

Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 B
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-05/0262

Handelsbezeichnung
Trade name

THERMOSPAN - Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)
aus Holzspanbeton
THERMOSPAN - shuttering blocks made of wood-chips aggregate concrete

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Thermo-span Baustoffwerk St. Johann
Harml & Quehenberger GmbH
Maschl 28
5600 ST. JOHANN/PG
ÖSTERREICH

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

Nicht lasttragendes verlorenes Schalungssystem
"THERMOSPAN" bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen
(Schalungssteinen) aus Holzspanbeton
*Non-load bearing permanent shuttering kit "THERMOSPAN" based on
shuttering blocks of wood-chips aggregate concrete*

*Generic type and use
of construction product*

Geltungsdauer: vom
Validity: from
bis
to
verlängert vom
extended from
bis
to

6. Dezember 2005
6. Dezember 2010
14. Dezember 2010
14. Dezember 2015

Herstellwerk
Manufacturing plant

T1
T2

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

24 Seiten einschließlich 10 Anhänge
24 pages including 10 annexes



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

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 Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - 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 1998⁴, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - 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 genannten 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 der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

1 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

3 Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

4 Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

5 Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

6 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung Produkts und des Verwendungszwecks

Das Schalungssystem "THERMOSPAN" ist ein nicht lasttragender verlorener Schalungsbau-
satz bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen (siehe z. B. Anhang 1), die als Schalung für
unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können.

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Die Schalungs-/Mantelsteine bestehen aus Holzspanbeton. Die Normalsteine sind
Schalungs-/Mantelsteine mit ein oder mehreren vollständigen Hohlräumen in der Mitte,
sowie an den Enden jeweils eine Aussparung von der Hälfte der Länge d_1 (siehe z. B.
Anhang 1, Abb. 1 bis 7). Für die Lagerfugen ist keine Profilierung vorgesehen, jedoch ist die
Haftreibung in der horizontalen Fuge ausreichend, um ein Gleiten der Schalungs-
/Mantelsteine während des Aufbaus der Wand oder der Betonage zu verhindern.

Die Länge der Normalsteine erstreckt sich von 500 mm bis zu 1250 mm und die Höhe
beträgt 250 mm.

Schalungs-/Mantelsteine mit einer dickeren äußeren Schalungswandung oder eingepasster
Wärmedämmung werden im Allgemeinen für tragende Außenwände verwendet. Die Dicke
der äußeren Schalungswandungen der Schalungs-/Mantelsteine beträgt 25 mm bis 105 mm.
Innere Schalungswandungen weisen eine Dicke von 25 mm bis 45 mm auf. Schalungs-/
Mantelsteine mit gleich dicken inneren und äußeren Schalungswandungen werden auch für
Innenwände verwendet.

Die Maximaldicke des Hohlraums für den Betonkern beträgt 235 mm, die minimale Dicke
90 mm.

Spezielle Schalungs-/Mantelsteine wie Anschlagsteine sind ebenfalls Bestandteil des Bau-
systems.

Sturzschalungen werden aus den Sondersteinen durch Ausschneiden aller Stege der
Schalungs-/Mantelsteine hergestellt. Die Maximalhöhe der Schalungswandung einer solchen
Sturzschalung darf 75 cm nicht überschreiten.

Aus den oben beschriebenen Normalsteinen können auch geschosshohe Schalungs-
elemente im Werk vorgefertigt werden, indem die Schalungs-/Mantelsteine im Verband mit-
einander zu einem Wandelement verklebt werden. Diese Elemente sind maximal 6 m lang
und 3,50 m hoch.

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 ein-
schließlich solcher Wände, die Brandschutzvorschriften unterliegen.

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

Darüber hinaus sind auch Anwendungen außerhalb von Gebäuden als alleinstehende
Wände, wie Gartenwände, Lärmschutzwände, etc. möglich.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer ange-
nommenen 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.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Schalungs-/Mantelsteine

Die Schalungs-/Mantelsteine entsprechen den Angaben und Zeichnungen in Anhang 1 und 2. Die Kenndaten der Normal- und Anschlagsteine für den Bausatz sind in den Tabellen von Anhang 1 und 2 angegeben.

Sturzschalungen werden aus den Sondersteinen (Abb. 1 bis 7 aus Anhang 2) durch Ausschneiden aller Stege der Schalungs-/Mantelsteine hergestellt. Die Maximalhöhe der Schalungswandung einer solchen Sturzschalung darf 75 cm nicht überschreiten.

Aus Normalsteinen können auch geschosshohe Schalungselemente im Werk vorgefertigt werden, indem die Schalungs-/Mantelsteine im Verband miteinander zu einem Wandelement verklebt werden (siehe Anhänge 5 bis 7). Diese Elemente sind maximal 6 m lang und 3,50 m hoch.

Der Holzspanbeton der Schalungs-/Mantelsteine ist in die Dichteklasse ρ_{tr} von 500 kg/m³ und 600 kg/m³ eingestuft. Die Zuordnung der unterschiedlichen Schalungs-/Mantelsteintypen zu den Dichteklassen ist in Anhang 4 angegeben.

Als Materialien für die eingepasste Wärmedämmung (siehe Abb. 3 bis 7 in Anhang 1 und 2) werden Mineralwolle, expandiertes Polystyrol, extrudierter Polystyrolschaum, Polyurethan-Hartschaum und expandierter Kork verwendet. Die Mindestanforderungen an die einzelnen Wärmedämmstoffe müssen mindestens den Werten der folgenden Tabelle 2 entsprechen:

Tabelle 2: Anforderungen an die einzelnen Wärmedämmstoffe

| Wärmedämmstoff | Norm | Anforderungen für die eingepasste Wärmedämmung (siehe Abb. 3 bis 7 in Anhang 1 und 2) |
|-------------------------------------|----------|---|
| Mineralwolle (MW) | EN 13162 | MW-EN 13162-T4-DS(T+)-CS(10\Y)60-TR7,5 |
| expandiertes Polystyrol (EPS) | EN 13163 | EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P3-DS(70, -)3-BS50-DS(N)5 |
| extrudierter Polystyrolschaum (XPS) | EN 13164 | XPS-EN 13164-T1-DLT(2)5-CS(10\Y)300-DS(TH)-CC(2/1,5/50)130-WD(V)3-FT1 |
| Polyurethan-Hartschaum (PUR) | EN 13165 | PUR-EN 13165-T2-DS(TH)9-CS(10\Y)120-TR40 |
| expandierter Kork (ICB) | EN 13170 | ICB-EN 13170-T2-L2-W2-CS(10)100-TR40-WS |

Die Wärmedämmstoffe werden in Form von Platten als ausgewiesene CE Produkte entsprechend der zugehörigen Produktnormen geliefert, und müssen auf die Größe der Einlagen zugeschnitten werden.

Die Materialeigenschaften, Abmessungen und Toleranzen der nicht in den Anhängen ausgewiesenen Schalungs-/Mantelsteine, sind der technischen Dokumentation⁷ der ETA zu entnehmen.

⁷

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

2.2 Nachweisverfahren

2.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Eignung des Schalungssystems für den vorgesehenen Verwendungszweck erfolgte in Übereinstimmung mit ETAG 009, Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Nicht lasttragende verlorene Schalungsbaukästen/-systeme, bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -Elementen aus Wärmedämmstoffen und mitunter aus Beton", Ausgabe Juni 2002.

Die ETA wird für das Schalungssystem "THERMOSPAN" auf der Grundlage abgestimmter Angaben erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegt sind und den beurteilten und bewerteten Schalungsbaukasten identifizieren. Änderungen am Produktionsprozess, dem Baukasten oder den zugehörigen Komponenten, die nicht in Übereinstimmung mit den beim DIBt hinterlegten Angaben stehen, sind dem DIBt vor Einführung dieser Änderungen mitzuteilen. Das DIBt entscheidet darüber, ob diese Änderungen Auswirkungen auf die ETA und folglich auf die Gültigkeit der auf der Grundlage der ETA erfolgten CE-Kennzeichnung haben und, wenn dies der Fall ist, ob weitere Beurteilungen und /oder Veränderungen an der ETA notwendig werden.

2.2.2 Wesentliche Anforderungen Nr. 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

2.2.2.1 Geometrische Ausbildung des tragenden Betonkerns

Wände, die mit dem Schalungssystem "THERMOSPAN" errichtet wurden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des Gittertyps nach 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 zu einem Versagen der Schalung oder zu Bildung von Hohlräumen oder einer unzureichenden Betonüberdeckung der Bewehrung kommt.

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

2.2.2.3 Möglichkeit einer Bewehrung

Es darf nur Betonstahlbewehrung nach Abschnitt 4.2.3 und der Montageanleitung des ETA-Inhabers eingebaut werden

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.3 werden unter Berücksichtigung der zuvor genannten Einschränkungen zufriedenstellend erfüllt.

2.2.3 Wesentliche Anforderung Nr. 2: Brandschutz

2.2.3.1 Brandverhalten

Die Oberfläche der Wände, deren Schalungs-/Mantelsteintypen im Anhang 1 mit * gekennzeichnet sind, erfüllen die Anforderungen der Klasse A2-s1 d0⁸ entsprechend EN 13501-1.

Für alle Schalungs-/Mantelsteintypen, die im Anhang 1 nicht mit * gekennzeichnet sind, wurde "Keine Leistung festgestellt" (Klasse F entsprechend EN 13501-1).

2.2.3.2 Feuerwiderstand

In Abhängigkeit von der Dicke des Betonkerns erfüllen die Wände die Kriterien entsprechend ETAG 009, Anhang C, Tabelle 1, dritte Spalte (siehe folgende Tabelle).

⁸ 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 verlorener Schalungsbaukästen nach nationalen Bestimmungen (z. B. auf der Grundlage eines Großversuchs) erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

Die Voraussetzungen zum Gebrauch der folgenden Tabelle sind:

- Der Entwurf des Gebäudes muss die sekundären Auswirkungen der Brandbeanspruchung berücksichtigen. Insbesondere Zwangbeanspruchungen als Folge thermischer Dehnungen, sollten ausreichend niedrig sein und geeignete Gebäudefugen sollten vorgesehen werden. Die am jeweiligen Ort der Baustelle geltenden Regeln müssen eingehalten werden. Konstruktive Anforderungen können, abhängig von örtlichen Gegebenheiten, unter normalen Umständen größere Abmessungen erfordern. Die Betondeckung der Bewehrung muss unter Beachtung der am Ort der Baustelle geltenden Regelungen vorgesehen werden.
- Es muss ein Normalbeton nach EN 206-1 verwendet werden. Wenn EN 206-1 nicht eingeführt ist, ist ein den entsprechenden nationalen Regeln gleichwertiger Beton zu verwenden.
- Die Betonfestigkeit soll entsprechend EN 206-1 zwischen C16/20 und C50/60 liegen. Bei Nicht-Verfügbarkeit der europäischen Norm EN 206-1 wird alternativ ein Beton, entsprechend den jeweils für das Bauvorhaben anzuwendenden nationalen Regeln, als angemessen betrachtet, der in den oben angegebenen Festigkeitsbereich fällt.
- Die Wände müssen entweder beidseitig vollflächig verputzt werden oder mindestens eine Versiegelung der Fugen mit entsprechendem Mörtel erhalten. Der Mörtel des verwendeten Putzes oder der Versiegelung muss aus anorganischen Zuschlägen mit den Bindern Gips, Zement oder Kalk oder geeigneten Kombinationen dieser drei Binder hergestellt sein.
- Die Wände sind nur einer einseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt.

| Feuerwiderstand REI [Minuten] | Mindestdicke des Betonkerns [mm] |
|--|---|
| 30 | 100 |
| 60 | 120 |
| 60 | 130 |
| 60 | 140 |
| 90 | 150 |
| 90 | 160 |
| 120 | ≥ 170 |

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

2.2.4.1 Freisetzung gefährlicher Stoffe

Laut Erklärung des Herstellers sind unter Berücksichtigung der EU-Datenbank⁹ keine gefährlichen Stoffe¹⁰ im Schalungs-/Mantelstein "THERMOSPAN" enthalten.

2.2.4.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Ausgehend von Versuchen entsprechend EN 12086 mit einer verwendeten Dichte von 500 kg/m³, ist für den gesamten Dichtebereich des Holzspanbetons im feuchten Zustand $\mu = 2$ und für den trockenen Zustand $\mu = 8$ anzunehmen.

Werden diese Werte zur Überprüfung des jährlichen Feuchtigkeitsausgleichs oder des maximalen Tauwasserausfalls im Bauteilinneren entsprechend EN ISO 13788 verwendet, so liegt man auf der sicheren Seite.

⁹ Ausführungen sind festgelegt im Leitpapier H: "Ein harmonisierter Vorschlag bezüglich gefährlicher Stoffe gemäß der Bauproduktenrichtlinie", Brüssel, 18. Februar 2000

¹⁰ In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

Die Werte für den Wasserdampf-Diffusionswiderstandskoeffizienten des Betons in Abhängigkeit von der Dichte und dem Typ sowie den verschiedenen Einlagen der Wärmedämmstoffe sind in EN ISO 10456 tabelliert angegeben.

2.2.5 Wesentliche Anforderung Nr. 4: Nutzungssicherheit

2.2.5.1 Haftfestigkeit zwischen den Schalungswandungen und dem Betonkern

Die Haftfestigkeit ist mindestens gleich dem Widerstand der Schalungs-/Mantelsteine gegen den Frischbetondruck entsprechend Abschnitt 2.2.5.2.

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

2.2.5.2 Widerstandsfähigkeit gegen den Frischbetondruck

Die Eignung für den beabsichtigten Verwendungszweck in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen den Schalungsdruck wurde durch Versuche entsprechend EN 15498, Anhang B und C (Bestimmung der Zugfestigkeit der Stege und Bestimmung der Biegezugfestigkeit der Außenschalen) bei den meisten Typen der Schalungs-/Mantelsteine nachgewiesen. In allen Fällen war der festgestellte Widerstand der Schalungs-/Mantelsteine gegen den Betonierdruck höher als der gemessene Frischbetondruck in einer 2 m hohen Versuchswand. Die Betoniergeschwindigkeit betrug 8 m/h, und die Ausbreitmaßklasse des Frischbetons war F4.

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

2.2.5.3 Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächlichem Kontakt

Die Schalungs-/Mantelsteine haben bei Lieferung keine scharfen oder spitzen Kanten, selbst wenn sie für Tür- oder Fensteröffnungen gekürzt wurden.

Da bei der Verarbeitung der Schalungs-/Mantelsteine auf der Baustelle wegen der rauen Oberflächen ein gewisses Risiko von Hautabschürfungen oder Schnittwunden besteht, sollten Handschuhe getragen werden.

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

Das bewertete Schalldämm-Maß entsprechend EN ISO 140-3 für Wände, die mit Schalungs-/Mantelsteinen "Thermospän 18/12" (siehe Anhang 1) hergestellt wurden beträgt $R_w = 60$ (-2; -6) dB. Dieser Wert hat Gültigkeit für den folgenden Wandaufbau:

- 2,3 cm Kalk-Zementputz (Dichte 1890 kg/m³)
- 18 cm ausbetonierter Schalungs-/Mantelstein "Thermospän 18/12" (Dichte 2480 kg/m³)
- 2,0 cm Kalk-Zementputz (Dichte 1840 kg/m³)

Für Wände aus schmalere Schalungs-/Mantelsteinen, Schalungs-/Mantelsteinen mit Wärmedämmeinlagen, Wände aus Schalungs-/Mantelsteinen "Thermospän 18/12" mit dünneren Putzschichten, oder Beton und Putzschichten mit wesentlich kleineren Dichten findet die Option "Keine Leistung festgestellt" aus ETAG 009, Tabelle 3 Anwendung.

2.2.6.2 Schallabsorption

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

2.2.7 Wesentliche Anforderung Nr. 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz

2.2.7.1 Wärmedurchlasswiderstand

Die Angaben in der folgenden Tabelle für den Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ_D des Holzspanbetons wurden entsprechend den europäischen Normen (z. B. EN 13163, Abschnitt 4.2.1) und in Abhängigkeit der Dichte auf dieselbe Art festgelegt wie für die Wärmedämmstoffe:

| Dichte ρ_{tr} [kg/m ³] | Wärmeleitfähigkeit λ_D [W/(m * K)] |
|--|---|
| 500 | 0,13 |
| 600 | 0,15 |

Ausgehend von diesen Werten ermitteln sich der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstands R_D der Schalungswandungen zu

$$R_D = (t_{s1} + t_{s2}) / \lambda_D \quad [m^2 \cdot K / W]$$

wobei t_{s1} und t_{s2} die Dicken der äußeren und inneren Schalungswandung bezeichnen.

Wände, die aus Schalungs-/Mantelsteinen hergestellt wurden, weisen eine geringfügige Inhomogenität auf. Der Grund für die Inhomogenität der Schichten entsprechend EN ISO 6946 sind die senkrecht verlaufenden, mit einem vertikal und horizontalen mittleren Abstand von 20 cm bis 25 cm gleichförmig verteilten Stege, die die Öffnungen im Gitter des Betonkerns bilden, wenn die Schalungs-/Mantelsteine entfernt werden. Der Wärmedurchlasswiderstand dieses Typs von Schalungs-/Mantelstein kann nach drei Methoden bestimmt werden:

Erste Methode:

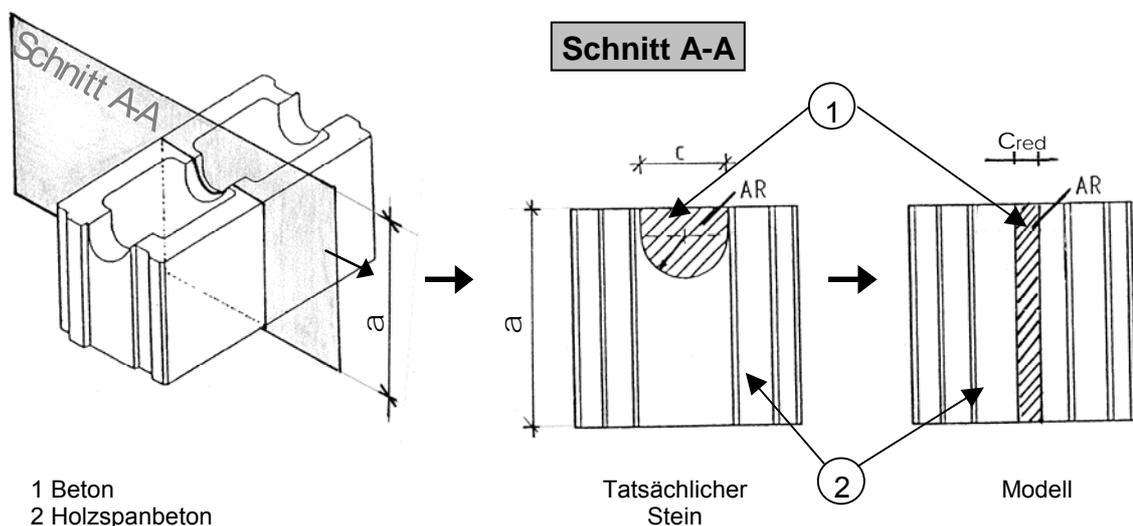
Bestimmung ohne Berücksichtigung der Stege, d. h. wie eine dreischichtige Wand mit jeweils homogenen Schichten entsprechend EN ISO 6946, Abschnitt 6,1 und nachfolgendem Aufbau:

- Schalungswandung aus Holzspanbeton an der Wandaußenseite
- Betonkern
- Schalungswandung aus Holzspanbeton an der Wandinnenseite

Dies führt zum Minimalwert für den Wärmedurchlasswiderstand.

Zweite Methode:

Betrachtung der Wand als thermisch-inhomogenes Gebäudebauteil entsprechend EN ISO 6946, Abschnitt 6.2 mit thermisch homogenen und inhomogenen Schichten parallel zur Wandoberfläche. Zur Vereinfachung ist es möglich, den Bereich der horizontalen Verbindung zwischen den senkrechten Stützen des Betonkerns flächengleich über die Höhe des Schalungs-/Mantelsteins zu "verschmieren" (siehe folgende Abb.).



Im Falle von Schalungs-/Mantelsteinen mit eingepassten Wärmedämmstoffen ist mindestens die zweite Methode anzuwenden.

Dritte Methode:

Bestimmung durch genauere Berechnungsmethoden nach ISO 10211.

2.2.7.2 Wärmespeicherkapazität

Es darf angenommen werden, dass die Wärmespeicherkapazität des Holzspanbetons gleich der von Beton mit leichten Zuschlägen nach EN ISO 10456, Tabelle 4 ist.

Die Werte für die Wärmespeicherkapazität von Beton, Mineralwolle, expandiertem Polystyrol, extrudiertem Polystyrolschaum, Polyurethan-Hartschaum und expandierter Kork sind ebenfalls in EN ISO 10456 tabelliert.

2.2.8 Aspekte der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit

2.2.8.1 Beständigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen

Physikalische Einflüsse

Da die Wärmedehnzahl von Holzspanbeton nicht größer ist als die des Normalbetons, ändern sich die Abmessungen der Schalungs-/Mantelsteine nicht mehr als 0,07 % nachdem sie für 48 h einer Temperatur von 70° C ausgesetzt wurden.

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

Chemische Einflüsse

Die Schalungs-/Mantelsteine enthalten keine Stahlteile, an denen Korrosion auftreten kann.

Deshalb wird die Anforderung "Korrosionsschutz" nach ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.2 zufriedenstellend erfüllt.

Biologische Einflüsse

Wenn die Wände mit üblichen Putzschichten geschützt sind und die Bedingungen für die Nutzung des Gebäudes berücksichtigt werden, zeigt sich in der jahrzehntelangen Verwendung des Holzspanbetons als Wärmedämmstoff, dass dieser ausreichend gegen Pilzbefall, Bakterien, Algen und Insekten schützt.

Holzspanbeton und die verwendeten Wärmedämmstoffe bieten keine Nährstoffquellen und weisen im Allgemeinen keine Hohlräume auf, in die sich Ungeziefer einnisten können.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.7.1.3 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.8.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

Einbau von Leitungen

Die Anweisungen der Montageanleitung des ETA-Inhabers sind geeignet, um auf der Baustelle horizontal verlaufende Leitungsdurchführungen einzubauen.

Befestigung von Gegenständen

An den Schalungswandungen dürfen keine Gegenstände befestigt werden; die für die mechanische Festigkeit relevanten Teile der Befestigungen müssen sich im Betonkern befinden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 98/279/EC vom 5. Dezember 1997¹¹ ergänzt durch die Entscheidung 2001/596/EC der Europäischen Kommission¹² 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.

¹¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L/127 vom 24. April 1998

¹² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L /209 vom 8. Januar 2001

(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.

Zusätzlich ist gemäß Entscheidung 2001/596/EC der Europäischen Kommission¹³ das System 1 der Konformitätsbescheinigung im Hinblick auf das Brandverhalten anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

(a) Aufgaben des Herstellers:

- (1) werkseigener Produktionskontrolle;
- (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

- (3) Erstprüfung des Produkts;
- (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
- (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

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

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, 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.¹⁴

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.

¹³ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 209/33 vom 02. August 2001

¹⁴ Der Prüf- und Überwachungsplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt, siehe Abschnitt 3.2.2.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

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

- Erstprüfung des Produkts (nur für das Brandverhalten),
- 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 Prüf- und Überwachungsplan.

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 das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt (nur für das Brandverhalten).

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

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

3.3 CE-Kennzeichnung

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

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt (nur für das Brandverhalten),
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0262,
- Nummer der Leitlinie ETAG 009 für die europäisch technische Zulassung,
- Brandverhalten: Klasse nach EN 13501-1 (siehe 2.2.3.1),
- Feuerwiderstand: Klasse nach EN 13501-2 in Abhängigkeit der Mindestdicke des Betonkerns (siehe 2.2.3.2),
- Schallschutz "Keine Leistung festgestellt",
- Bezeichnungsschlüssel des Wärmedämmstoffes (siehe Tabelle 2),
- der Nennwert des Wärmedurchlasswiderstands R_D nach EN 13163, Abschnitt 4.2.1 des verwendeten Holzspanbetons (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 europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Einbau

4.2.1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die mit der Planung und Durchführung betrauten Personen die in den Abschnitten 1, 2 und 4 formulierten Anforderungen zur Kenntnis genommen haben. Die Montageanleitung wird beim 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 Schalungs-/Mantelsteine (siehe Abschnitt 4.2.2) wird der vor Ort gemischte Beton bzw. der Fertigbeton verfüllt und verdichtet.

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen dann scheibenartige Betonwände¹⁵ aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechenden nationalen Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die im Anhang 4 angegebenen Maße und Gewichte anzuwenden.

Unter Endnutzungsbedingungen bilden die Holzspanbeton-Schalungswandungen der Schalungs-/Mantelsteine und die eingepassten Wärmedämmstreifen den Hauptteil der Wärmedämmung der Wände.

4.2.2 Montage der Schalungs-/Mantelsteine

Die Schalungs-/Mantelsteine werden vor Ort schichtweise und ohne Klebemittel zusammengesetzt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die Stoßfugen einer Schicht bis zur Hälfte einer Steinlänge gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhang 3), so dass die Stege der übereinander liegenden Steine in einer vertikalen Ebene liegen.

Zunächst wird die erste Schicht der Schalungs-/Mantelsteine genau nach Höhe und Flucht für das gesamte Geschoss angelegt.

Im Anschluss werden die Schalungs-/Mantelsteine im Verband geschosshoch übereinander gesetzt (siehe Anhang 3). Hierbei wird die erforderliche Bewehrung entsprechend der Montageanleitung eingebaut.

Rechtwinklige Wandecken sind gemäß Anhang 3 auszuführen. Sturzschalungen müssen unterstützt werden.

Das Versetzen der geschosshohen Schalungselemente erfolgt nach den jeweiligen Herstellerangaben.

¹⁵ siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

4.2.3 Einbau der Bewehrung

Im Allgemeinen werden mit diesem Schalungssystem nur Wände mit unbewehrtem Beton ausgeführt. Entsprechend der Montageanleitung ist es jedoch möglich, Bewehrung wie folgt einzubauen:

- in jeder horizontalen Verbindung zwischen den vertikal verlaufenden Stützen des Betonnetzes
- in jeder vertikal verlaufenden Stütze ein einzelner Bewehrungsstab, Betonstahlmatten oder ein Bewehrungskorb für die gesamte Stütze.

Die Voraussetzungen für den Bewehrungseinbau sind:

- Die Abmessungen in horizontaler Richtung der vertikalen Betonstahlmatten oder Bewehrungskörbe einschließlich der Abstandhalter muss angemessen schmaler sein als die kleinste entsprechende Abmessung des Betonkerns.
- Die Planung der Bewehrung muss ausreichend Platz für Betonierschläuche und Schüttrohre berücksichtigen.
- Die Widerstandsfähigkeit des Holzspanbetons gegenüber Karbonatisierung und Chloridbeaufschlagung wurde nicht untersucht, d.h., es muss die volle Betondeckung nach EN 1992-1-1 oder entsprechenden nationalen Regelungen vorgesehen werden.
- Der Mindest- und Höchstabstand zwischen den Bewehrungsstäben muss in Übereinstimmung mit EN 1992-1-1 oder entsprechenden nationalen Regelungen gewählt werden.
- Wenn mehr als ein Bewehrungsstab als vertikale Bewehrung eingebaut wird, sind diese mittels angeschweißten oder verdrahteten Querstäben netzartig zu verbinden.

Stürze sind in allen Fällen wie bewehrte Balken nach EN 1992-1-1 oder entsprechenden nationalen Regelungen zu bewehren.

4.2.4 Betonverfüllung

Für die Herstellung von Normalbeton gilt EN 206-1. Beton im unteren Bereich der Ausbreitmaßklasse F3 oder kleiner ist durch Rütteln zu verdichten. Beton im oberen Bereich der Ausbreitmaßklasse F3 oder höher kann ausreichend durch Stochern verdichtet werden. Die Ausbreitmaßklasse des Frischbetons darf nicht höher sein als F5 und, abhängig von der Dicke des Betonkerns, nicht geringer als in ETAG 009, Abschnitt 7.2.2 angegeben. Das Größtkorn der Gesteinskörnung muss in Abhängigkeit der Dicke des Betonkerns den Angaben der ETAG 009, Abschnitt 7.2.2 entnommen werden. 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. Um einen sicheren Arbeitsablauf zu gewährleisten, ist ein von der Wand unabhängiges, selbsttragendes Gerüst erforderlich.

Die maximale Betoniergeschwindigkeit darf 3 m/h nicht überschreiten. Der Beton ist in Schichten zu jeweils etwa 1 m Höhe einzubauen.

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

Horizontale Arbeitsfugen sind vorzugsweise in Geschosshöhe vorzusehen. Wenn dies nicht möglich ist, 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 Zement des neu eingebrachten Betons 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 gleichmäßige 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.

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 Schalungs-/Mantelsteinen gefertigten Wände aufgelegt werden, wenn der Betonkern eine ausreichende Festigkeit erreicht hat.

4.2.5 Leitungen und Durchführungen in der Wand

Horizontal verlaufende Durchführungen sind entsprechend der Montageanleitung des ETA-Inhabers zu 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.

4.2.6 Nacharbeiten und Deckschichten

Wände des Typs "THERMOSPAN" sind mit Deckschichten zu schützen. Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungsbausatzes und werden deshalb in dieser ETA nicht behandelt. Für Außenflächen werden Putzbekleidungs-systeme empfohlen, die die in ETAG 004 formulierten Anforderungen erfüllen. Die Putzarbeiten sind entsprechend den geltenden nationalen Regelungen auszuführen.

Vor Ausführung der Putzarbeiten sollte das Dach des Gebäudes geschlossen und die Oberflächen der Wände von frei von Verschmutzungen sein.

4.2.7 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.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Schalungs-/Mantelsteine sind vor Schädigungen zu schützen.

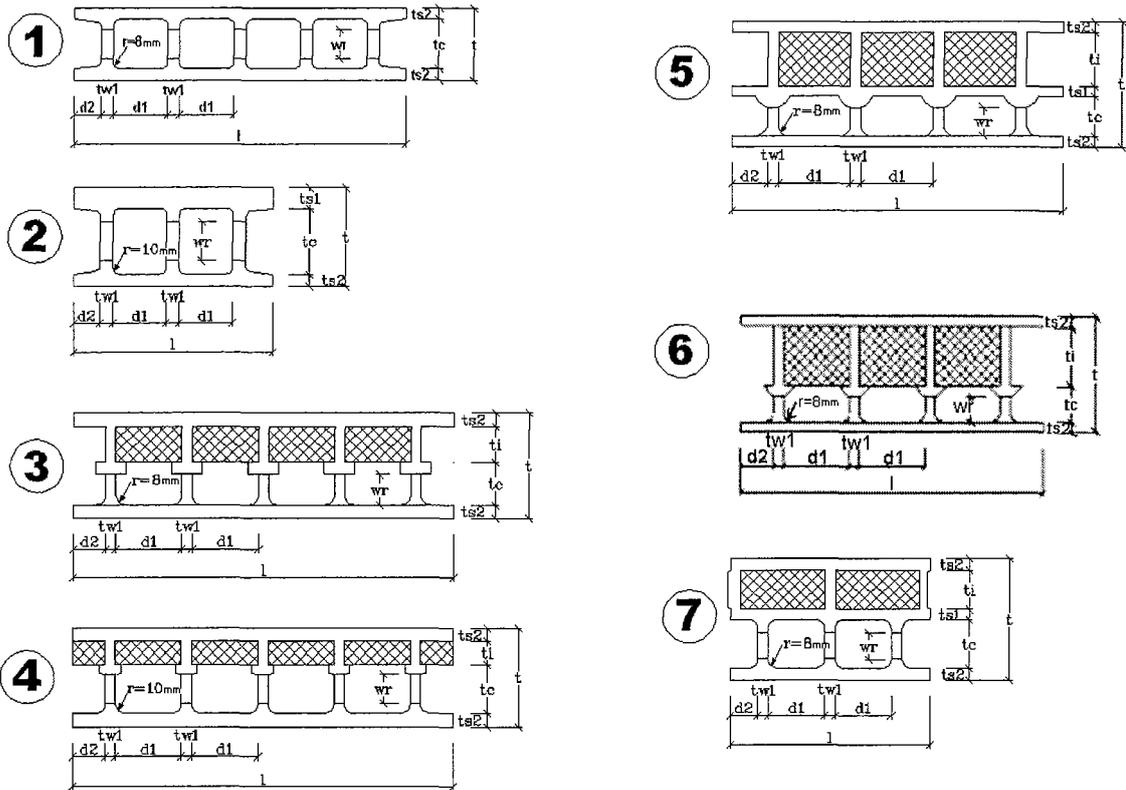
5.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

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.

Georg Feistel
Abteilungsleiter





| Typ | Abb. | l | t | d ₁ | d ₂ | tw ₁ | ts ₂ | ts ₁ | tc | wr | ti |
|---------|------|------|----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----|------|
| | | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm |
| 15/9* | 1 | 110 | 15 | 18,7 | 9,35 | 3,3 | 3 | - | 9 | 7,5 | - |
| 18/12* | 1 | 100 | 18 | 16,7 | 8,35 | 3,3 | 3 | - | 12 | 9 | - |
| 20/13* | 1 | 100 | 20 | 21,5 | 10,75 | 3,5 | 3,5 | - | 13 | 9 | - |
| 22/15* | 1 | 100 | 22 | 16,5 | 8,25 | 3,5 | 3,5 | - | 15 | 9 | - |
| 25/19* | 1 | 100 | 25 | 16,7 | 8,35 | 3,3 | 3,2 | - | 18,6 | 12 | - |
| 25/16* | 1 | 100 | 25 | 16,2 | 8,1 | 3,8 | 4,5 | - | 16 | 12 | - |
| 30/22* | 1 | 100 | 30 | 16 | 8 | 4 | 4,1 | - | 21,8 | 12 | - |
| 30/20* | 2 | 60 | 30 | 16 | 8 | 4 | 3,7 | 6,3 | 20 | 12 | - |
| S 25/6 | 3 | 115 | 25 | 20 | 10 | 3 | 3,5 | - | 12 | 8 | 6 |
| S 30/10 | 3 | 115 | 30 | 20 | 10 | 3 | 3,5 | - | 13 | 8 | 10 |
| S 32/11 | 3 | 115 | 32 | 20 | 10 | 3 | 4 | - | 13 | 8 | 11 |
| S 30/7 | 4 | 115 | 30 | 20 | 10 | 3 | 4 | - | 15 | 12 | 7 |
| S 30/8 | 4 | 115 | 30 | 20 | 10 | 3 | 4 | - | 14 | 12 | 8 |
| S 38/16 | 5 | 100 | 38 | 21,7 | 10,85 | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 12 | 8 | 16,4 |
| S 38/19 | 6 | 100 | 38 | 18,6 | 10,85 | 6,4 | 3,2 | - | 12 | 7,5 | 19 |
| T 38/16 | 7 | 60,5 | 38 | 16,86 | 8,43 | 3,3 | 3,2 | 3 | 12,2 | 8 | 16,4 |

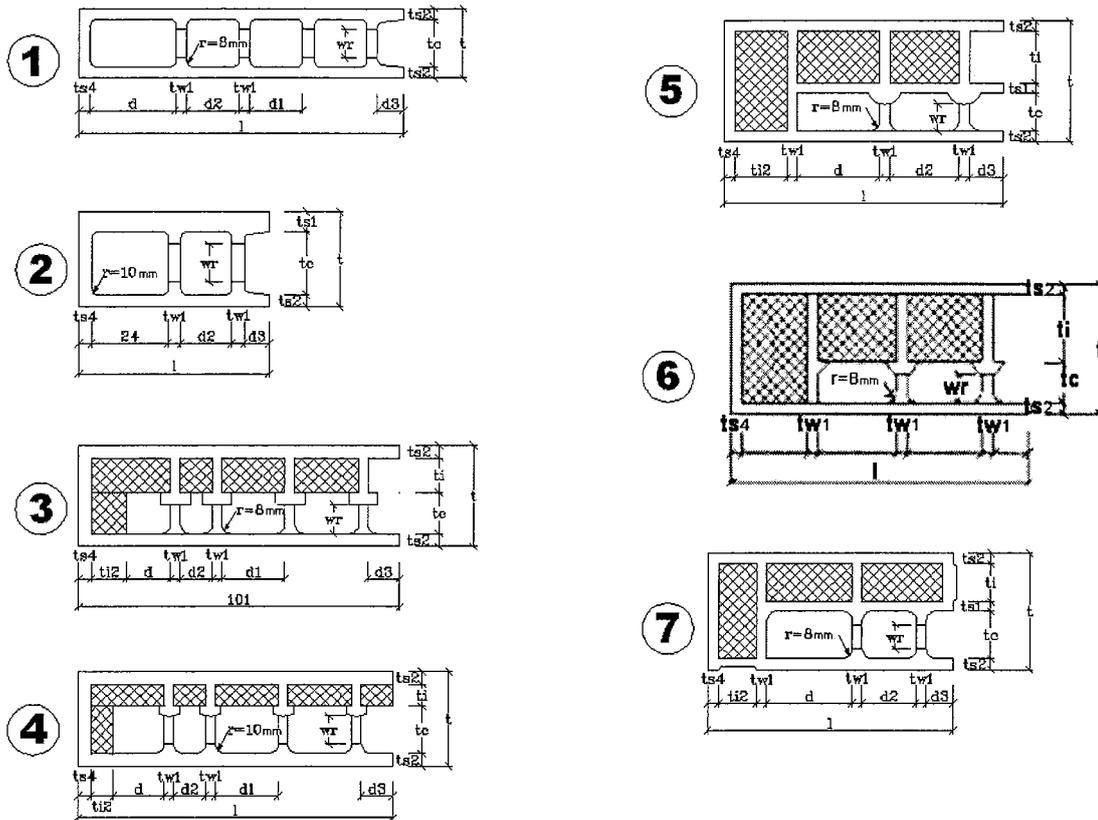
siehe 2.2.3.1

THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Standardelemente

Anhang 1

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262



| Typ | Abb. | l | t | d | d ₂ | d ₁ | d ₃ | tw ₁ | ts ₄ | ts ₂ | ts ₁ | tc | wr | ti | ti ₂ |
|---------|------|------|----|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|-----|------|-----------------|
| | | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm |
| 15/9* | 1 | 101 | 15 | 21,05 | 18,7 | 18,7 | 7,35 | 3,3 | 3,3 | 3 | - | 9 | 7,5 | - | - |
| 18/12* | 1 | 98 | 18 | 23,05 | 16,7 | 16,7 | 8,35 | 3,3 | 3,3 | 3 | - | 12 | 9 | - | - |
| 20/13* | 1 | 95 | 20 | 27,25 | 21,5 | 21,5 | 10,75 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | - | 13 | 9 | - | - |
| 22/15* | 1 | 102 | 22 | 26,75 | 16,5 | 16,5 | 8,25 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | - | 15 | 9 | - | - |
| 25/19* | 1 | 105 | 25 | 30,05 | 16,7 | 16,7 | 8,35 | 3,3 | 3,3 | 3,2 | - | 18,6 | 12 | - | - |
| 25/16* | 1 | 105 | 25 | 28,6 | 16,2 | 16,2 | 8,1 | 3,8 | 4,5 | 4,5 | - | 16 | 12 | - | - |
| 30/22* | 1 | 90 | 30 | 20 | 10 | 16 | 8 | 4 | 4 | 4,1 | - | 21,8 | 12 | - | - |
| 30/20* | 2 | 60 | 30 | 24 | 16 | - | 8 | 4 | 4 | 3,7 | 6,3 | 20 | 12 | - | - |
| S 25/6 | 3 | 95 | 25 | 13 | 10 | 20 | 10 | 3 | 4 | 3,5 | - | 12 | 8 | 6 | 6 |
| S 30/10 | 3 | 99 | 30 | 13 | 10 | 20 | 10 | 3 | 4 | 3,5 | - | 13 | 8 | 10 | 10 |
| S 32/11 | 3 | 101 | 32 | 14 | 10 | 20 | 10 | 3 | 4 | 4 | - | 13 | 8 | 11 | 11 |
| S 30/7 | 4 | 99 | 30 | 16 | 10 | 20 | 10 | 3 | 4 | 4 | - | 15 | 12 | 7 | 7 |
| S 30/8 | 4 | 99 | 30 | 15 | 10 | 20 | 10 | 3 | 4 | 4 | - | 14 | 12 | 8 | 8 |
| S 38/16 | 5 | 88 | 38 | 22,85 | 21,7 | - | 10,85 | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 12 | 8 | 16,4 | 16,4 |
| S 38/19 | 6 | 88 | 38 | 22,85 | 21,7 | - | 10,85 | 6,4 | 3,3 | 3,2 | - | 12 | 7,5 | 19 | 19,4 |
| T 38/16 | 7 | 78,3 | 38 | 23,6 | 16,9 | - | 8,43 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3 | 12 | 8 | 16,4 | 16,4 |

* siehe 2.2.3.1

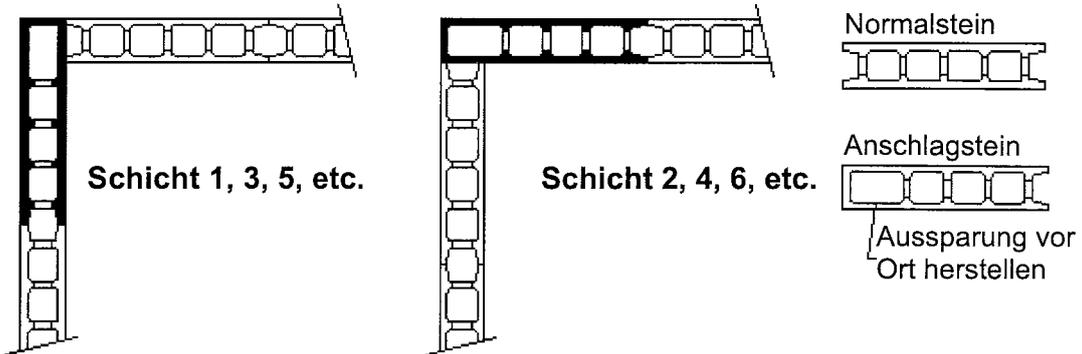
THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Anschlagsteine

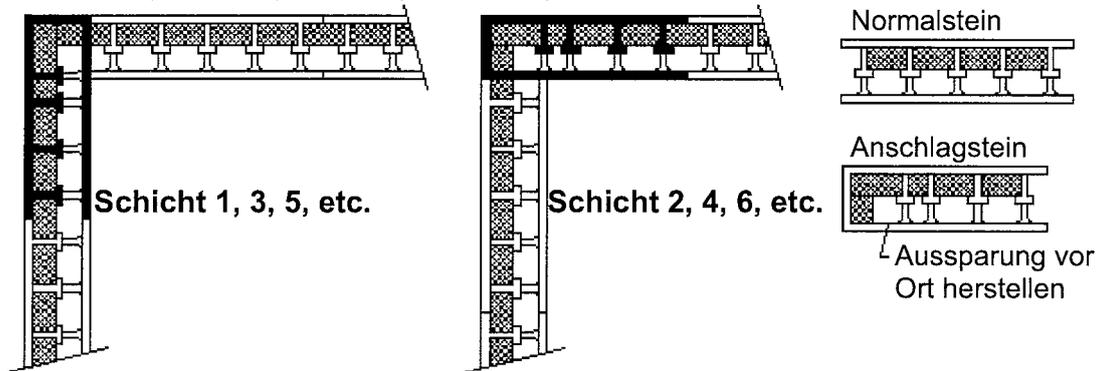
Anhang 2

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262

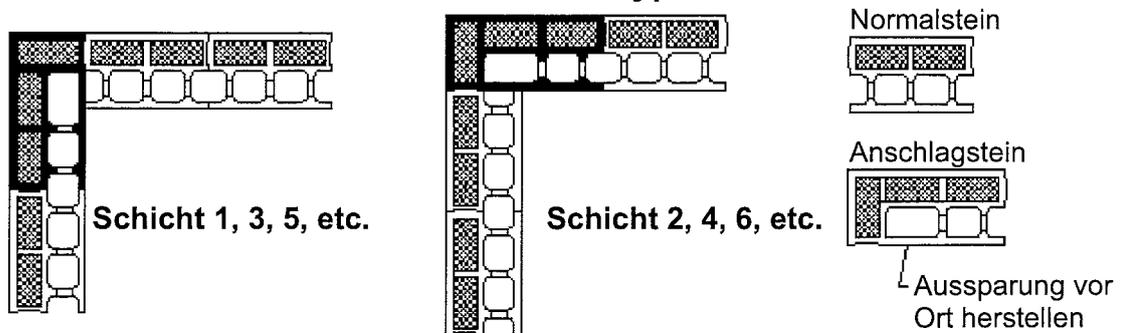
Schichtaufbau in der Wandecke – Typen 15/9, 18/12, 20/13, 22/15, 25/19, 25/16, 30/22, 30/20



Schichtaufbau in der Wandecke – Typen S 25/6, S 30/10, S 32/11, S 30/7, S 30/8, S 38/16, S 38/19



Schichtaufbau in der Wandecke – Typen T 38/16



THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

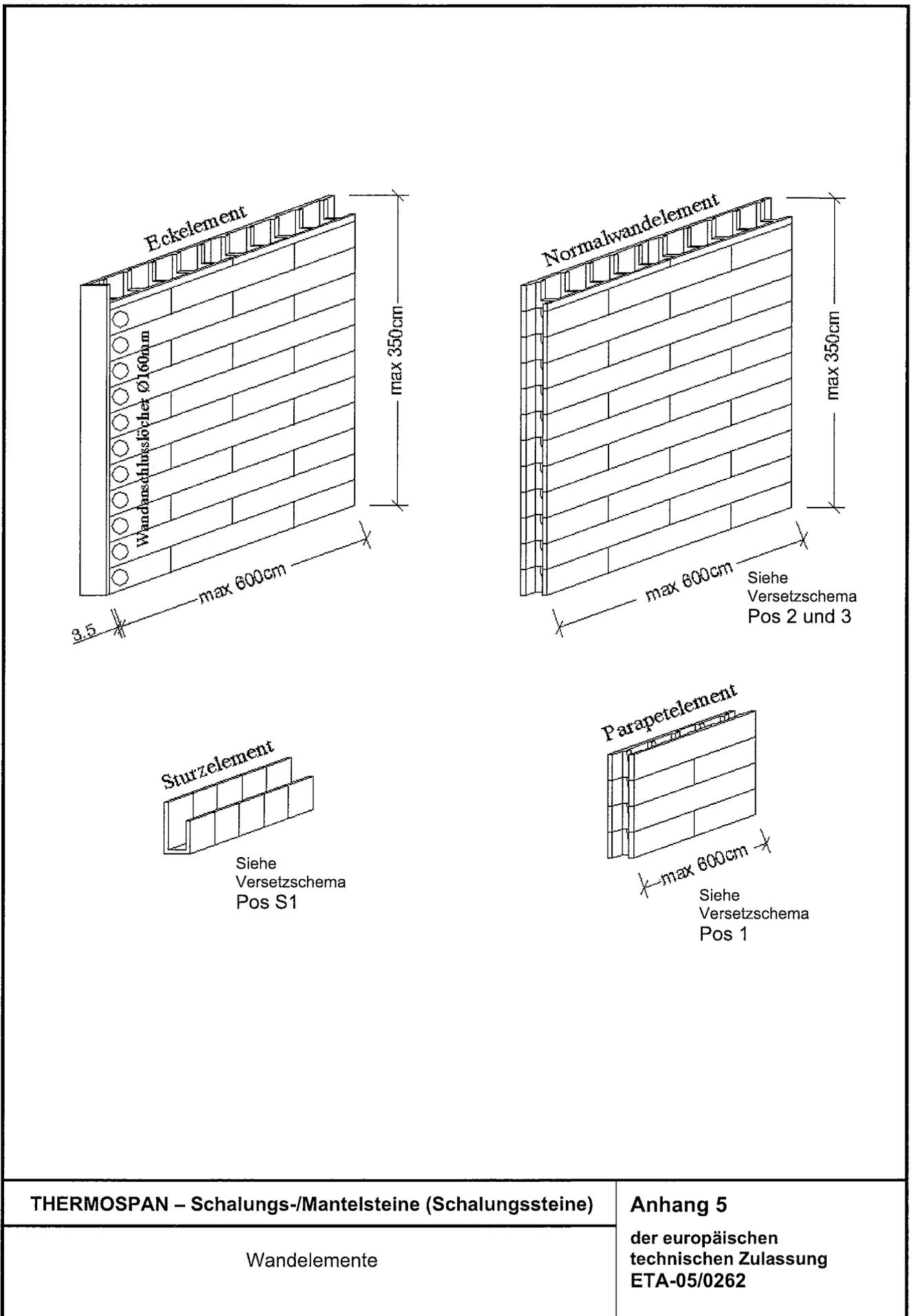
rechtwinklige Wandecken
für verschiedene Typen der Schalungs-/Mantelsteine

Anhang 3

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262

| Typ | zu Anhang/ Abb. | Wanddicke | Dicke des Kerns | Fläche des Stegausschnitts je Einheit | Kernfläche | | Volumen des eingefüllten Betons | rechnerisches Gewicht der | |
|---|--------------------|-----------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | versetzt um 20 cm bis 25 cm | direkt übereinander | | Schalungssteine | Wand ohne Putzschicht ⁽¹⁾ |
| | | | | | cm ² /m | cm ² /m | | kN/m ² | kN/m ² |
| Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq 500 \text{ kg/m}^3$ | | | | | | | | | |
| 15/9 | T1/1 | 15 | 9 | 70 | nicht lasttragend | | 0,073 | 0,518 | 2,060 |
| 18/12 | T1/1 | 18 | 12 | 75 | 1.002 | 1.002 | 0,100 | 0,574 | 2,670 |
| 20/13 | T1/1 | 20 | 13 | 75 | 1.118 | 1.118 | 0,113 | 0,615 | 2,900 |
| 22/15 | T1/1 | 22 | 15 | 75 | 1.237 | 1.237 | 0,120 | 0,624 | 3,260 |
| 25/16 | T1/1 | 25 | 16 | 95 | 1.296 | 1.296 | 0,132 | 0,780 | 3,600 |
| 30/22 | T1/1 | 30 | 21.8 | 110 | 1.744 | 1.744 | 0,183 | 0,820 | 4,660 |
| 30/20 | T1/2 | 30 | 20 | 100 | 1.488 | 1.488 | 0,163 | 1,005 | 4,420 |
| S 25/6 | T1/3 | 25 | 12 | 70 | 1.024 | 1.024 | 0,093 | 0,740 | 2,690 |
| S 30/10 | T1/3 | 30 | 13 | 70 | 955 | 955 | 0,970 | 0,777 | 2,810 |
| S 32/11 | T1/3 | 32 | 13 | 70 | 935 | 935 | 0,095 | 0,814 | 2,960 |
| S 30/7 | T1/4 | 30 | 15 | 95 | 1.285 | 1.285 | 0,125 | 0,777 | 3,350 |
| S 30/8 | T1/4 | 30 | 14 | 95 | 1.198 | 1.198 | 0,118 | 0,777 | 3,260 |
| S 38/16 | T1/5 | 38 | 12 | 70 | 950 | 950 | 0,093 | 0,882 | 2,850 |
| S 38/19 | T1/6 | 38 | 12 | 70 | 756 | 950 | 0,093 | 0,882 | 2,850 |
| T 38/16 | T1/7 | 38 | 12 | 70 | 1.021 | 1.021 | 0,102 | 0,882 | 2,850 |
| Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq 600 \text{ kg/m}^3$ | | | | | | | | | |
| 25/19 | T1/1 | 25 | 18.6 | 95 | 1.553 | 1.553 | 0,153 | 0,741 | 3,950 |
| THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine) | | | | | | | Anhang 4 | | |
| Querschnitte, Volumen und rechnerisches Gewicht | | | | | | | der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0262 | | |

⁽¹⁾ Angenommene Wichte des Betons = 23 kN/m³



THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

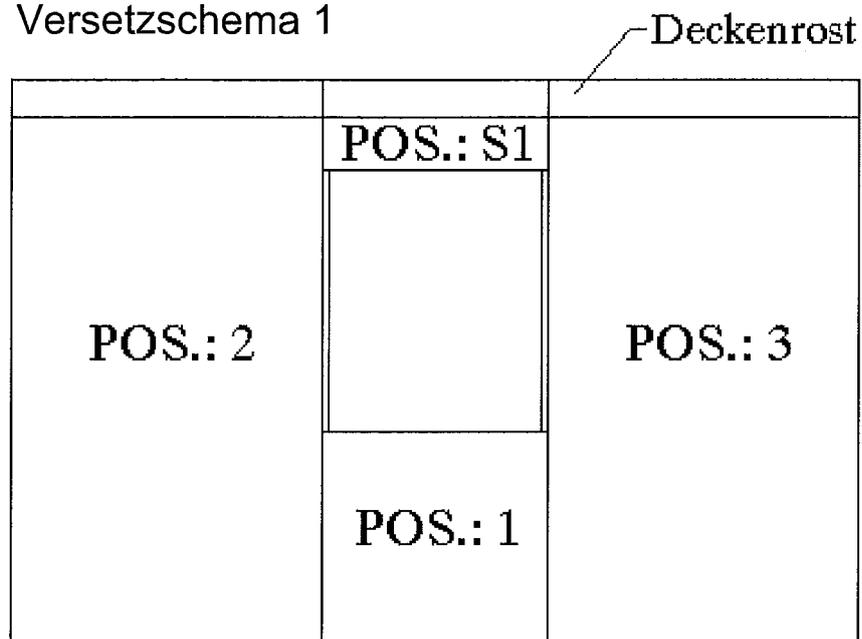
Wandelemente

Anhang 5

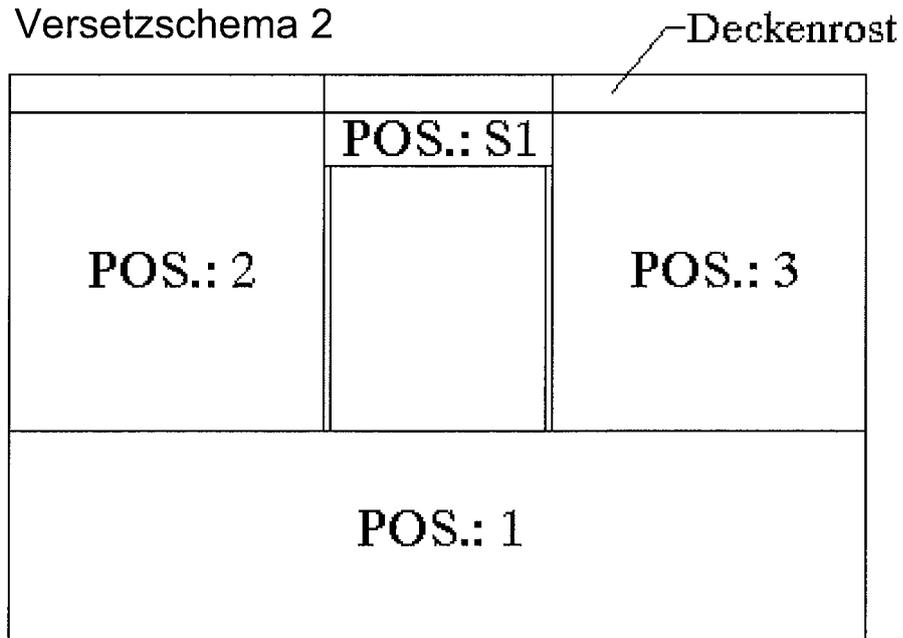
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262

Wandelemente - Grundtypen

Versetzschema 1



Versetzschema 2

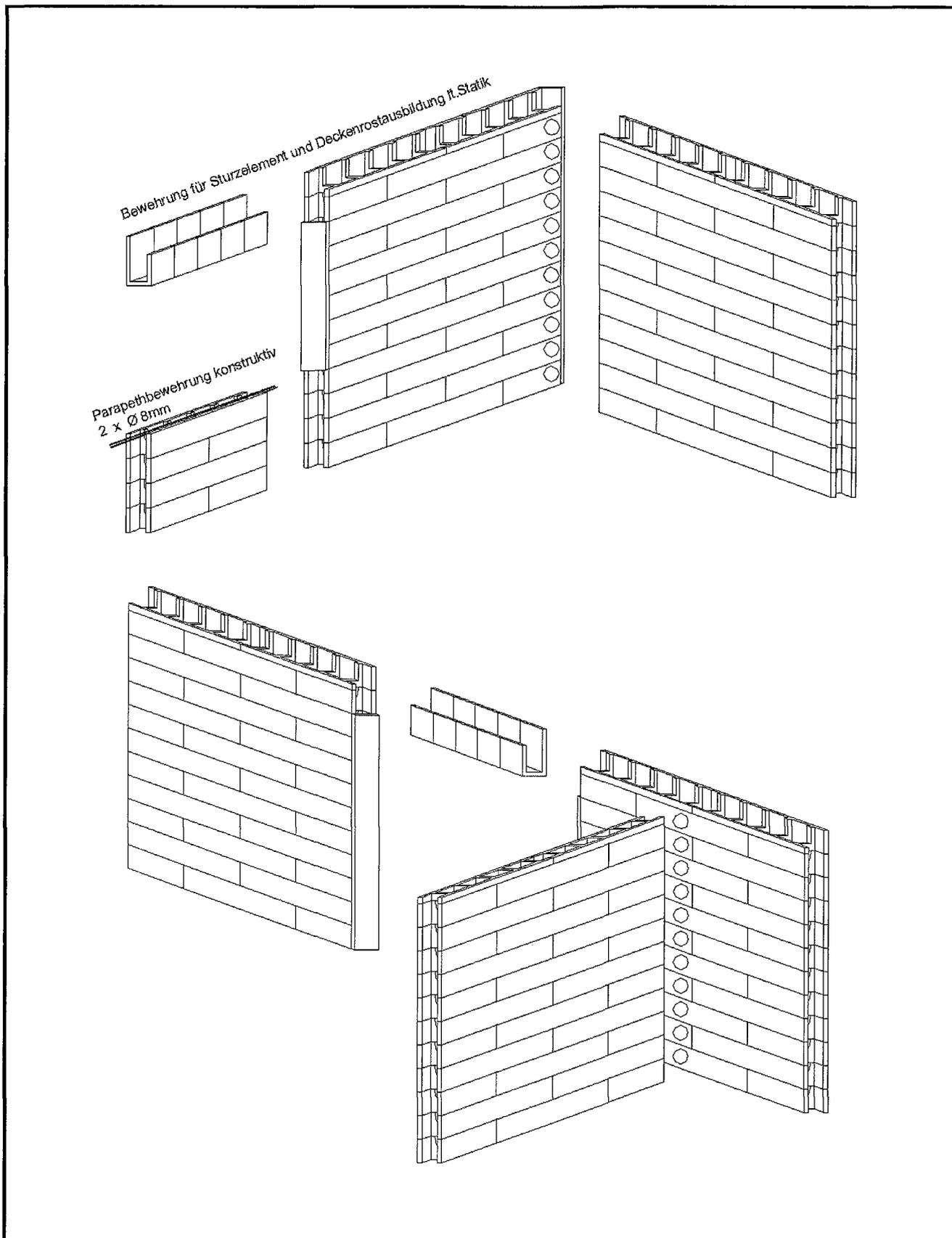


THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Anhang 6

Wandelemente
Versetzschema

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262



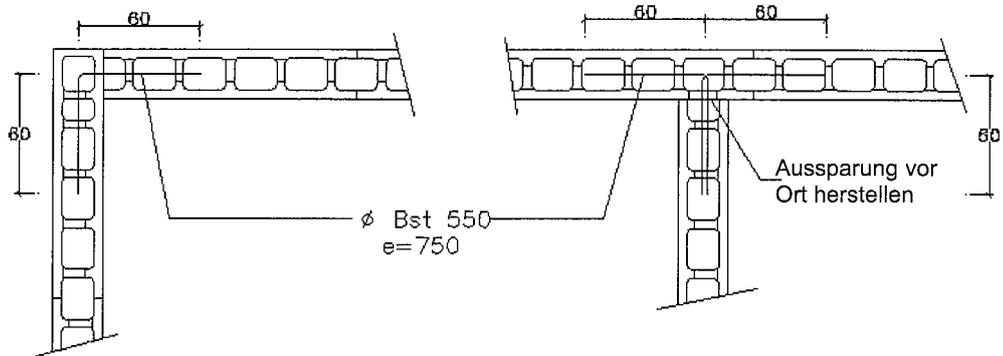
THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Wandelemente
3D-Beispiel Versetzschema 1

Anhang 7
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262

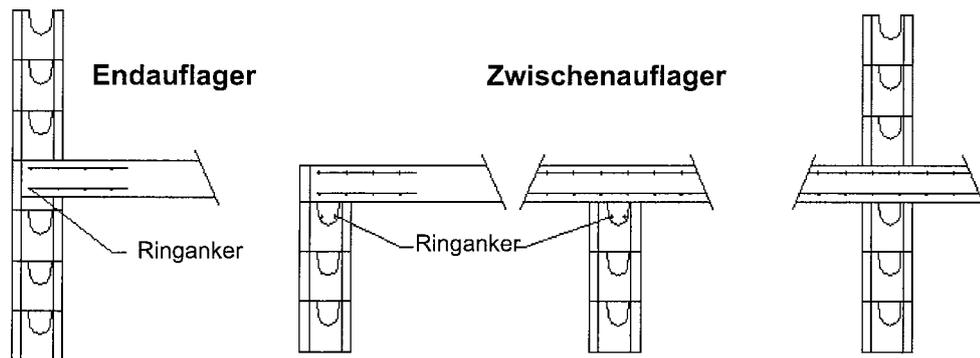
horizontaler Schnitt

Horizontalbewehrung (im Fall von mehr als 5 Vollgeschossen)



vertikaler Schnitt

Deckenauflagerausbildung



Maße in mm

THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Details zur Horizontalbewehrung
und zur Deckenauflagerausbildung

Anhang 8

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262

| Normen und Richtlinien | 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 12086 | 1997 | Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit |
| EN 13162 | 2001 | Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) – Spezifikation |
| EN 13163 | 2001 | Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) – Spezifikation |
| EN 13164 | 2001 | Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) – Spezifikation |
| EN 13165 | 2001 | Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) – Spezifikation |
| EN 13170 | 2001 | Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) – Spezifikation |
| EN 15498 | 2008 | Betonfertigteile – Holzspanbeton-Schalungssteine – Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale |
| 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 140-3 | 2004 | Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen. – Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen |
| 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 Bauelementen – 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" |

THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine)

Liste der verwendeten Normen und Richtlinien

Anhang 9**der europäischen
technischen Zulassung
ETA-05/0262**

| Zulassungsinhaber | Bezeichnung des Herstellerwerkes auf dem Deckblatt der ETA | Herstellerwerk |
|---|---|---|
| Thermospan | T1 | thermo-span Baustoffwerk HarmI & Quehenberger GmbH Maschl 28 5600 St. Johann/Pongau Austria |
| | T2 | SAS XELIS Route de La Guerche BP 15 35680 Bais France |
| THERMOSPAN – Schalungs-/Mantelsteine (Schalungssteine) | | Anhang 10 der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0262 |
| Liste der Herstellwerke | | |