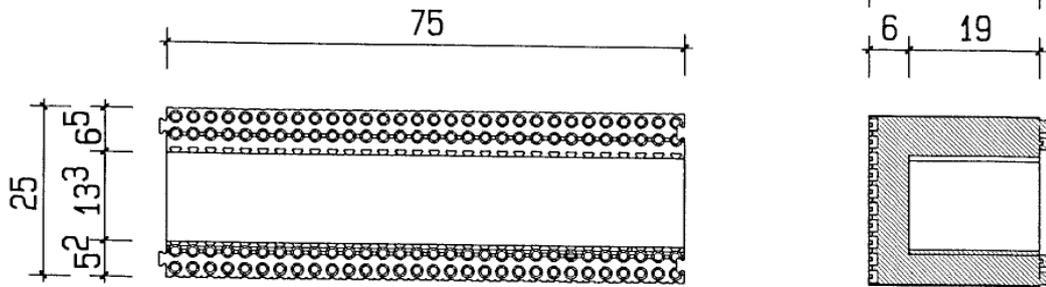
mit einem Betonkern von 13,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A6

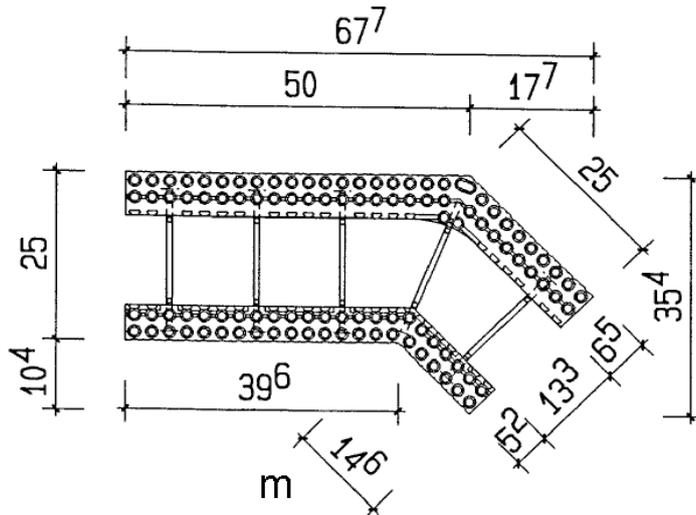
Deckenabschlusselement  
75 x 10 x 20



Sturzelement  
75 x 25 x 25



Winkelelement 45°  
50 x 25 x 25



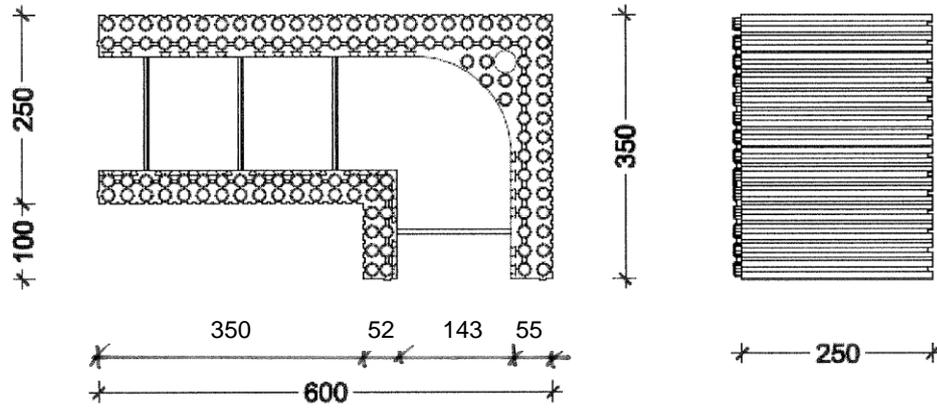
alle Abmessungen in cm

Schalungssystem "ARGISOL"

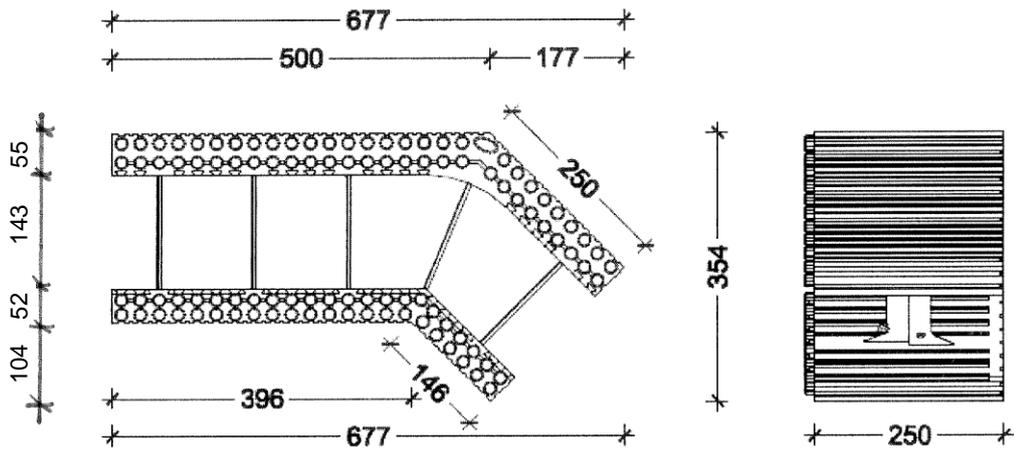
Deckenabschlusselement, Sturzelement, Winkelelement  
mit einem Betonkern von 13,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A7

Eckelement  
links und rechts  
600 x 350 x 250



Winkelelement 45°  
500 x 250 x 250



alle Abmessungen in mm

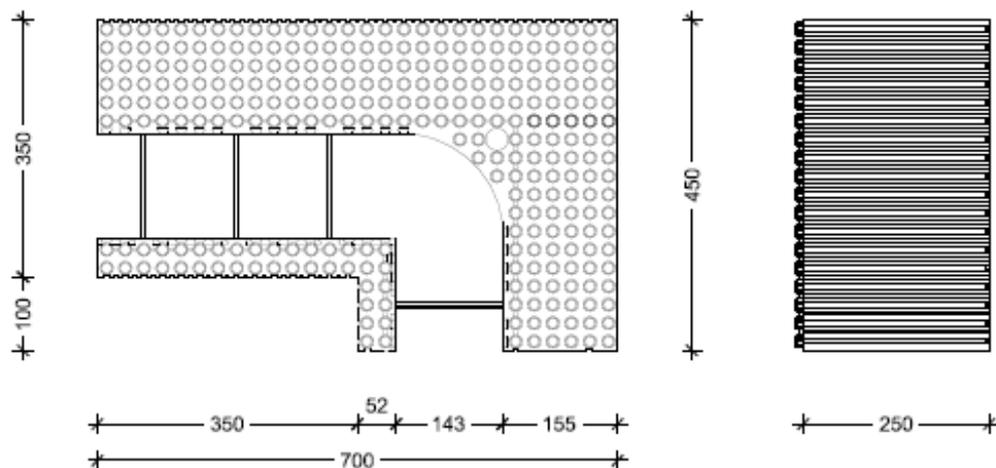
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Eckelemente und Winkelemente**

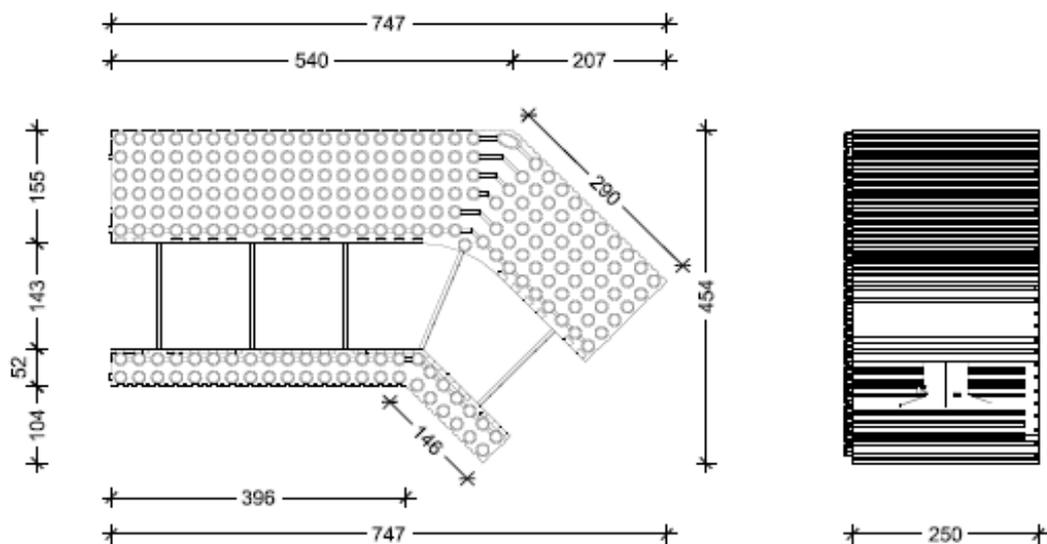
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A8

Eckelement rechts / links  
700 x 450 x 250 mm



Winkelement rechts / links  
747 x 454 x 250 mm



alle Abmessungen in mm

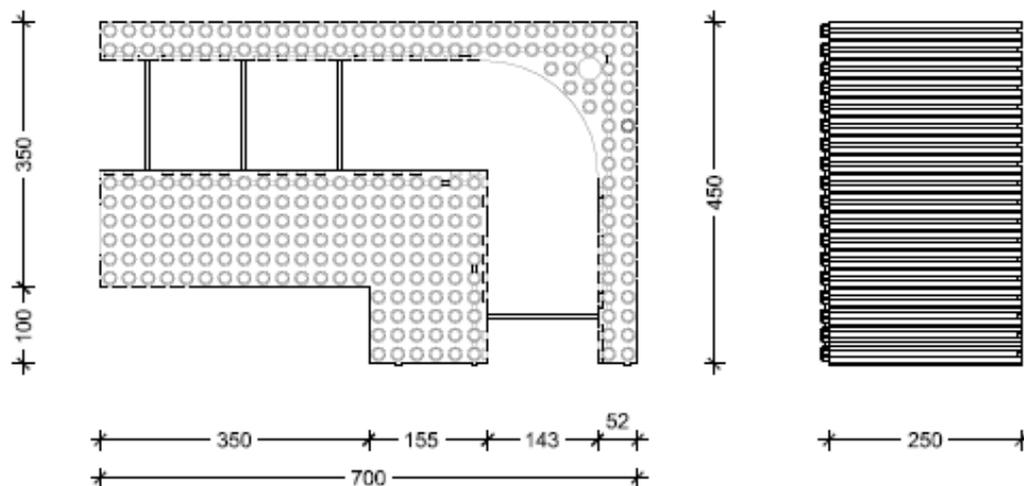
Schalungssystem "ARGISOL"

Eckelemente und Winkelemente

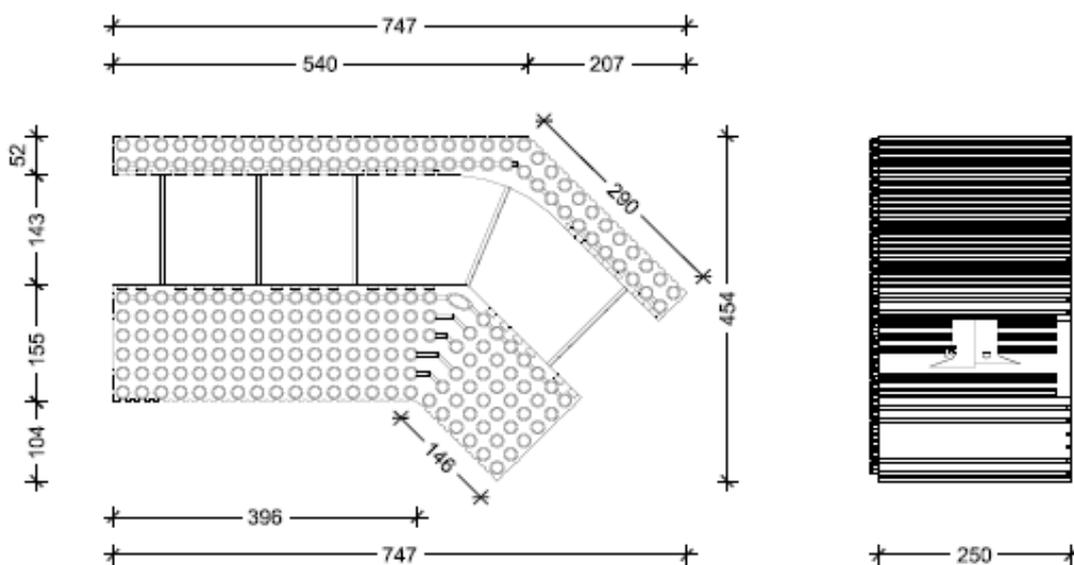
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 35,0 cm

Anhang A9

### Inneneckelemente rechts / links 700 x 450 x 250 mm



### Innenwinkelemente 45° rechts / links 747 x 454 x 250 mm



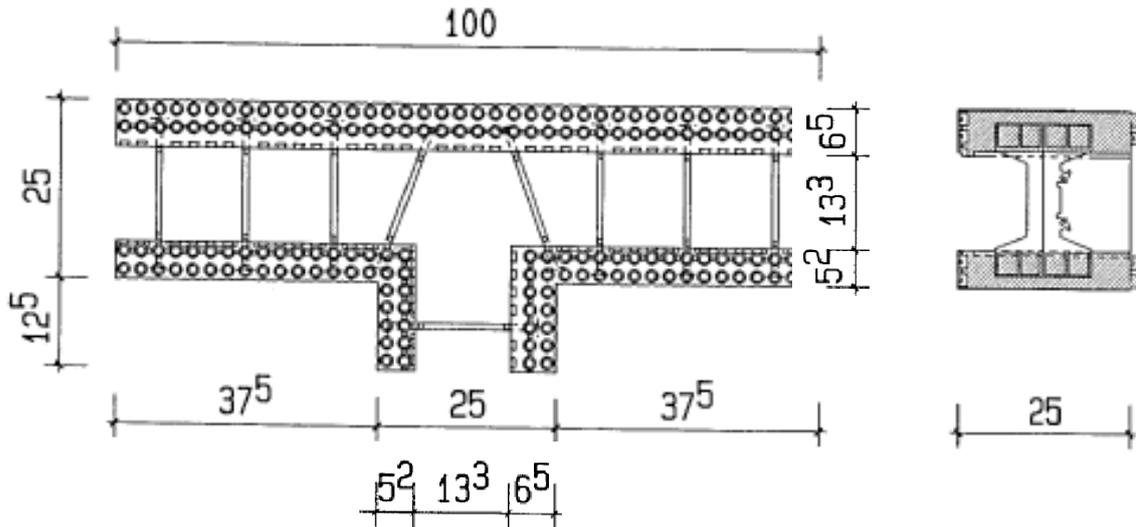
alle Abmessungen in mm

**Schalungssystem "ARGISOL"**

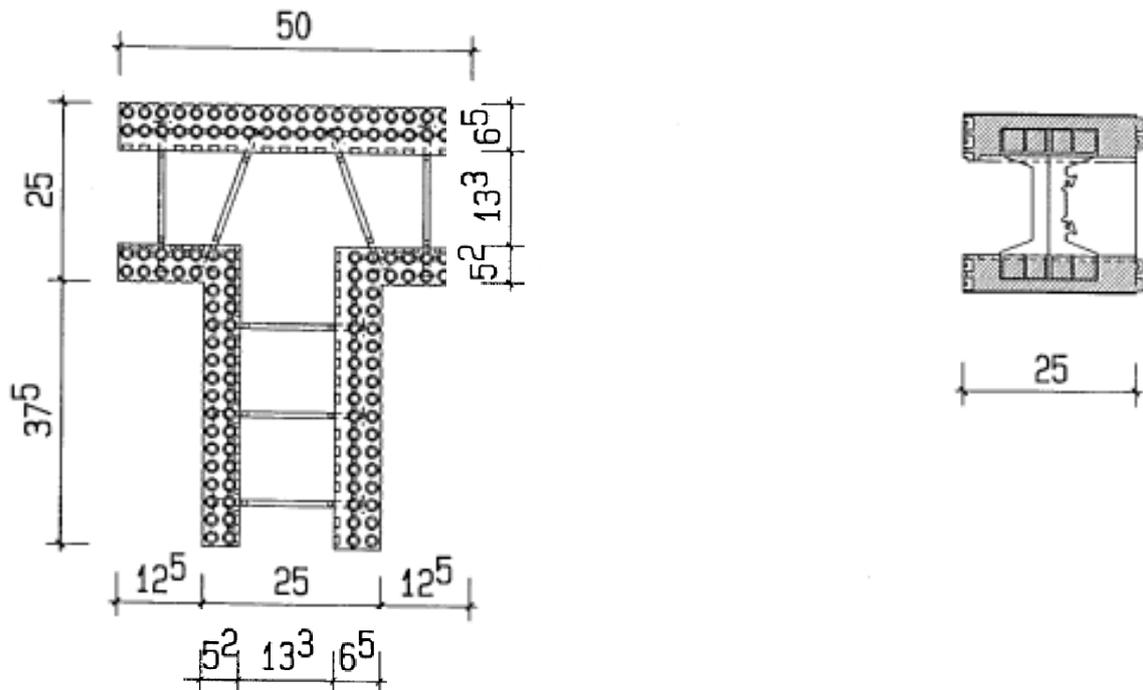
**Inneneckelemente und Innenwinkelemente**  
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 35,0 cm

Anhang A10

T-Element  
100 x 25 x 25



T-Element  
50 x 25 x 25



alle Abmessungen in cm

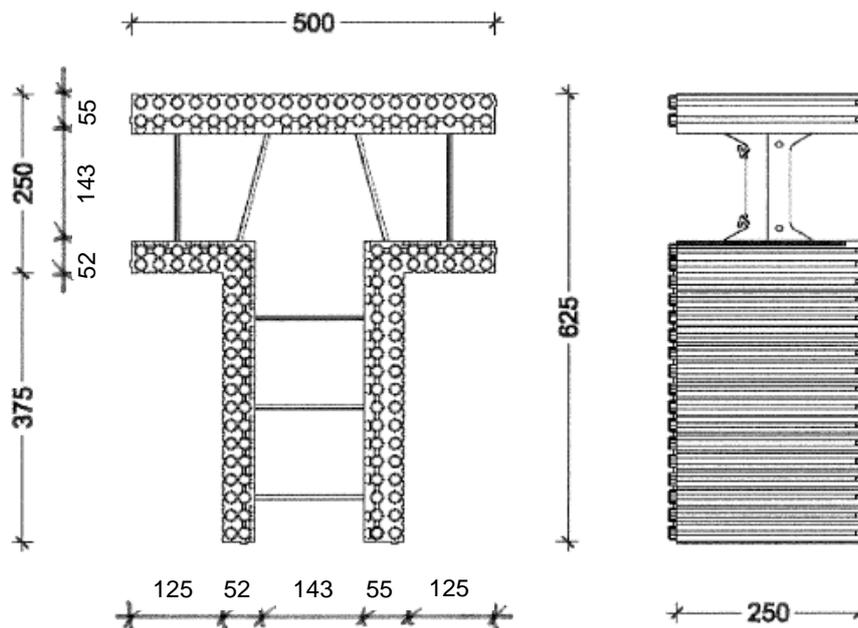
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**T-Elemente**

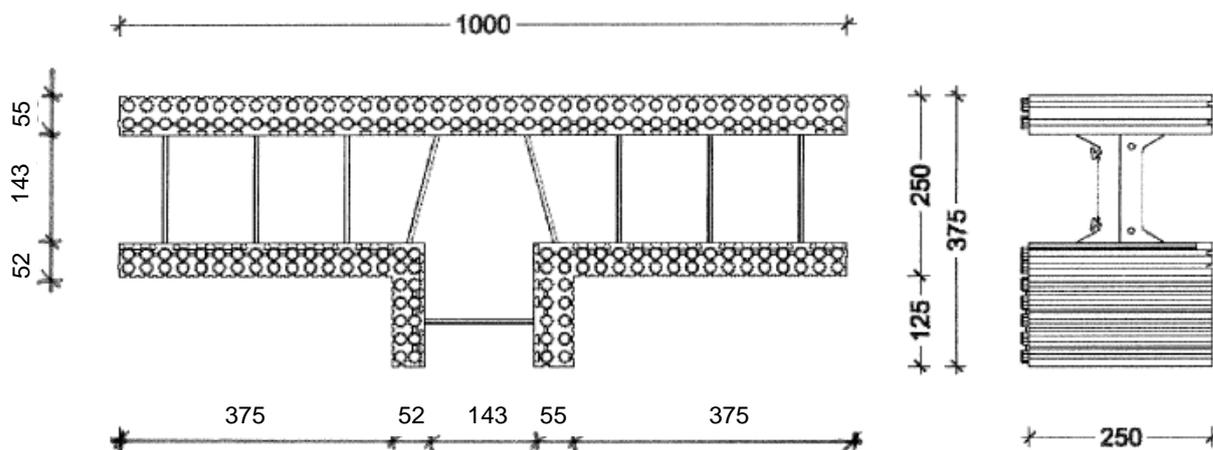
mit einem Betonkern von 13,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A11

### T-Element 500 x 625 x 250



### T-Element 1000 x 375 x 250



alle Abmessungen in mm

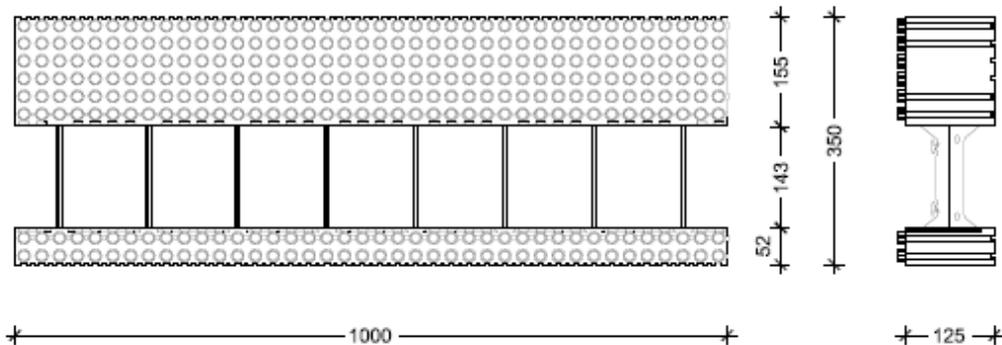
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**T-Elemente**

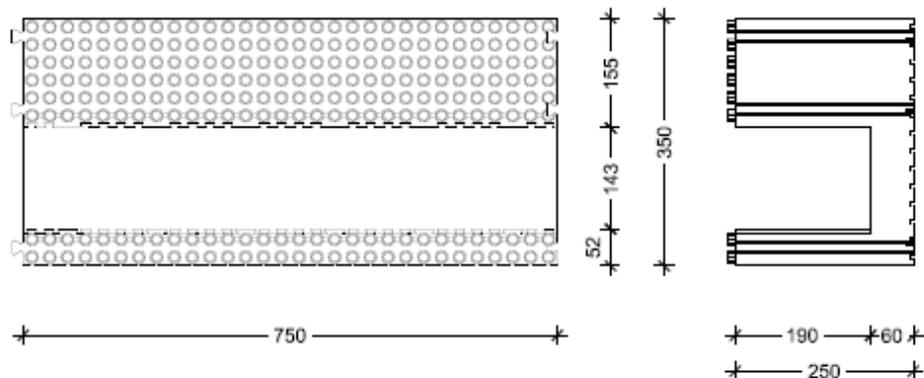
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang A12

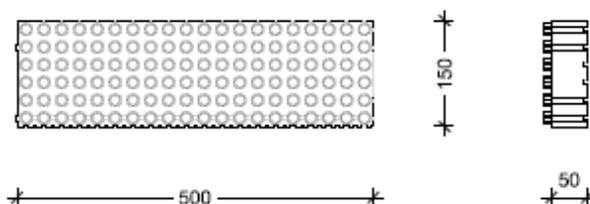
**Normalelement 1/2 Höhe**  
1000 x 350 x 125 mm



**Sturzelement**  
750 x 350 x 250 mm



**Höhenausgleichselement**  
500 x 150 x 50 mm



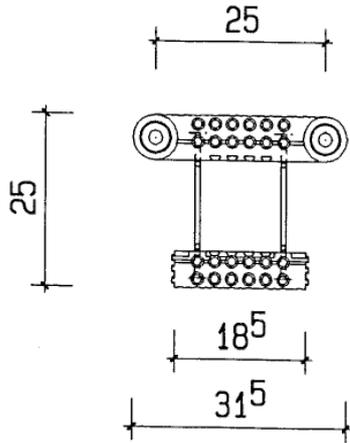
alle Abmessungen in mm

**Schalungssystem "ARGISOL"**

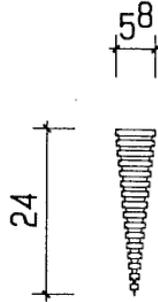
**Standardelement mit 1/2 Höhe, Sturzelement, Höhenausgleichsstück**  
mit einem Betonkern von 14,3 cm und einer Wanddicke von 35,0 cm

Anhang A13

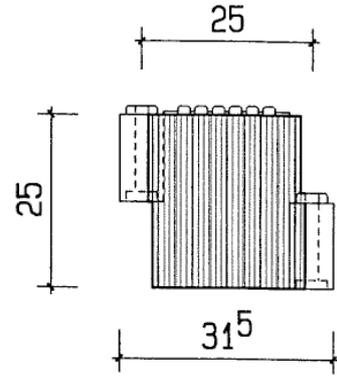
Elemente mit Gelenken  
für horizontal gekrümmte  
Wände (Draufsicht)



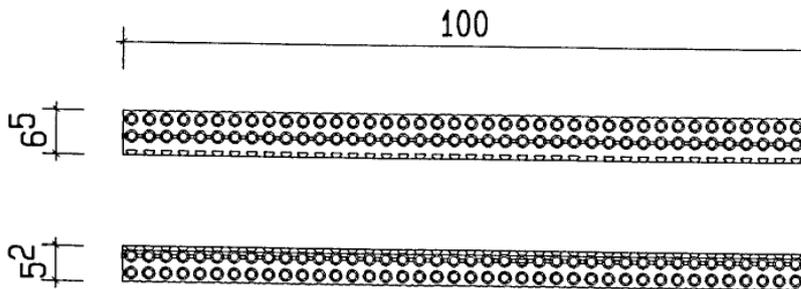
Keile



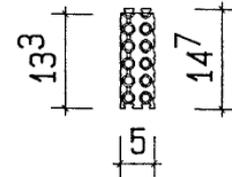
Elemente mit Gelenken  
für horizontal gekrümmte  
Wände (Ansicht)



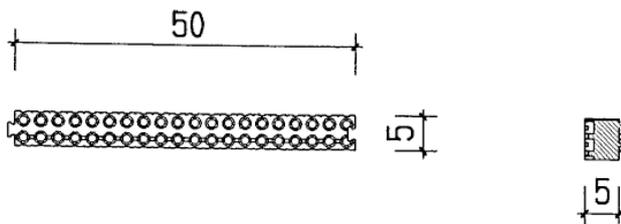
Einzelplatten  
100 x 25 x 25



Endplatten  
5 x 14 x 25



Höhenausgleichsstücke  
50 x 5 x 5



alle Abmessungen in cm

Schalungssystem "ARGISOL"

Elemente mit Gelenken und Keile für horizontal gekrümmte Wände, Zubehörteile  
(Einzelplatten, Endplatten, Höhenausgleichsstücke)

Anhang A14

## Einbau

### 1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1 und 3 und Anhang A1 formulierten Anforderungen zur Kenntnis genommen haben. Die Montageanleitung wird beim 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 wird der Baustellenbeton bzw. der Transportbeton verfüllt und verdichtet.

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

Für die Tragwerksbemessung ist die Dicke des Betonkerns mit 133 mm bzw. 143 mm und das Flächengewicht ohne Putzschichten mit 3,40 kN/m<sup>2</sup> bzw. 3,83 kN/m<sup>2</sup> anzunehmen (angenommene Wichte des Betons 25 kN/m<sup>3</sup> und der EPS-Schalungswandungen 0,3 kN/m<sup>3</sup>).

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

### 2 Montage der Schalungselemente

Die Schalungselemente werden vor Ort schichtweise und ohne Klebemittel zusammengesteckt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die Stoßfugen einer Schicht um mindestens ein Viertel einer Elementlänge gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhänge B4 und B5).

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 Schalungswandungen und dem unebenen Untergrund sind vor der Betonverfüllung mit PU-Schaum zu versiegeln.

Im Anschluss sind die Wände entsprechend der Montageanleitung des ETA-Inhabers auf Geschosshöhe zusammensetzen, auszurichten und an den Montagestützen zu befestigen (siehe Anhang B6).

Die Montagestützen sind in einem Abstand von 1,20 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 (siehe Anhang B6).

Die sich aus der statischen Berechnung ergebende erforderliche Bewehrung ist ebenfalls entsprechend der Angaben in der Montageanleitung des ETA-Inhabers einzubauen. Rechtwinklige Wandecken sind gemäß Anhang B4 und Wandverbindungen gemäß Anhang B5 herzustellen.

### 3 Betonverfüllung

Für die Herstellung von Normalbeton 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 des Zuschlags muss mindestens 8 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 1 m Höhe mit einer maximalen vertikalen Betoniergeschwindigkeit von 3 m/h zu erfolgen. Für horizontal gekrümmte Wände aus Schalungselementen entsprechend Anhang A14 darf die vertikale Betoniergeschwindigkeit 1m/h nicht überschreiten.

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

<sup>1</sup> siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

<b>Schalungssystem "ARGISOL"</b>	Anhang B1
<b>Einbau</b>	

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 und 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 neu eingebrachte Beton gut mit dem älteren Beton verbindet.

Sind keine Arbeitsfugen vorgesehen, so 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 gleichmäßiger Verbund zwischen den beiden Betonschichten möglich ist. Wenn Innenrüttler zum Einsatz kommen, ist darauf zu achten, dass die Rüttelflasche noch bis in die untere, bereits verdichtete Betonschicht eindringen kann.

Der Beton darf nur bis zu einer Höhe von 2 m frei fallen, ab dieser Höhe ist er 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.

Die Decke darf erst auf die mit Schalungssteinen gefertigten Wände aufgelegt werden, wenn der 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 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 m ist.

#### 5 Nacharbeiten und Deckschichten

Wände des Typs "ARGISOL" sind mit Deckschichten 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. Die Putzarbeiten sind entsprechend den geltenden nationalen Regelungen auszuführen.

#### 6 Befestigung von Gegenständen

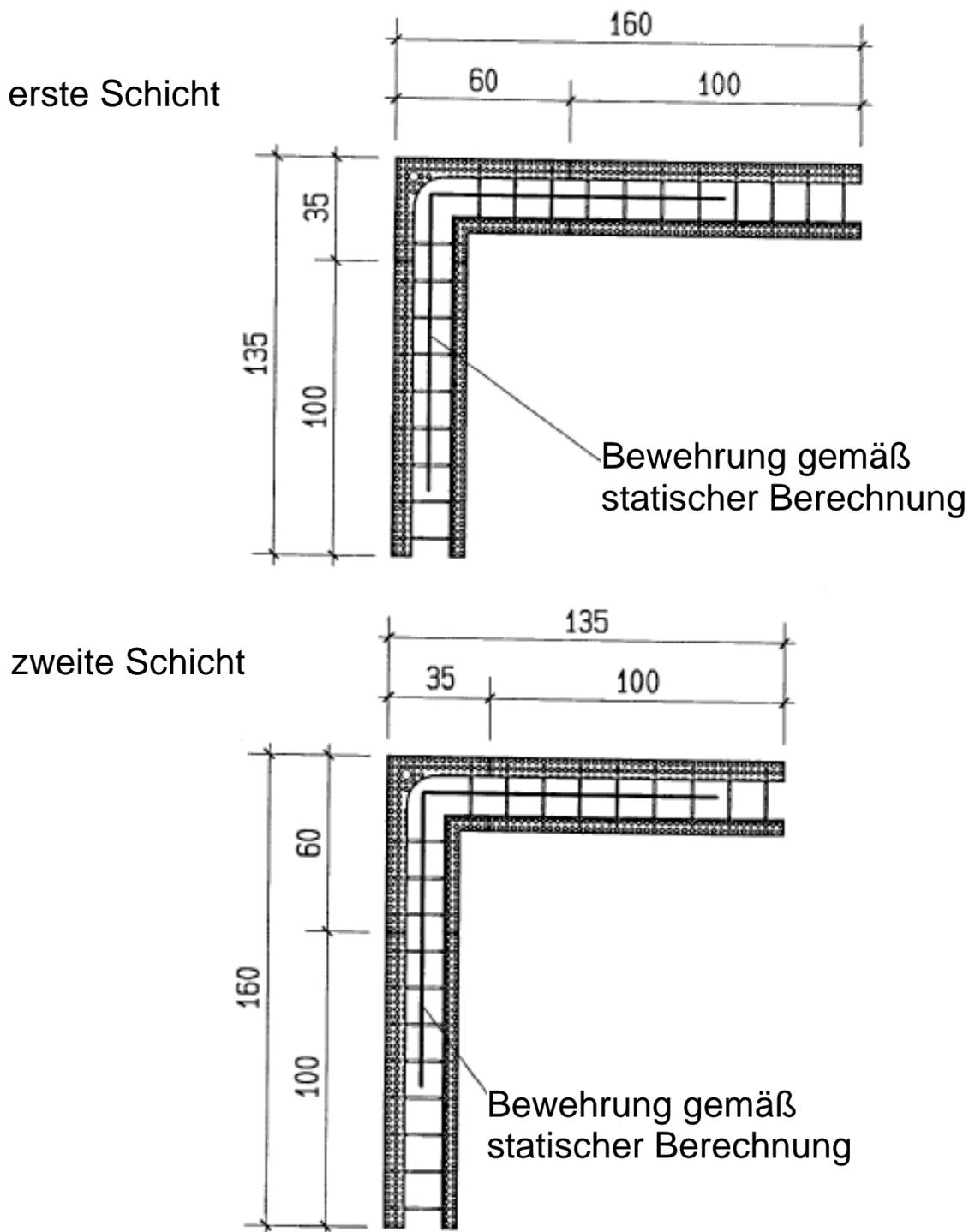
An den Schalungswandungen dürfen keine Gegenstände befestigt werden. Die Teile der Befestigung, die für den mechanischen Widerstand von Bedeutung sind, müssen im Betonkern liegen. Der Einfluss von Befestigungen auf die Verringerung des Wärmedurchlasswiderstandes ist entsprechend EN ISO 6946 zu berücksichtigen.

**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Einbau**

Anhang B2

Normen und Richtlinien		Titel
EN 206-1		Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 1992-1-1		Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 13163		Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation
EN 13501-1		Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
EN ISO 6946		Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
EN ISO 10211		Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen
EN ISO 10456		Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte
Normen und Richtlinien	Fassung	Titel
ETAG 004	2013-06	Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Außenseitige Wärmedämm- Verbundsysteme mit Putzschiicht"
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
<b>Schalungssystem "ARGISOL"</b>		Anhang B3
<b>Liste der Normen und Richtlinien</b>		



alle Abmessungen in cm

**Schalungssystem "ARGISOL"**

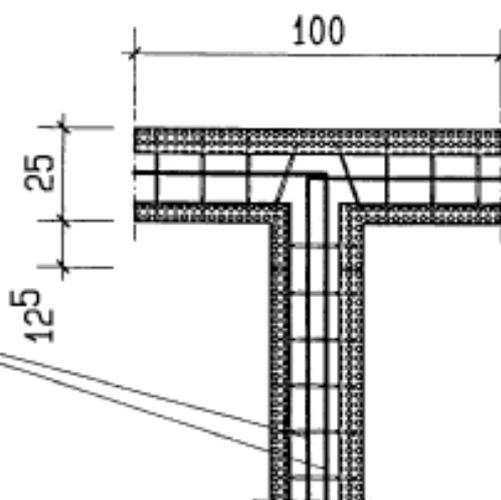
**Systemverband einer Ecke**

Mit einem Betonkern von 13,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang B4

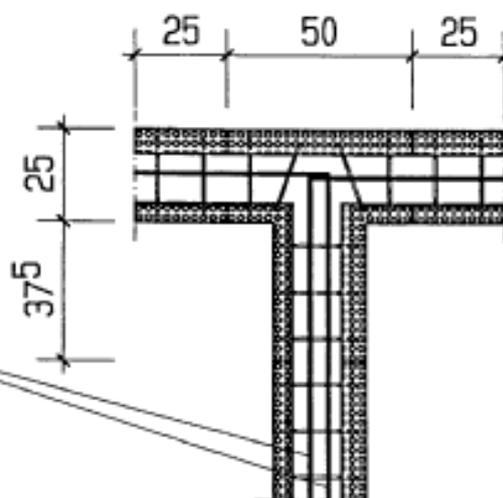
erste Schicht

Bewehrung gemäß  
statischer Berechnung



zweite Schicht

Bewehrung gemäß  
statischer Berechnung



alle Abmessungen in cm

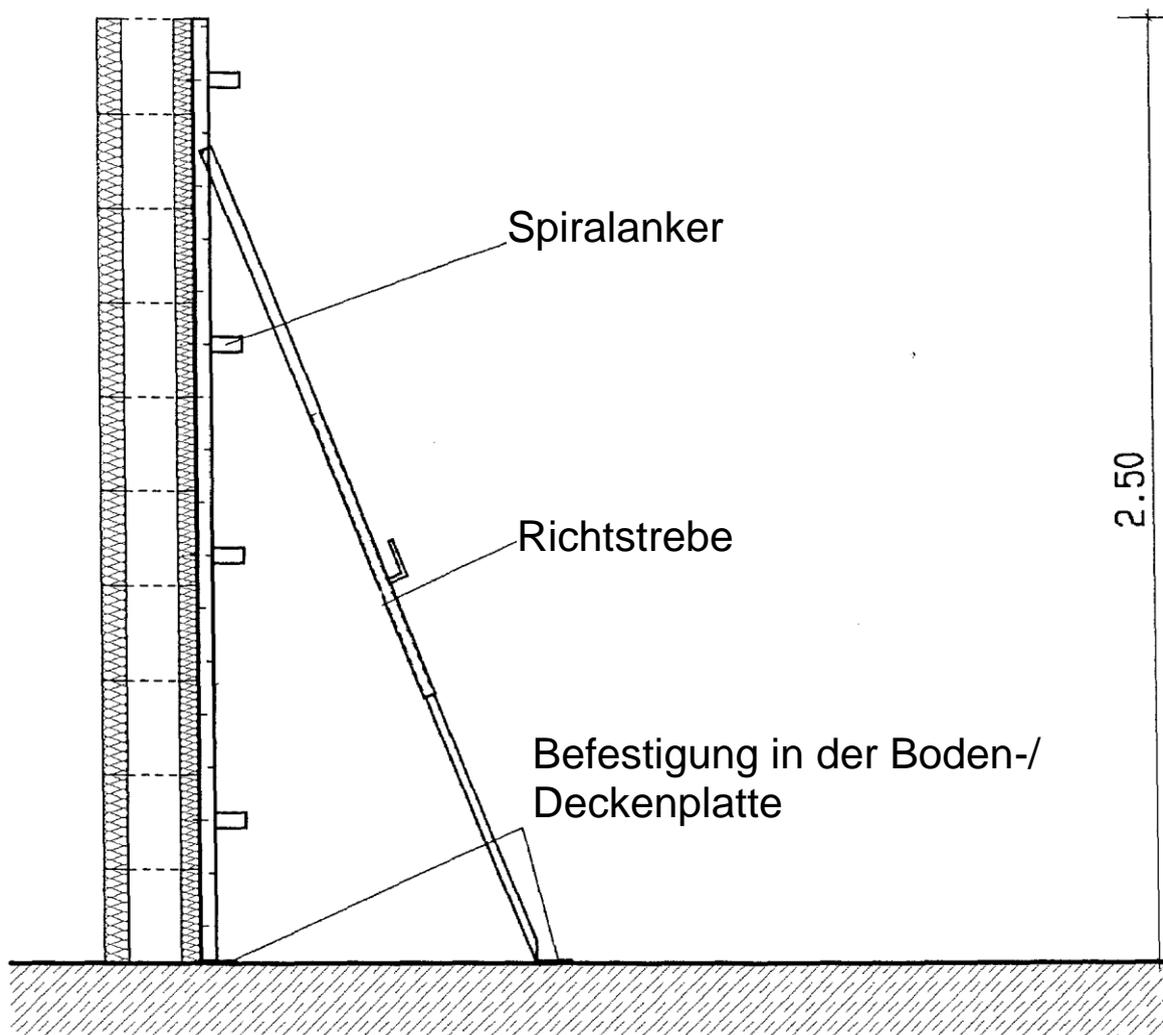
**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Systemverband einer Wandeinbindung**

Mit einem Betonkern von 13,3 cm und einer Wanddicke von 25,0 cm

Anhang B5

## Richtstreben



alle Abmessungen in m

**Schalungssystem "ARGISOL"**

**Schalungsgerüst**  
Während des Betonierens

Anhang B6