Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 L
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

Ermächtigt und notifiziert gemäß Artikel 10 der Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG)

DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-05/0261

Handelsbezeichnung *Trade name*	DURISOL-, HARML-, ISOSPAN- und THERMOSPAN - Mantelsteine aus Holzspanbeton *DURISOL-, HARML-, ISOSPAN- and THERMOSPAN - hollow blocks made of wood-chips aggregate concrete*
Zulassungsinhaber *Holder of approval*	iso-span Baustoffwerk GmbH Madling 177 5591 Ramingstein ÖSTERREICH
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck *Generic type and use of construction product*	Nicht lasttragende verlorene Schalungssysteme "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN", und "THERMOSPAN", bestehend aus Mantelsteinen aus Holzspanbeton *Non-load bearing permanent shuttering kits "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN", and "THERMOSPAN" based on hollow blocks of wood-chips aggregate concrete*
Geltungsdauer: vom *Validity: from*	6. Dezember 2005
bis *to*	5. Dezember 2010
Herstellwerk *Manufacturing plant*	iso-span Baustoffwerk GmbH Madling 177 5591 Ramingstein ÖSTERREICH
Diese Zulassung umfasst *This Approval contains*	32 Seiten einschließlich 18 Anhänge *32 pages including 18 annexes*

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Diese Europäische Technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:

- der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte[1], geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates[2] und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates[3];
- dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998[4], zuletzt geändert durch Gesetz vom 06.01.2004[5];
- den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von Europäischen Technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission[6];
- der Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung von "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 Nr. L 40 vom 11.2.1989, S. 12
2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 220 vom 30.08.1993, S. 1
3 Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 284 vom 31.10.2003, S. 25
4 Bundesgesetzblatt I, S. 812
5 Bundesgesetzblatt I, S. 2, 15
6 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17 vom 20.01.1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung Produkts und des Verwendungszwecks

Die Schalungssysteme "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" und "THERMOSPAN" sind nicht lasttragende verlorene Schalungsbausätze bestehend aus Mantelsteinen (siehe Anhänge D1, D2, H1, H2, I1, I2, T1, T2), die als Schalung für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können.

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Die Mantelsteine bestehen aus Holzspanbeton. Für die Standardelemente gibt es zwei verschiedene Formen. Die erste Form sind Mantelsteine mit zwei vollständigen Hohlräumen (siehe z. B. Anhang D1, Abbildungen 1 bis 4), die zweite mit ein oder mehreren vollständigen Hohlräumen in der Mitte, sowie an den Enden jeweils eine Aussparung von der Hälfte der Länge a_1 (siehe z. B. Anhang D1 Abbildung 5, Anhang H1, Abbildungen 1 und 2 und Anhang I1 Abbildungen 1 bis 4). Nur beim ersten Typ sind die Stoßfugen mit Nut und Feder ausgeführt, um eine dichte Passung beim Zusammenfügen zu gewährleisten. Für die Lagerfugen ist keine Profilierung vorgesehen, jedoch ist die Haftreibung in der horizontalen Fuge ausreichend, um ein Gleiten der Schalungssteine während des Aufbaus der Wand oder der Betonage zu verhindern.

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

Mantelsteine mit einer dickeren äußeren Schalungswand oder eingepasster Wärmedämmung werden im Allgemeinen für tragende Außenwände verwendet. Die Dicke der äußeren Schalungswand der Mantelsteine beträgt 25 bis 105 mm. Die inneren Schalungswände weisen eine Dicke von 25 mm bis 45 mm auf. Mantelsteine mit gleich dicken inneren und äußeren Schalungswänden werden auch für Innenwände verwendet.

Die Maximaldicke des Hohlraums für den Betonkern beträgt 230 mm, die minimale Dicke 90 mm.

Spezielle Mantelsteine wie End- und Ecksteine (siehe Anhänge D2, H2, I2 und T2) sind ebenfalls Bestandteil des Bausystems.

Sturzelemente werden aus Standardelementen (Abbildungen 1, 2, 3 und 4 aus Anhang D1) durch Ausschneiden der Stege der Schalungssteine hergestellt. Es ist auch möglich, aus den speziellen Elementen (Abbildung 3 Anhang D2, Abbildungen 1 und 2 Anhang H2, Abbildungen 1 bis 4 Anhang I2 und Abbildungen 1 bis 7 Anhang T2) Sturzelemente durch Ausschneiden aller Stege der Schalungssteine herzustellen. Die Maximalhöhe der Schalungswand eines solchen Sturzelements darf 50 cm nicht überschreiten.

1.2 Vorgesehener Verwendungszweck

Der Bausatz ist für die Erstellung von Innen- und Außenwänden vorgesehen, die sowohl ober- als auch unterirdisch jeweils tragend oder nichttragend ausgeführt sein können einschließlich solcher Wände, die 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. Diese Abdichtung ist durch eine stoßfeste Schutzschicht vor Schäden infolge mechanischer Einwirkungen zu schützen.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Schalungsbausatzes von 50 Jahren, vorausgesetzt, dass der Schalungsbausatz im eingebauten Zustand in der vorgesehenen Form genutzt und gewartet wird.

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 Produktmerkmale und Nachweisverfahren

2.1.1 Schalungssteine

Die Schalungssteine entsprechen den Angaben und Zeichnungen in den Anhängen D1, D2, H1, H2, I1, I2, T1 und T2. Die Kenndaten der Standard- und Sonderschalungssteine für die vier Bausätze sind in den Tabellen der Anhänge wie folgt angegeben:

Bausatz	Anhang für Standardschalungssteine	Anhang für End- und Eckschalungssteine
DURISOL	D1	D2
HARML	H1	H2
ISOSPAN	I1	I2
THERMOSPAN	T1	T2

Der Holzspanbeton der Schalungssteine ist in Dichteklassen zu 550 kg/m³, 600 kg/m³ und 810 kg/m³ eingeteilt. Die Zuordnung der unterschiedlichen Schalungssteintypen zu den Dichteklassen ist in den Anhängen D5, H4, I5 und T4 angegeben.

Als Materialien für die eingepasste Wärmedämmung (siehe z. B. Formen 2 bis 4 in Anhang D1) werden expandiertes Polystyrol, Mineralwolle und expandierter Kork verwendet. Die Mindestanforderungen an die einzelnen Wärmedämmstoffe müssen mindestens den Anforderungen der folgenden Tabelle entsprechen:

Wärmedämmstoff	Norm	Anforderungen
Mineralwolle	EN 13162	MW N 13162-T4 DS (T+)-Cs (10/y) 60-TR7, 5
expandiertes Polystyrol	EN 13163	EPS N 13163-T1 L1-W1 S1-P3 DS (70.-) 3-BS50 DS (N) 5
expandierter Kork	EN 13170	ICB N 13170-L2 W2-T2 CS (10) 100-TR40 WS0, 5

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 Schalungssteine, sind der technischen Dokumentation[7] der ETA zu entnehmen.

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 verlorenen Schalungsbausätze/-systeme bestehend aus Schalungs-/Mantelsteinen oder -Elementen aus Wärmedämmstoffen und - mitunter - aus Beton", Ausgabe Juni 2002.

Die ETA wird für die Schalungssysteme "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" und "THERMOSPAN" auf der Grundlage abgestimmter Angaben erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegt sind und die beurteilten und bewerteten Schalungsbausätze identifizieren. Änderungen am Produktionsprozess, dem Bausatz 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

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.

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 den Schalungssystemen "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" und "THERMOSPAN" errichtet wurden, sind unter Endnutzungsbedingungen Wände des Gittertyps nach ETAG 009, Absatz 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-Antragstellers 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-Antragstellers 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 Schalungssteintypen in den Anhängen D1, H1, I1 und T1 mit* gekennzeichnet sind, erfüllen die Anforderungen der Euroklasse A2-s1 d0[8] entsprechend EN 13501-1.

Für alle Schalungssteintypen, die in den Anhängen D1, H1, I1 und T1 nicht mit * gekennzeichnet sind, wurde keine Leistungsfähigkeit festgestellt (Euroklasse 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).

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 206-1-2000 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität verwendet werden. Wenn EN 206 nicht eingeführt ist, ist ein den entsprechenden nationalen Regeln gleichwertiger Beton zu verwenden.

- Die Betonfestigkeit soll entsprechend EN 206 zwischen C16/20 und C50/60 liegen. Bei Nicht-Verfügbarkeit der Europäischen Norm EN 206 wird alternativ ein Beton, entsprechend den jeweils für das Bauvorhaben anzuwendenden nationalen Regeln, als angemessen betrachtet, der in den oben angegebenen Festigkeitsbereich fällt.

---

8 Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung von verlorenen Schalungsbausätzen nach EN13501-1:2002 für die Verwendung in Fassaden möglicherweise nicht ausreichend. Um den Vorschriften solcher Mitgliedstaaten zu entsprechen, kann eine zusätzliche Beurteilung verlorener Schalungsbausätze nachnationalen Bestimmungen (z. B. auf der Grundlage eines Großversuchs)erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

- 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-Datenbank[9] keine gefährlichen Stoffe[10] in den Schalungssteinen "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" und "THERMOSPAN" enthalten.

2.2.4.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Ausgehend von Versuchen entsprechend EN 12086 mit einer verwendeten Dichte von 550 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.

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 12524 tabelliert angegeben.

2.2.5 Wesentliche Anforderung Nr. 4: Nutzungssicherheit

2.2.5.1 Haftfestigkeit zwischen den Schalungswänden und dem Betonkern

Die Haftfestigkeit ist mindestens gleich dem Widerstand der Schalungssteine gegen den Frischbetondruck entsprechend 2.2.5.2.

Die Anforderungen gemäß ETAG 009, Abschnitt 6.1.2 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 ÖNORM B 3208 (Bestimmung der Zugfestigkeit des Stegs und der Biegezugfestigkeit der Schalungswände) bei den meisten Typen der Schalungssteine nachgewiesen. In allen Fällen war der festgestellte Widerstand der Schalungssteine gegen den Betonierdruck höher als der gemessene

---

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 werde.

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 6.1.2 werden zufriedenstellend erfüllt.

2.2.5.3 Sicherheit gegen Verletzungen von Personen bei oberflächigem Kontakt

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

Da bei der Verarbeitung der Schalungssteine 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 6.1.2 werden zufrieden stellend erfüllt.

2.2.6 Wesentliche Anforderung Nr. 5: Schallschutz

2.2.6.1 Luftschalldämmung

Das bewertete Schalldämmmaß entsprechend EN 140-3 für Wände, die mit Schalungssteinen "THERMOSPAN 18/12" (siehe Anhang T1) hergestellt wurden beträgt $R_w = 60$ (-2; -6) dB. Dieser Wert hat Gültigkeit für den folgenden Wandaufbau:

- 2,3 cm Kalk-Zementputz (Dichte1890 kg/m³)
- 18 cm ausbetonierter Schalungsstein "THERMOSPAN 18/12"(Dichte 2480 kg/m³)
- 2,0 cm Kalk-Zementputz (Dichte1840 kg/m³)

Für Wände aus schmaleren Schalungssteinen, Schalungssteinen mit Wärmedämmeinlagen, Wände aus Schalungssteinen "THERMOSPAN 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 des Holzspanbetons wurden entsprechend den Europäischen Normen (z. B. EN 13163, Kapitel 4.2.1) und in Abhängigkeit der Dichte auf dieselbe Art festgelegt wie für die Wärmedämmstoffe:

Dichte in kg/m3	Wärmeleitfähigkeit λ_{DI} in W/(m*K)
550	0.13
600	0.15
810	0.24

Ausgehend von diesen Werten ermittelt sich der Wärmedurchlasswiderstand RDI der Schalungswände zu

$R_{DI} = (t_{s1}+t_{s2})\ \lambda_{DI}$ [m²*K/W]

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

Wände, die aus Schalungssteinen 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 25 cm gleichförmig verteilten Stege, die die Öffnungen im Gitter des Betonkerns bilden, wenn die Schalungssteine entfernt werden. Der Wärmedurchgangswiderstand dieses Typs von Schalungsstein 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, Kapitel 6,1 und nachfolgendem Aufbau:

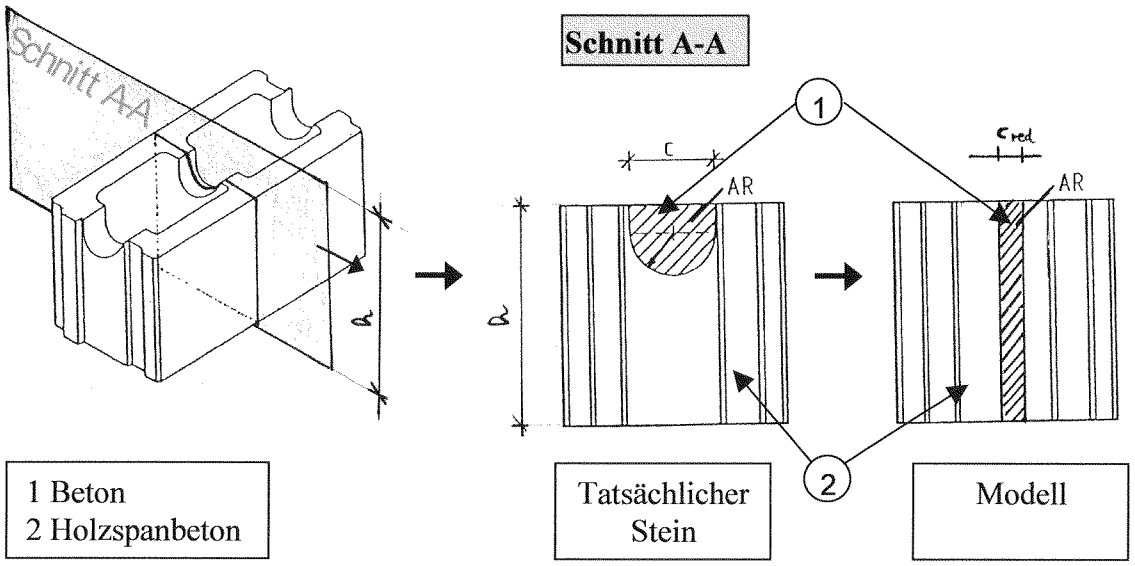
- Schalungswand aus Holzspanbeton an der Wandaußenseite

- Betonkern
- Schalungswand 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, Kapitel 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 Schalungssteins zu "verschmieren" (siehe folgende Abbildung).



Im Falle von Schalungssteinen 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 12524, Tabelle 2 ist.

Die Werte für die Wärmespeichekapazität von Beton, expandiertem Polystyrol, Mineralwolle und expandiertem Kork sind ebenfalls in EN 12 524 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 Schalungssteine 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 Schalungssteine enthalten keine Stahlteile, an denen Korrosion auftreten kann.

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

Biologische Einflüsse

Wenn die Wände mit üblichen Putzschichten geschützt sind und die Bedingungen für die Nutung 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 zufrieden stellend erfüllt.

2.2.8.2 Beständigkeit gegen Beschädigung durch normale Nutzung

Einbau von Leitungen

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

Befestigung von Gegenständen

An den Schalungswänden 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 05. Dezember 1997 ergänzt durch die Entscheidung 2001/596/EC der Europäischen Kommission[11] ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

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

(a) Aufgaben des Herstellers:
  (1) Erstprüfung des Produkts;
  (2) werkseigener Produktionskontrolle;
  (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
    – Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
    – laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Zusätzlich ist gemäß Entscheidung 2001/596/EC der Europäischen Kommission[12] 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.

---

11 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L/127 vom 24.04.05

12 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 209/33 vom 02.08.2001

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. 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 "Kontrollplan vom 28. Oktober 2005 für die am 25. November 2005 erteilte Europäische Technische Zulassung ETA – 05/0090", der Teil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Kontrollplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.[13]

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Kontrollplans 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 3.3 einzuschalten. Hierfür ist der Kontrollplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen der am 25. November 2005 erteilten Europäischen Technischen Zulassung 05/0090 übereinstimmt.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den im Kontrollplan durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts (nur für das Brandverhalten)
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle,
- Stichprobenprüfung von im Werk entnommenen Proben

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 Kontrollplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

---

13 Der Kontrollplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist an jedem zweiten Schalungselement anzubringen und/oder an den begleitenden Dokumenten. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. 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,
- ETAG 009 als Leitlinie für die ETA,
- Euroklasse nach EN 13501-1 (siehe 2.2.3.2),
- Feuerwiderstandsklasse nach EN 13501-2 in Abhängogkeit der minimalen Dicke des Betonkerns (siehe 2.2.3.2),
- Schallschutz "keine Leistung festgestellt",
- der deklarierte Wert des Wärmedurchgangswiderstands nach EN 13163:2001-10, Abschnitt 4.2.1 des verwendeten Holzspanbetons (siehe 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 Anwendung

4.2.1 Allgemeines

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

Unter Endnutzungsbedingungen entstehen dann scheibenartige Betonwände[14] aus unbewehrtem oder bewehrtem Beton gemäß EN 1992-1-1 bzw. entsprechenden nationalen Regelungen.

Für die Tragwerksbemessung sind die in den Anhangen D5, H4, I5 und T4 angegebenen Maße und Gewichte anzuwenden.

---

14 siehe ETAG 009, Abschnitt 2.2

Unter Endnutzungsbedingungen bilden die Holzspanbeton-Schalungswände der Schalungssteine und die eingepassten Wärmedämmstreifen den Hauptteil der Wärmedämmung der Wände.

4.2.2 Montage der Schalungssteine

Die Schalungssteine werden vor Ort schichtweise und ohne Klebemittel zusammengesetzt. Um stabile geschosshohe Schalungen zu erhalten, werden die Stoßfugen einer Schicht um die Hälfte einer Steinlänge gegenüber den Stoßfugen der nächsten und der vorhergehenden Schicht versetzt angeordnet (siehe Anhänge D3, D4, H3, I3, I4, T3), so dass die Stege der übereinander liegenden Steine in einer vertikalen Ebene liegen.

Zunächst wird die erste Schicht genau nach Höhe und Flucht für das gesamte Geschoss angelegt.

Im Anschluss werden die Schalungssteine im Verband geschosshoch übereinander gesetzt (siehe Anhänge D4, D5, H3, I3, I4 and T4). Hierbei wird die erforderliche Bewehrung entsprechend der Montageanweisung eingebaut.

Rechtwinklige Wandecken sind gemäß den Anhängen D3, D4, H3, I3, I4 und T3 5 auszuführen. Sturzelemente müssen unterstützt werden.

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 Abstandshalter 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 angerödelten 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 206-1:2001-07. 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 des Zuschlags 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 206-1:2001-07, 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 3m/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 guter 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 Schüttrohren oder Betonierschläuchen mit einem maximalen Durchmesser von 100 mm einzubringen, die bis unmittelbar zur Einbringstelle heranzuführen sind.

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

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.

4.2.5 Leitungen und Durchführungen in der Wand

Horizontal verlaufende Durchführungen sind entsprechend der Montageanleitung des ETA-Antragstellers 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 "DURISOL", "HARML", "ISOSPA", and "THERMOSPAN" sind mit Deckschichten zu schützen. Deckschichten sind nicht Bestandteil des Schalungsbausatzes und werden deshalb in dieser ETA nicht behandelt. Für Außenflächen werden Putzbekleidungssysteme empfohlen, die die in ETAG 004[15] 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 Schalungswänden 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 Hinweise für den Hersteller

5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Schalungssteine sind vor Schädigungen zu schützen.

5.2 Gebrauch, Wartung und Instandhaltung

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

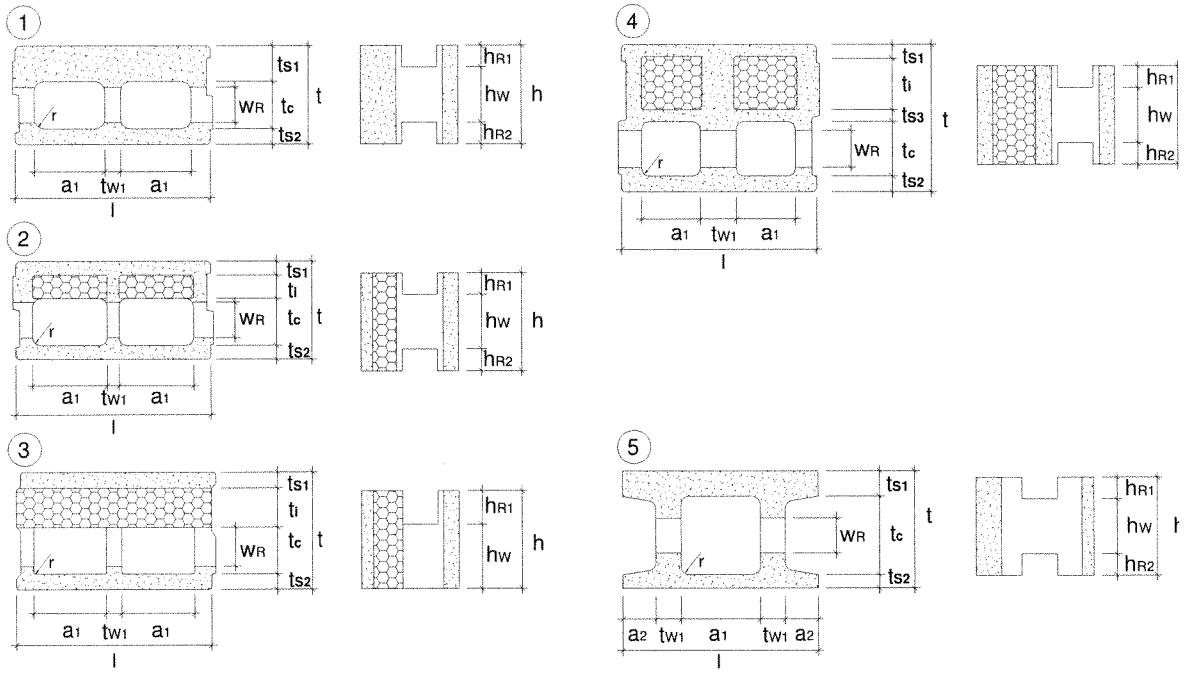
Hinsichtlich Empfehlungen für den Gebrauch, der Wartung und Instandhaltung findet Abschnitt 7.5 der ETAG 009 Anwendung.

Dipl.-Ing. E. Jasch

Beglaubigt

Deutsches Institut für Bautechnik 12

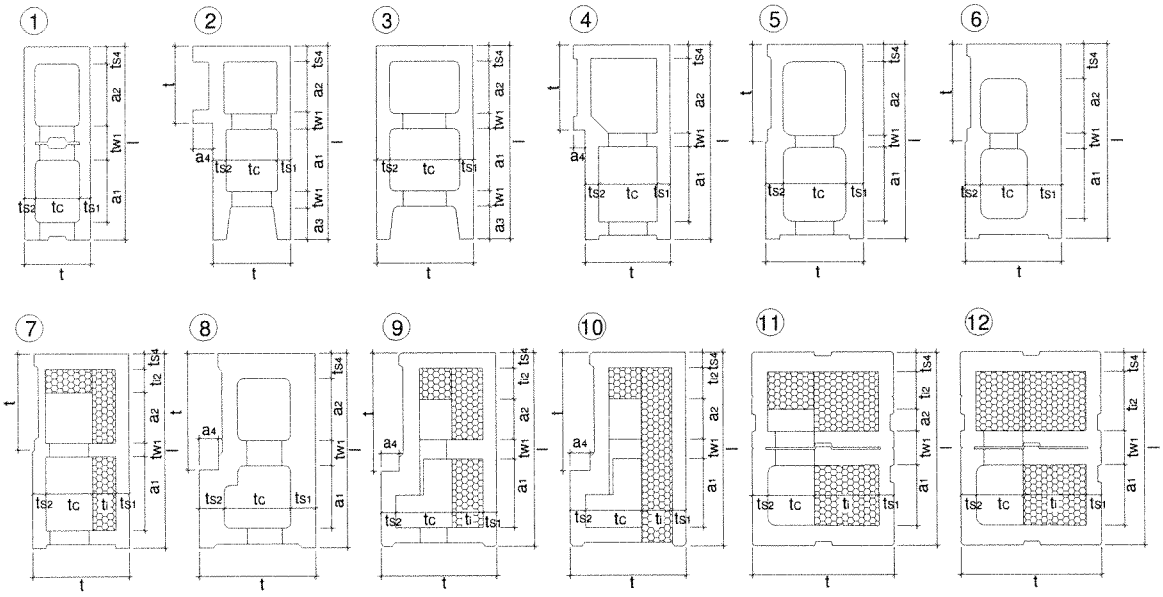
15 Leitpapier der EOTA zu Wärmedämmverbundsystemen mit Putz.



Typ	Bild	t	l	t_c	t_{s1}	t_{s2}	t_{s3}	t_i	t_{W1}	r	a_1	a_2	w_R	h_{R1}	h_{R2}	h_W	AR
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm^2
DM 15/9 *	1	150	498	90	30	30	-	-	30	15	194	-	80	50	50	150	80
DMi 17/12 *	1	170	498	120	25	25	-	-	40	12,5	184	-	100	30	30	190	60
DMi 20/13Lap *	5	200	498	130	35	35	-	-	55	15	218	85	100	50	50	150	100
DMi 25/18Lap *	5	250	498	180	35	35	-	-	54	20	196	97	100	50	50	150	100
DSi 30/20Lap *	5	300	498	200	65	35	-	-	64	20	200	85	100	50	50	150	100
DM 22/15 *	1	220	498	150	35	35	-	-	30	25	190	-	100	50	50	150	100
DM 25/16 *	1	250	498	160	45	45	-	-	30	25	192	-	100	50	50	150	100
DM 30/22 *	1	300	498	220	40	40	-	-	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DS 25/12 *	1	250	498	120	90	40	-	-	40	25	180	-	100	50	50	150	100
DS 30/15 *	1	300	498	150	105	45	-	-	90	20	150	-	100	50	50	150	100
DSs 30/14neu	4	300	498	140	30	30	30	70	90	20	150	-	100	50	50	150	100
DSs 30/15n	2	300	498	150	35	40	-	75	40	30	185	-	100	50	50	150	100
DSs 37,5/12n	2	375	498	120	40	40	-	175	53	25	171	-	100	50	50	150	100
DSs 37,5/14n	2	375	498	140	40	40	-	155	53	25	171	-	100	50	50	150	100
DSs 25/12	2	250	498	120	35	35	-	60	30	20	190	-	100	50	50	150	100
DSs 30/12	2	300	498	120	40	40	-	100	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/12n	2	300	498	120	35	40	-	105	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/13	2	300	498	130	40	40	-	90	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/14	2	300	498	140	40	40	-	80	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30K14	3	300	498	140	40	40	-	80	40	5	185	-	90	80	0	170	72
DSs 36,5/12	2	365	498	120	40	40	-	165	50	15	174	-	100	50	50	150	100
DSs 36,5/14	2	365	498	140	40	40	-	145	50	15	174	-	100	50	50	150	100

* siehe 2.2.3.1

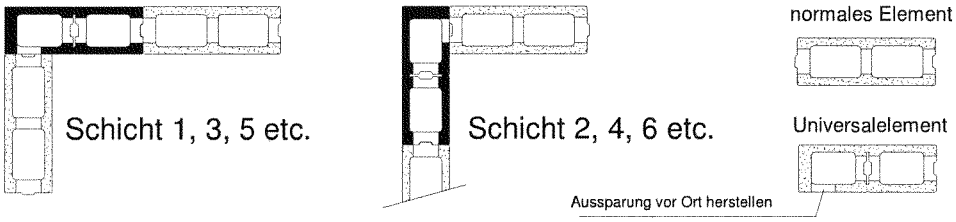
Durisol	**Anhang D1**
Durisol Schalungs System – Standardelemente	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**



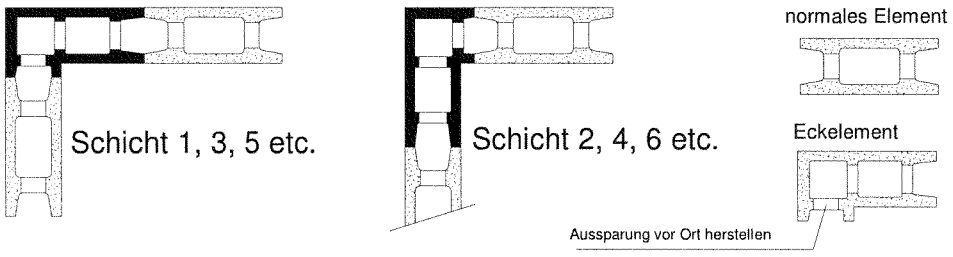
Typ	Bild	t	l	t_C	t_{S1}	t_{S2}	t_{S3}	t_{S4}	t_i	t_{i2}	t_{W1}	a_1	a_2	a_3	a_4
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
DM 15/9	1	150	500	90	30	30	-	40	-	-	100	160	160	-	-
DMi 17/12	1	170	500	120	25	25	-	45	-	-	90	160	160	-	-
DMi 20/13Lap	2	200	500	130	35	35	-	40	-	-	40	160	135	85	-
DMi 25/18Lap	2	250	500	180	35	35	-	40	-	-	40	160	135	85	-
DSi 30/20Lap	8	300	500	170	65	65	-	65	-	-	65	160	160	-	50
DM 22/15	4	220	500	150	35	35	-	35	-	-	30	190	190	-	30
DM 25/16	5	250	500	160	45	45	-	45	-	-	30	190	190	-	-
DM 30/22	8	300	500	225	35	40	-	40	-	-	50	175	185	-	50
DS 25/12	6	250	500	120	90	40	-	90	-	-	40	180	140	-	-
DS 30/15	8	300	500	150	105	45	-	105	-	-	0	345	-	-	50
DSs 30/14neu	9	300	500	145	35	40	-	40	80	-	50	175	105	-	50
DSs 30/15n	11	300	500	150	35	40	-	50	75	70	90	155	85	-	-
DSs 37,5/12n	12	375	500	120	40	40	-	50	155	155	90	155	-	-	-
DSs 37,5/14n	12	375	500	140	40	40	-	50	155	155	90	155	-	-	-
DSs 25/12	7	250	500	120	35	35	-	40	60	60	35	190	130	-	-
DSs 30/12	9	300	500	125	35	40	-	40	100	100	40	175	105	-	-
DSs 30/12n	11	300	500	120	35	40	-	50	105	110	90	155	45	-	-
DSs 30/13	9	300	500	130	35	40	-	40	90	90	40	175	115	-	-
DSs 30/14	9	300	500	145	35	40	-	40	80	80	40	175	105	-	-
DSs 30K14	10	300	500	145	35	40	-	40	80	80	40	175	105	-	-
DSs 36,5/12	12	365	498	120	40	40	-	53	165	151	90	151	-	-	-
DSs 36,5/14	12	365	498	120	40	40	-	53	165	151	90	151	-	-	-

Durisol	**Anhang D2** **der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**
Durisol Schalungs System – Eckelement	

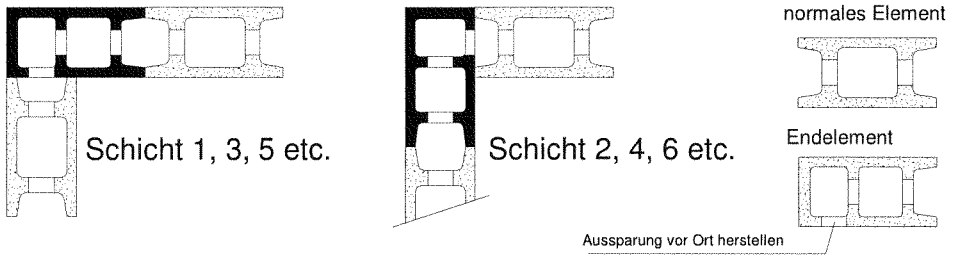
Schichtaufbau in der Wandecke – Typ DM15/9 und DMi17/12



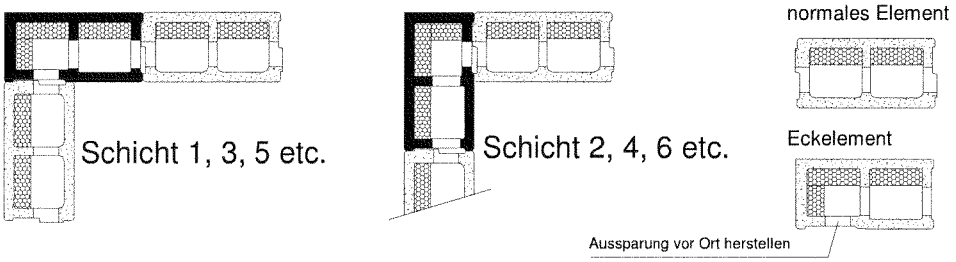
Schichtaufbau in der Wandecke – Typ DMi20/13 und DM22/15



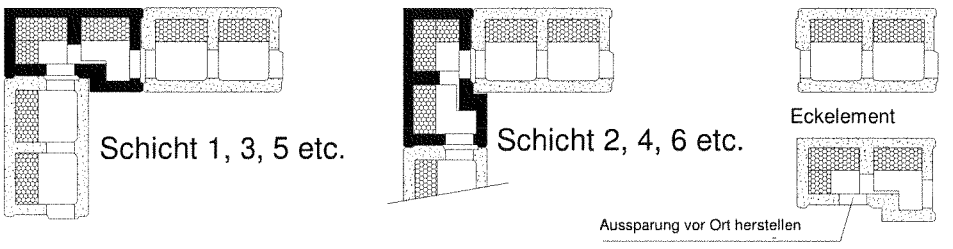
Schichtaufbau in der Wandecke – Typ DMi25/18



Schichtaufbau in der Wandecke – Typ Ds25/12, DM25/16 und DSs25/12



Schichtaufbau in der Wandecke – alle Typen mit einer Dicke von 30 cm



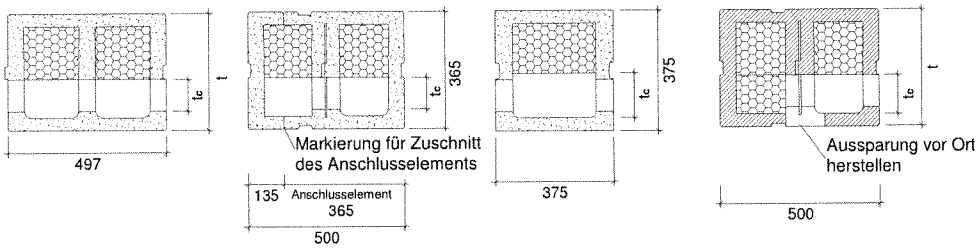
Durisol	**Anhang D3**
Durisol Schalungs System – Eckelemente	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

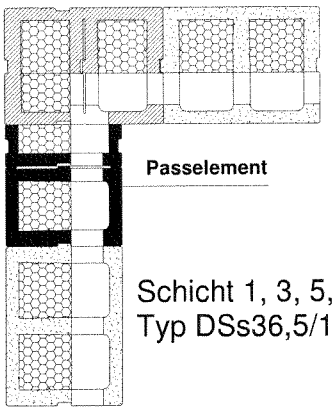
normales Element

Universalelement – Anschlusselement DSs36,5 ist vor Ort aus Universal-element auszuschneiden

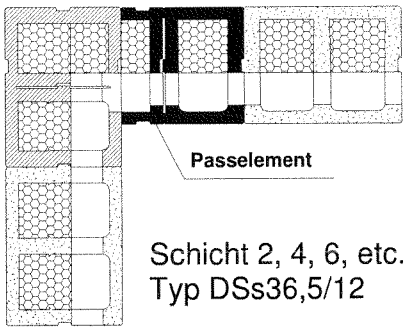
Anschlusselement DSs37,5

Eckelement

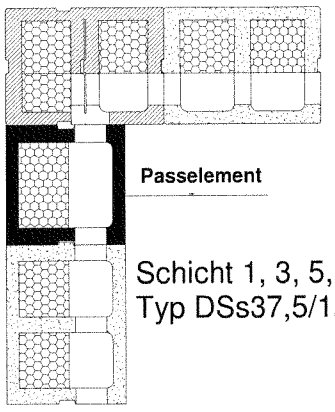




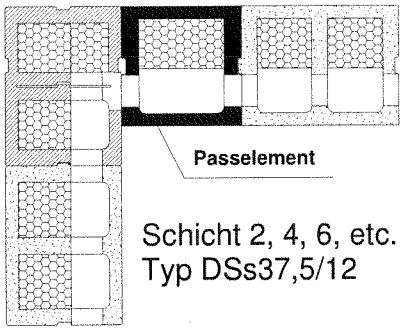
Schicht 1, 3, 5, etc.
Typ DSs36,5/12



Schicht 2, 4, 6, etc.
Typ DSs36,5/12



Schicht 1, 3, 5, etc.
Typ DSs37,5/12



Schicht 2, 4, 6, etc.
Typ DSs37,5/12

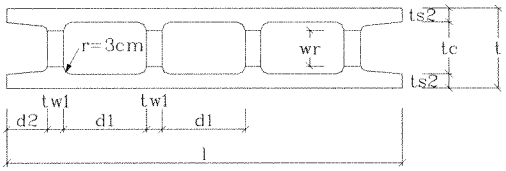
Durisol	**Anhang D4**
Durisol Schalungs System – Aufbau der Schichten bei rechtwinkligen Wandecken – Typen DSs36,5/.. und DSs37,5/..	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

Typen	zu Anhang / Bild	Wanddicke	Dicke des Kerns	Fläche des Steg-ausschnitts je Einheit	Kernfläche		Volumen des eingefüllten Betons	rechnerisches Gewicht	
					versetzt um 25 cm	direkt übereinander		der Schalungssteine	Wand ohne Putzschicht (1)
		cm	cm	cm²	cm²/m	cm²/m	m³/m²	KN/m²	KN/m²
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq$ 550 kg/m³									
DM 30/22	1/1	30	22	100	1.416	1.628	0,170	0,703	4,609
DS 25/12	1/1	25	12	100	703	843	0,092	0,856	2,974
DS 30/15	1/1	30	15	100	832	886	0,097	1,102	3,339
DM 25/16	1/1	25	16	100	1.035	1.207	0,128	0,662	3,593
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq$ 600 kg/m³									
DM 15/9	1/1	15	9	66	nicht lasttragend		0,072	0,462	2,125
DM 22/15	1/1	22	15	100	945	1.119	0,119	0,601	3,335
DSi 30/20Lap	1/5	30	20	100	1.275	1.431	0,153	0,873	4,399
Schalungssteine aus Holzspanbeton ρ_{tr} = 810 kg/m³									
DMi 17/12	1/1	17	12	99	758	878	0,095	0,599	2,782
DMi 20/13Lap	1/5	20	13	100	804	965	0,105	0,761	3,182
DMi 25/18Lap	1/5	25	18	100	1.139	1.347	0,144	0,854	4,156
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq$ 550 kg/m³ mit eingepasster Wärmedämmung									
DSs 25/12	1/2	25	12	100	759	898	0,097	0,580	2,808
DSs 30/12	1/2	30	12	100	772	887	0,096	0,705	2,907
DSs 30/13	1/2	30	13	100	836	961	0,103	0,705	3,077
DSs 30/14	1/2	30	14	100	901	1.035	0,111	0,704	3,247
DSs 30K14	1/3	30	14	72	901	1.035	0,109	0,691	3,188
DSs 30/14neu	1/4	30	14	100	776	826	0,091	0,905	3,004
DSs 36,5/12	1/2	36,5	12	100	710	830	0,091	0,866	2,961
DSs 36,5/14	1/2	36,5	14	100	830	970	0,105	0,866	3,281
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq$ 600 kg/m³ mit eingepasster Wärmedämmung									
DSs 30/12n	1/2	30	12	100	772	887	0,096	0,752	2,956
DSs 30/15n	1/2	30	15	100	951	1.095	0,117	0,761	3,440
DSs 37,5/12n	1/2	37,5	12	100	690	810	0,089	0,989	3,041
DSs 37,5/14n	1/2	37,5	14	100	807	947	0,103	0,988	3,356

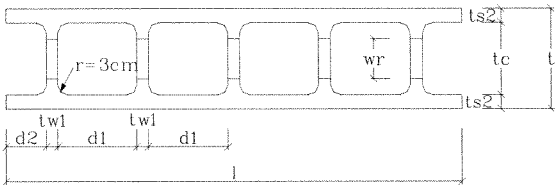
(1) Angenommene Wichte des Betons = 23 KN/m³

Durisol	**Anhang D5**
Durisol Schalungs System – Kernbereich und rechnerisches Gewicht	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

1



2

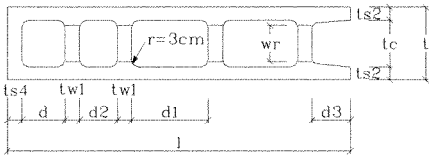


Typ	Bild	l	t	d1	d2	tw1	ts2	tc	wr
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Isolith N 20/13	**1**	**100**	**20**	**21**	**10.5**	**4**	**3.5**	**13**	**10**
Isolith IW 25/18	**2**	**115**	**25**	**20**	**10**	**3**	**3.5**	**18**	**10**

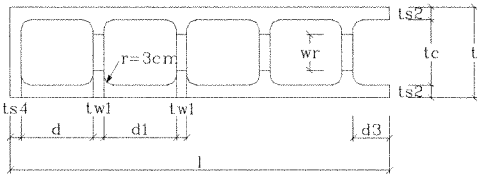
* siehe 2.2.3.1

HARML Baustoffwerk	**Anhang H1**
Harml Schalungs-System – Standardelemente	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

1



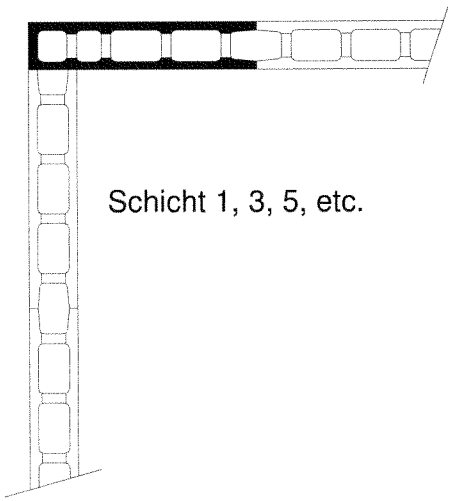
2



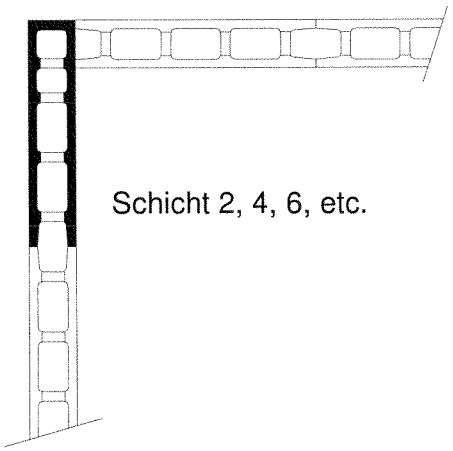
Typ	Bild	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	tc	wr
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Isolith N 20/13	**1**	**95**	**20**	**12**	**10.5**	**21**	**10.5**	**4**	**4**	**3.5**	**13**	**10**
Isolith IW 25/18	**2**	**105**	**25**	**20**	**-**	**20**	**10**	**3**	**3**	**3.5**	**18**	**10**

HARML Baustoffwerk	**Anhang H2**
Harml Schalungs-System – Eckelemente	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

Schichtaufbau in der Wandecke – Typen Isolith N 20/13, Isolith IW 25/18

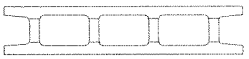


Schicht 1, 3, 5, etc.

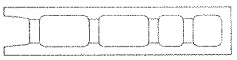


Schicht 2, 4, 6, etc.

normales Element



Eckelement



HARML Baustoffwerk	**Anhang H3**
Harml Schalungs-System – Aufbau der Schichten bei rechteckigen Wandecken	**der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261**

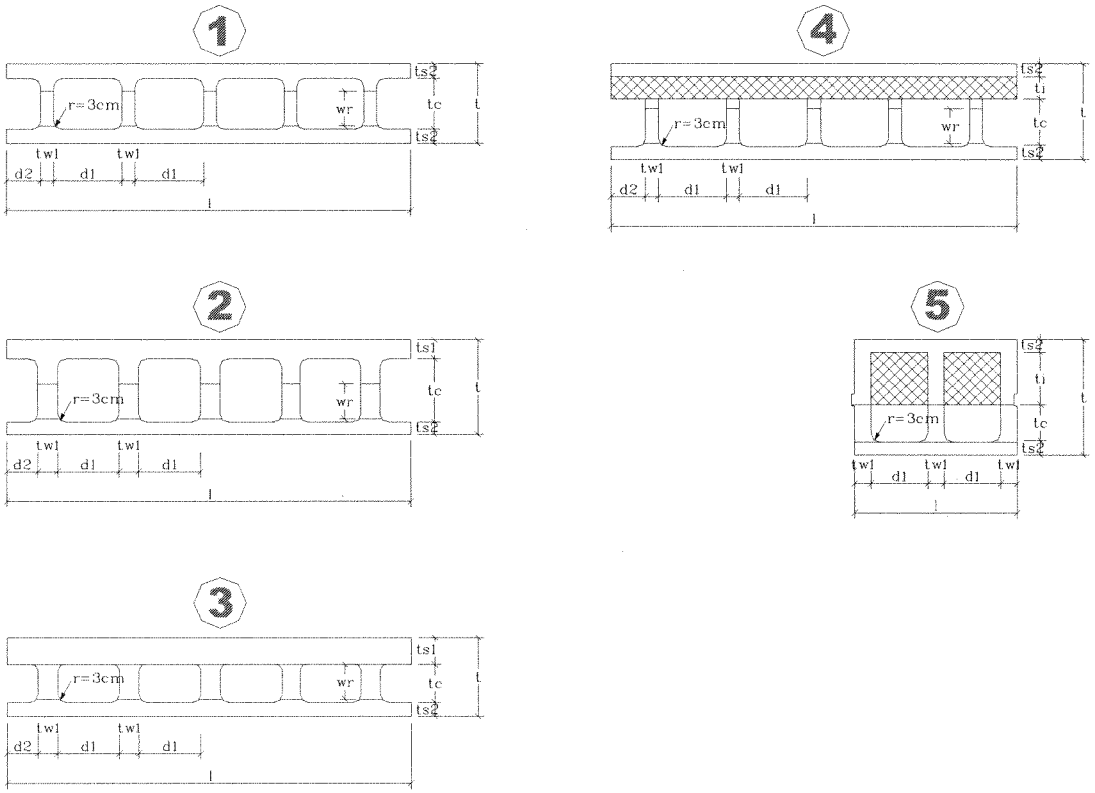
Typen	zu Anhang / Bild	Wanddicke	Dicke des Kerns	Fläche des Steg-ausschnitts je Einheit	Kernfläche		Volumen des eingefüllten Betons	rechnerisches Gewicht	
					versetzt um 25 cm	direkt übereinander		der Schalungssteine	Wand ohne Putzschicht (1)
		cm	cm	cm²	cm²/m	cm²/m	m³/m²	KN/m²	KN/m²
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq 550$ kg/m³									
N 20	1/1	20	13	110	903	1.092	0,104	0,630	2,890
IW 25	2/2	25	18	110	1.223	1.464	0,146	0,790	3,840

HARML Baustoffwerk

Harml Schalungs-System – Kernbereich
und rechnerisches Gewicht

Anhang H4

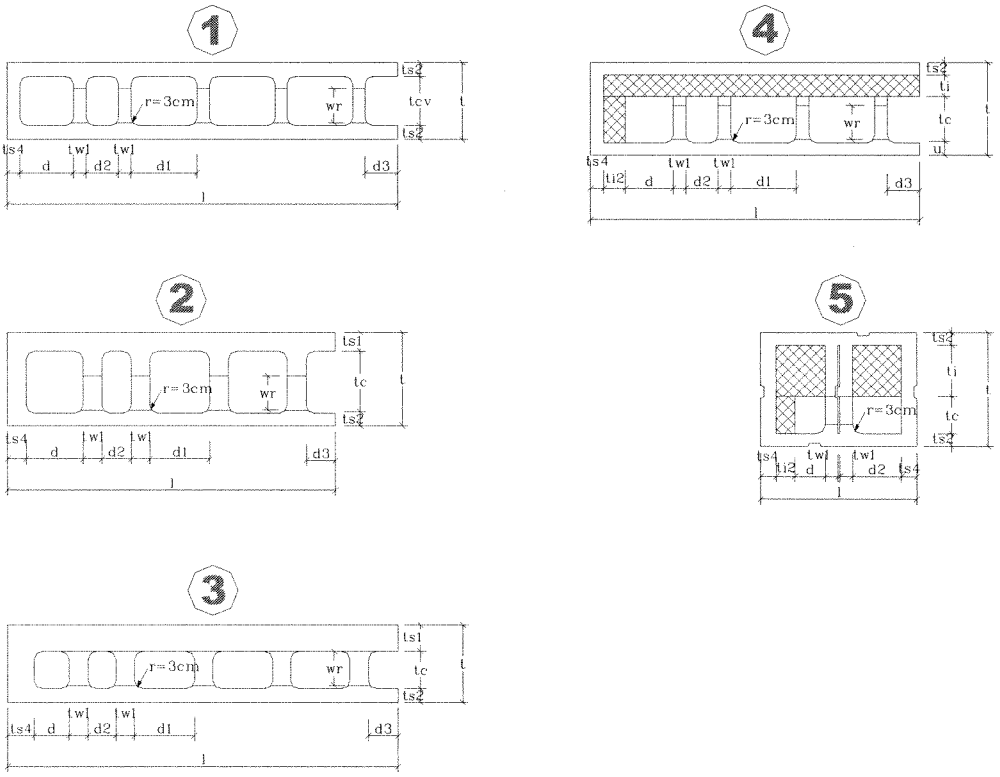
der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261



Typ	Bild	l	t	d1	d2	tw1	ts2	ts1	tc	wr	ti
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
N 15	1	110	15	18.7	9.35	3.3	3	-	9	9	-
N 18	1	125	18	18	8.5	3	3	-	12	10	-
N 20	1	125	20	21	10.5	4	3.5	-	13	10	-
N 22	1	100	22	16.5	8.25	3.5	3.5	-	15	10	-
IW 25	1	125	25	21	10.5	4	3.6	-	17.8	10	-
N 25	1	125	25	21	10.5	4	4.5	-	16	10	-
IW 30	1	125	30	21	10.5	4	4	-	22	11	-
TW 30	2	125	30	19	9.5	6	4	6	20	11	-
TW 32	2	100	32	21	10.5	4	5	7	20	11	-
TW 35	2	100	35	21	10.5	4	5	7	23	11	-
DW 25	3	125	25	19	9.5	6	4.5	8.5	12	10	-
DW 30	3	125	30	21	10.5	4	4.5	10.5	15	11	-
S 25/6	4	125	25	21	10.5	4	3.5	-	12	10	6
S 30/5	4	125	30	21	10.5	4	4	-	17	11	5
S 30/7	4	125	30	21	10.5	4	4	-	15	11	7
S 30/9	4	125	30	21	10.5	4	4	-	13	11	9
S 32/11	4	115	32	20	10	3	4	-	13	11	11
S 36,5/16,5	5	50	36,5	17.5	-	5	4	-	12	11	16.5

* siehe 2.2.3.1

ISO-SPAN	Anhang I1 der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261
isospan Schalungs-Systeme – Standardelemente	



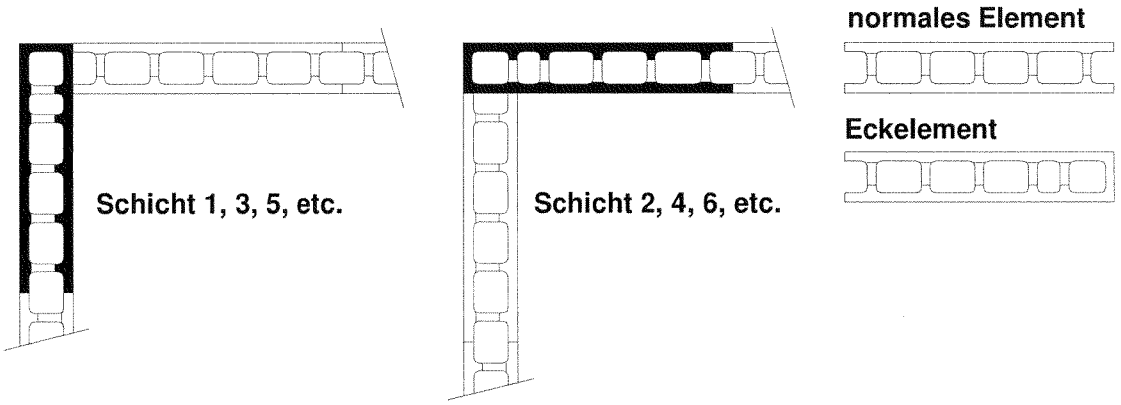
Typ	Bild	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	ts1	tc	wr	ti	ti2
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
N 15	1	101	15	19	19	19	9.35	3.3	3	3	-	9	9	-	-
N 18	1	122	18	23.5	18	18	8.5	3	3	3	-	12	10	-	-
N 20	1	120	20	12	10.5	21	10.5	4	4	3.5	-	13	10	-	-
N 22	1	102	22	26.5	16.5	16.5	8.5	3.5	3.5	3.5	-	15	10	-	-
IW 25	1	125	25	17	10.5	21	10.5	4	4	3.6	-	17.8	10	-	-
N 25	1	125	25	17	10.5	21	10.5	4	4	4.5	-	16	10	-	-
IW 30	1	105	30	22	10.5	21	10.5	4	4	4	-	22	11	-	-
TW 30	2	105	30	18	9.5	19	9.5	6	6	4	6	20	11	-	-
TW 32	2	107	32	23	10.5	21	10.5	4	5	5	7	20	11	-	-
TW 35	2	100	35	30	21	21	10	4	6	5	7	23	11	-	-
DW 25	3	125	25	11	9	19	9.5	6	8.5	4.5	8.5	12	10	-	-
DW 30	3	105	30	15.5	10.5	21	10.5	4	10.5	4.5	10.5	15	11	-	-
S 25/6	4	125	25	11	11	21	10.5	4	3.5	3.5	-	12	10	6	6
S 30/5	4	105	30	17	10.5	21	10.5	4	4	4	-	17	11	5	5
S 30/7	4	105	30	15	10.5	21	10.5	4	4	4	-	15	11	7	7
S 30/9	4	105	30	13	10.5	21	10.5	4	4	4	-	13	11	9	9
S 32/11	4	101	32	14	10	20	10	3	4	4	-	13	11	11	11
S 36,5/16,5	5	50	36,5	9.6	15.6	-	-	4	5	4	-	12	11	16.5	6

ISO-SPAN

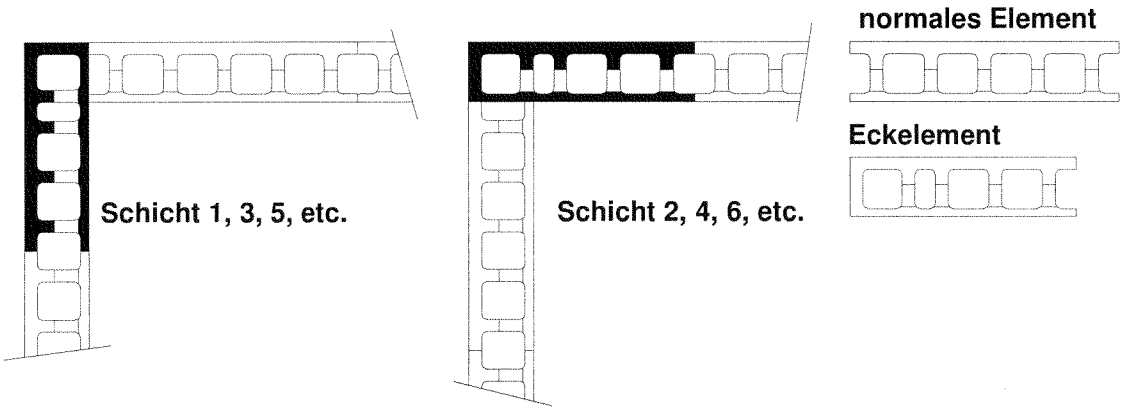
isospan Schalungs-Systeme – Eckelemente

Anhang I2
der Europäischen
Technischen Zulassung
ETA – 05/0261

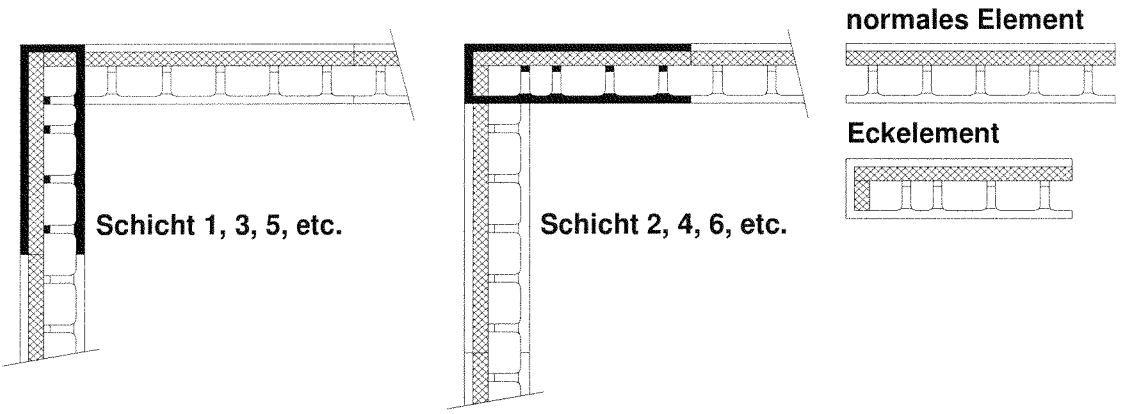
Schichtaufbau in der Wandecke – Typen N 15, N 18, N 20, N 22, N 25, IW 25, IW 30



Schichtaufbau in der Wandecke – Typen TW 30, TW 32, TW 35

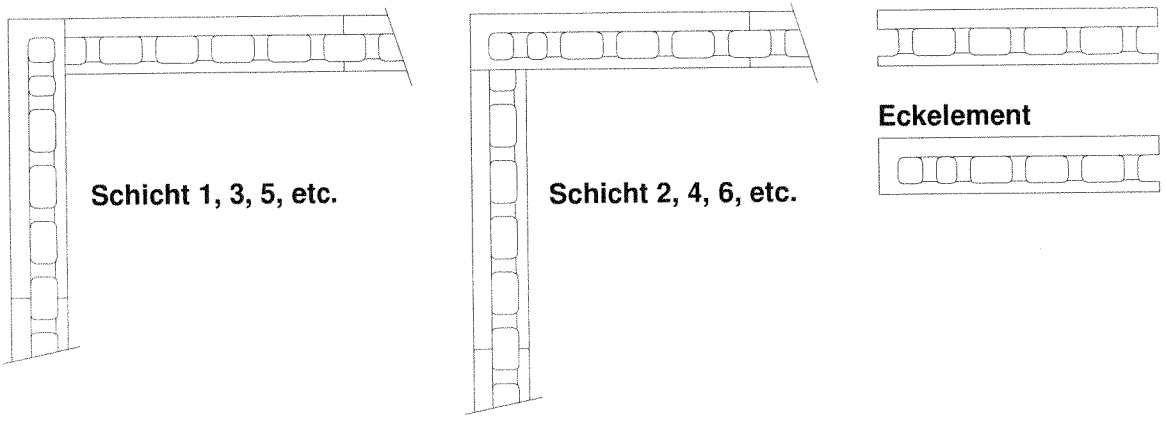


Schichtaufbau in der Wandecke – Typen S 25/6, S 30/5, S 30/7, S 30/9, S 32/11

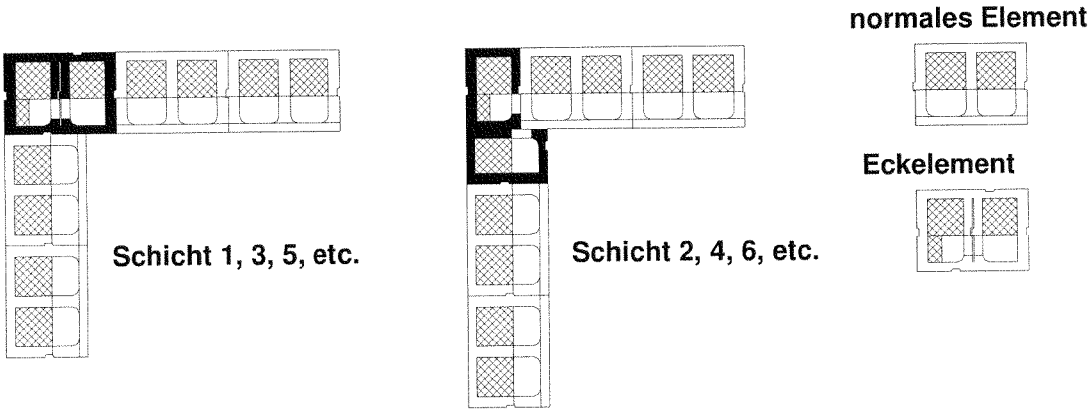


ISO-SPAN	Anhang I3 der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261
isospan Schalungs-Systeme – Aufbau der Schichten bei rechtwinkligen Wandecken	

Schichtaufbau in der Wandecke – Typen DW 25, DW 30



Schichtaufbau in der Wandecke – Typ S 36,5/16,5

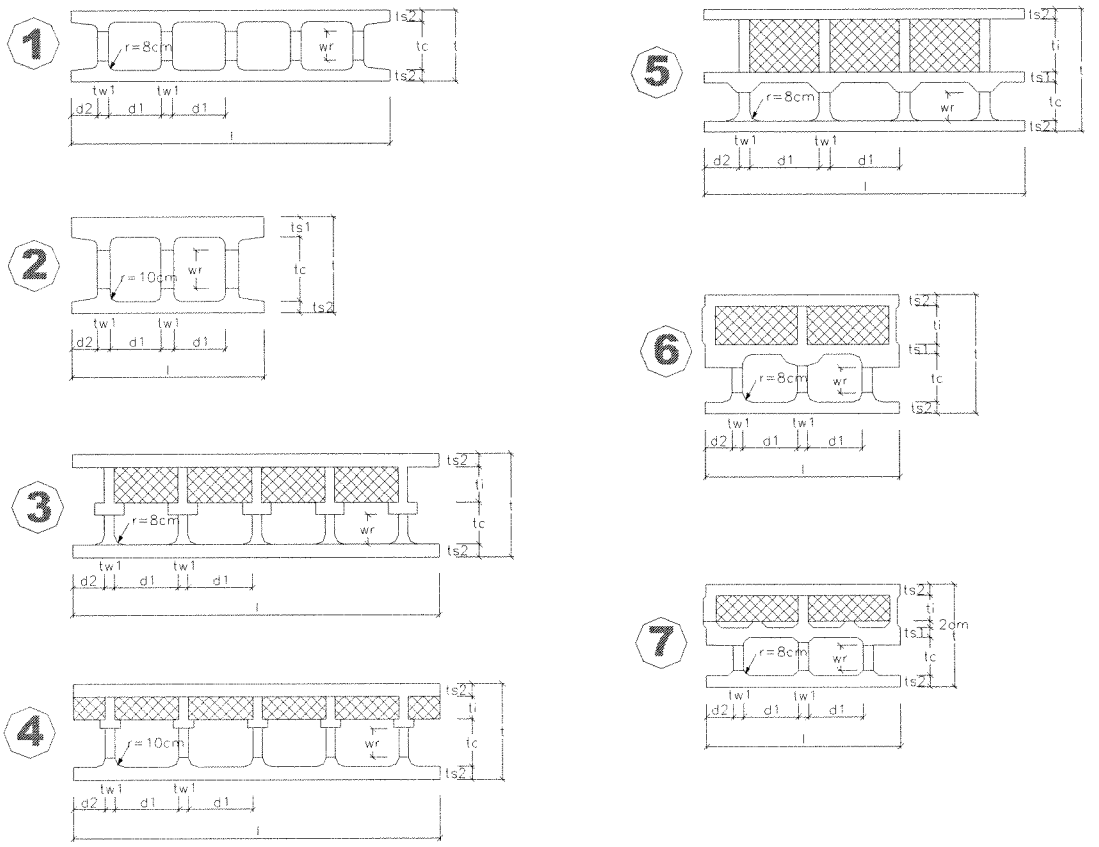


ISO-SPAN	Anhang I4 der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261
isospan Schalungs-Systeme – Aufbau der Schichten bei rechtwinkligen Wandecken	

Typen	zu Anhang / Bild	Wanddicke	Dicke des Kerns	Fläche des Steg-ausschnitts je Einheit	Kernfläche		Volumen des eingefüllten Betons	rechnerisches Gewicht	
					versetzt um 25 cm	direkt übereinander		der Schalungssteine	Wand ohne Putzschicht (1)
		cm	cm	cm²	cm²/m	cm²/m	m³/m²	KN/m²	KN/m²
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq 550$ kg/m³									
N 15	1/1	15	9	100	573	765	0,070	0,546	2,060
N 18	1/1	18	12	110	958	1.025	0,100	0,576	2,650
N 20	1/1	20	13	110	903	1.092	0,104	0,630	2,890
N 22	1/1	22	15	100	970	1.240	0,121	0,640	3,280
IW 25	1/1	25	17.8	110	1.223	1.464	0,146	0,790	3,840
N 25	1/1	25	16	110	1.170	1.313	0,130	0,850	3,580
IW 30	1/1	30	22	110	1.596	1.817	0,184	0,830	4,700
TW 30	2/2	30	20	110	1.220	1.488	0,153	1,020	4,110
TW 32	2/2	32	20	110	1.530	1.710	0,161	1,040	4,510
TW 35	2/2	35	23	110	1.727	1.932	0,191	1,070	5,100
DW 25	3/3	25	12	110	754	881	0,097	0,920	2,820
DW 30	3/3	30	15	110	956	1.229	0,121	0,956	3,690
S 25/6	4/4	25	12	110	743	993	0,097	0,793	2,710
S 30/5	4/4	30	17	110	1.117	1.412	0,139	0,834	3,730
S 30/7	4/4	30	15	110	997	1.245	0,121	0,836	3,340
S 30/9	4/4	30	13	110	888	1.078	0,104	0,838	2,960
S 32/11	4/4	32	13	110	902	1.076	0,104	0,821	2,960
S 36,5/16,5	5/5	36,5	12	100	663	840	0,090	0,965	2,860

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

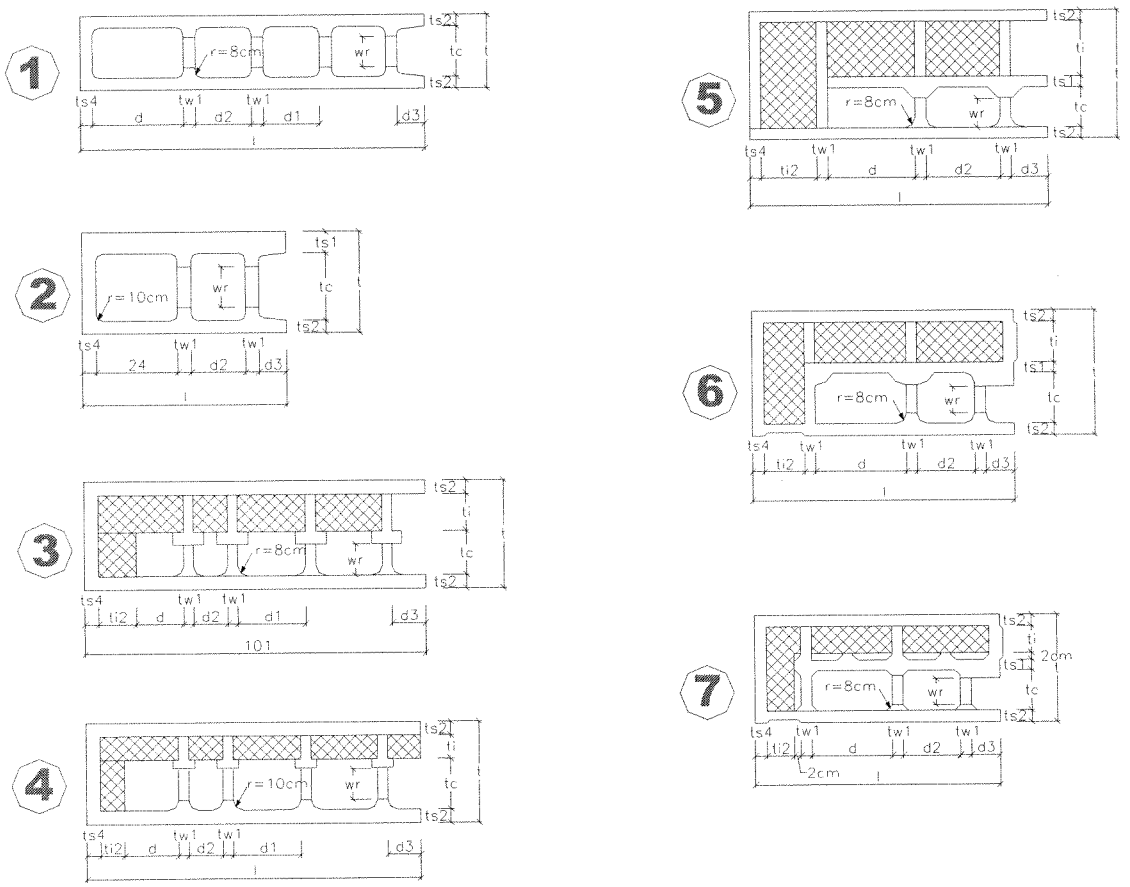
ISO-SPAN	Anhang I5 der Europäischen Technischen Zulassung ETA – 05/0261
isospan Schalungs-Systeme – Kernbereich und rechnerisches Gewicht	



Typ	Bild	l	t	d1	d2	tw1	ts2	ts1	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	7.5	6
S 30/10	3	115	30	20	10	3	3.5	-	13	7.5	10
S 32/11	3	115	32	20	10	3	4	-	13	7.5	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	7.5	16.4
T 37/12	6	60.5	37	17	8.45	3.2	3.5	3	15	7.5	12
T 32/8	7	60.5	32	17	8.45	3.2	3.5	3	12	7.5	8

* siehe 2.2.3.1

thermo-span Baustoffwerk	Anhang T1 der Europäischen Technischen Zulassung ETA 05/0261
thermo-span Schalungs-System – Standardelemente	



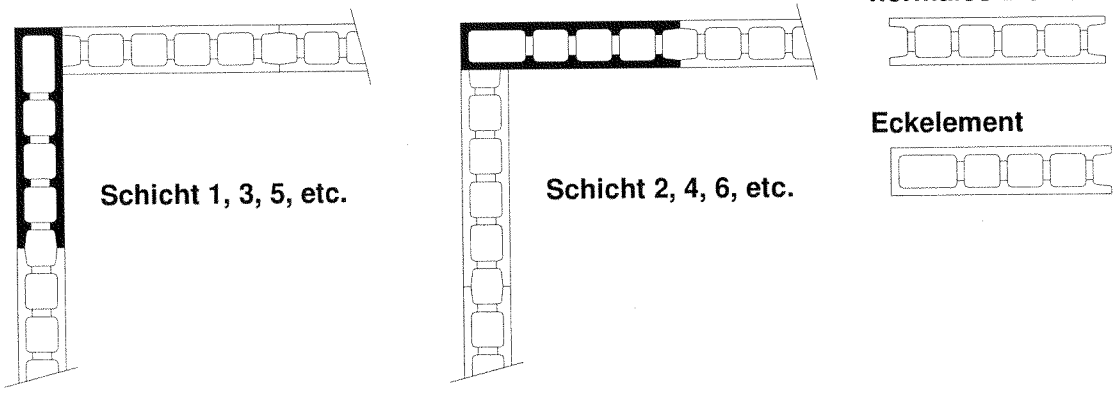
Typ	Bild	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	ts1	tc	wr	ti	ti2
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
15/9	1	101	15	21.05	18.7	18.7	7.35	3.3	3.3	3	-	9	7.5	-	-
18/12	1	98	18	23.05	16.7	16.7	8.35	3.3	3.3	3	-	12	9	-	-
20/13	1	95	20	27.25	21.5	21.5	10.75	3.5	3.5	3.5	-	13	9	-	-
22/15	1	102	22	26.75	16.5	16.5	8.25	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	7.5	6	6
S 30/10	3	99	30	13	10	20	10	3	4	3.5	-	13	7.5	10	10
S 32/11	3	101	32	14	10	20	10	3	4	4	-	13	7.5	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	25.85	21.7	-	10.85	3.3	3.3	3.2	3.2	12	7.5	16.4	16.4
T 37/12	6	77.3	37	26.8	17	-	8.45	3.2	3.55	3.5	3	15	7.5	12	12
T 32/8	7	72.3	32	23.7	17	-	8.45	3.2	3.55	3.5	3	12	7.5	8	8

thermo-span Baustoffwerk

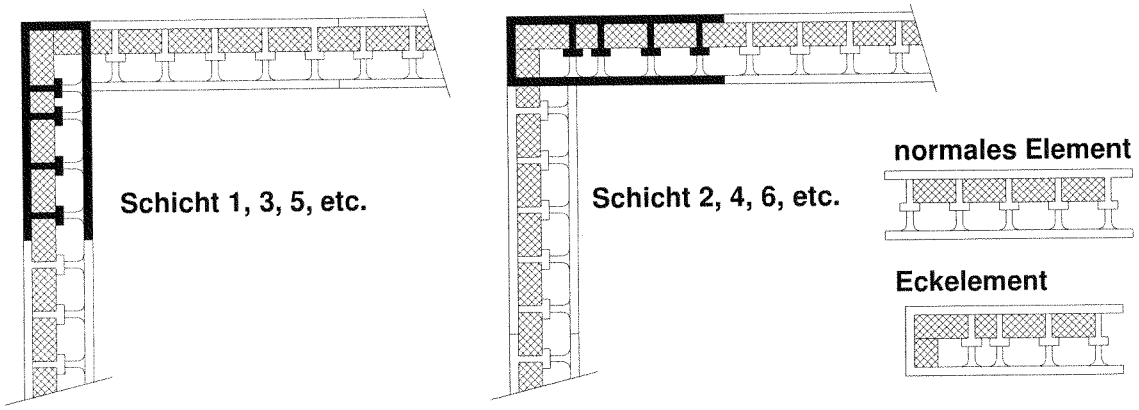
thermo-span Schalungs-System – Eckelemente

Anhang T2
der Europäischen
Technischen Zulassung
ETA 05/0261

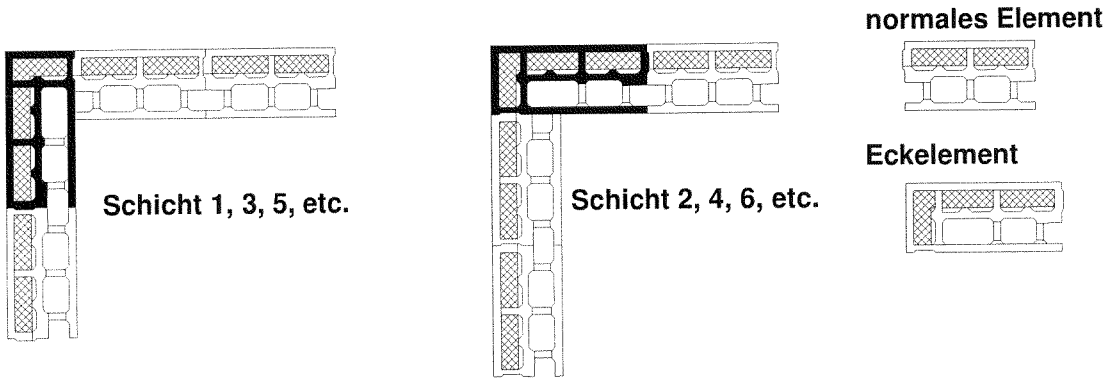
Schichtaufbau in der Wandecke
Typen 15/9, 18/12, 20/13, 22/15, 25/19, 25/16, 30/22, 30/20



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



Schichtaufbau in der Wandecke Typen T 37/12, T 32/8



thermo-span Baustoffwerk	Anhang T3 der Europäischen Technischen Zulassung ETA 05/0261
Thermo-span Schalungs-System – Aufbau der Schichten bei rechtwinkligen Wandecken	

Typen	zu Anhang / Bild	Wanddicke	Dicke des Kerns	Fläche des Steg-ausschnitts je Einheit	Kernfläche		Volumen des eingefüllten Betons	rechnerisches Gewicht	
					versetzt um 25 cm	direkt übereinander		der Schalungssteine	Wand ohne Putzschicht (1)
		cm	cm	cm²	cm²/m	cm²/m	m³/m²	KN/m²	KN/m²
Schalungssteine aus Holzspanbeton $\rho_{tr} \leq 550$ kg/m³									
15/9	1/1	15	9	70	573	765	0,073	0,518	2,060
18/12	1/1	18	12	75	958	1.002	0,100	0,574	2,670
20/13	1/1	20	13	75	903	1.118	0,113	0,615	2,900
22/15	1/1	22	15	75	970	1.237	0,120	0,624	3,260
25/19	1/1	25	18.6	95	1.223	1.553	0,153	0,741	3,950
25/16	1/1	25	16	95	1.170	1.296	0,132	0,780	3,600
30/22	1/1	30	21.8	110	1.596	1.744	0,183	0,820	4,660
30/20	2/2	30	20	100	1.220	1.488	0,163	1,005	4,420
S 25/6	3/3	25	12	70	859	1.024	0,093	0,740	2,690
S 30/10	3/3	30	13	70	762	955	0,970	0,777	2,810
S 32/11	3/3	32	13	70	754	935	0,095	0,814	2,960
S 30/7	4/4	30	15	95	1.078	1.285	0,125	0,777	3,350
S 30/8	4/4	30	14	95	969	1.198	0,118	0,777	3,260
S 38/16	5/5	38	12	70	756	950	0,093	0,882	2,850
T 37/12	6/6	37	15	70	745	940	0,110	0,960	3,270
T 32/8	7/7	32	12	75	835	1.043	0,098	0,832	2,890

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

thermo-span Baustoffwerk

thermo-span Schalungs-System – Kernbereich und rechnerisches Gewicht

Anhang T4
der Europäischen Technischen Zulassung ETA 05/0261