

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 29. Juni 2009      Geschäftszeichen:  
I 23-1.21.8-44/08

Zulassungsnummer:  
**Z-21.8-1878**

Geltungsdauer bis:  
**30. Juni 2011**

Antragsteller:  
**Construction Systems Marketing Ltd.**  
Unterweg 22, 64625 Bensheim

Zulassungsgegenstand:

**TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafeln**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und acht Anlagen.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Das TM-Verbundsystem in der Größe MS ( $h_{\text{nom}} = 38 \text{ mm}$ ) und MC ( $h_{\text{nom}} = 51 \text{ mm}$ ) ist ein Anker, der aus einem glasfaserverstärkten Kunststoffstab mit einer aufgesetzten Manschette aus Kunststoff besteht. Beide Enden des Kunststoffstabes sind schwalbenschwanzförmig zur Verankerung im Beton eingekerbt.

Die Wirkungsweise des Ankers beruht auf Ausnutzung des Formschlusses zwischen Kunststoffstab und Beton.

Auf der Anlage 1 ist der Anker im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der Anker darf zur Herstellung von dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln verwendet werden. Die Schichten bestehen aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus Normalbeton sowie einer oder mehreren Lagen Dämmstoffplatten. Die Anker dienen zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht. Die Vorsatzschale darf sowohl unten aufstehen als auch frei hängen.

Die Verankerung erfolgt in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität".

Die Vorsatzschalen dürfen nur durch ihre Eigenlast, Wind, Erddruck und Temperatur beansprucht werden.

Mit den Ankern dürfen Stahlbetonwandtafeln bis zu einer Länge von 12 m und bis zu einer Höhe von 4 m hergestellt werden. Die Dicken der Vorsatzschicht und der Wärmedämmung dürfen höchstens je 100 mm betragen.

Der Anker darf für Innenwände und Außenwände verwendet werden. Die Bauteiltemperatur darf an der Oberfläche der Vorsatzschale zwischen  $+65 \text{ °C}$  und  $-20 \text{ °C}$  betragen (siehe DIBt-Mitteilungen 5/1995, "Grundsätze zur Ermittlung der Temperaturbeanspruchung mehrschichtiger Wandtafeln mit Betondeckschicht"). An der Innenseite der Tragschicht darf die Temperatur dauerhaft  $40 \text{ °C}$  nicht überschreiten. Der Anker ist korrosionsbeständig für alle Expositionsklassen XC, XD und XS nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 6.2.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Anker muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffangaben, Abmessungen und Toleranzen des Ankers müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

#### 2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

##### 2.2.1 Verpackung und Lagerung

Der Anker darf nur als Befestigungseinheit geliefert werden.

Der Anker ist unter normalen klimatischen Bedingungen zu lagern, er darf vor dem Einbau weder außergewöhnlich getrocknet noch gefroren sein.



## 2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein des Ankers muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer, die Ankerlänge im Beton ( $h_{\text{nom}}$ ), die zugehörige Dicke der Wärmedämmschicht und die vollständige Bezeichnung des Ankers anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jeder Anker ist mit einer Prägung gemäß Anlage 2 bzw. Anlage 3 dauerhaft zu versehen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankers mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk des Ankers mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Ankers nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Ankers eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk des Ankers ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüf- und Überwachungsplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Ergebnisse der Kontrolle der Ankertragfähigkeit nach Abschnitt 4.3 sind vom Zulassungsinhaber zu sammeln, auszuwerten und dem Fremdüberwacher vorzulegen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk des Ankers ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Ankers durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüf- und Überwachungsplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Die vom Zulassungsinhaber gesammelten Ergebnisse der Kontrolle der Ankertragfähigkeit nach Abschnitt 4.3 sind auszuwerten, zu überprüfen und durch eigene stichprobenartige Untersuchungen im Fertigteilwerk zu ergänzen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Konstruktionszeichnungen müssen genaue Angaben über Lage und Größe der Anker enthalten.

Die Mindestdicke der Vorsatzschicht beträgt 70 mm. Die Mindestdicke der Tragschicht beträgt 100 mm. Die übrigen minimalen und maximalen Dicken der Schalen sowie Montagekennwerte der Anker sind in Anlage 5 dargestellt.

Je Plattenrichtung sind mindestens zwei Ankerreihen zu verwenden.

Über jedem Ende der Anker ist eine Betondeckung von mindestens 20 mm einzuhalten.

Zwischen den Vorsatzschalen der einzelnen Stahlbetonwandtafeln und zu den angrenzenden Bauteilen sind Dehnungsfugen anzuordnen, so dass ein Kontakt der Vorsatzschalen untereinander oder zu anderen Bauteilen hin verhindert wird.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit zu bemessen. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kräfteinleitung in den Beton, im Bereich der Vorsatzschale und in der Tragschicht ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen. Der statische Nachweis für die Betonschichten ist entsprechend DIN 1045-1:2008-08 zu erbringen. Beim statischen Nachweis für die Tragschicht darf eine Mitwirkung und stabilisierende Funktion der Vorsatzschicht nicht herangezogen werden.

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Anker auf Zug und Querlast ist grundsätzlich ohne Berücksichtigung der Tragwirkung der Wärmedämmschicht zu führen.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist der Nachweis gegen Ausreißen des Ankers aus der Vorsatzschale und gegen interlaminares Scherversagen des Ankers zu führen (siehe auch Abschnitt 3.2.4 und 3.2.5). Für Winddruck und Erddruck auf die Vorsatzschale ist die Wärmedämmung auf Druck nachzuweisen.



Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sind der Verformungsnachweis der Anker in Wandebene sowie der Nachweis der für die Anker zulässigen Rissbreite der Vorsatzschale zu führen (siehe auch Abschnitt 3.2.4). Dabei sind Schnitt- und Verformungsgrößen der Schubelastischen Kopplung der Betonschichten zu berücksichtigen. Liegen keine genauen Kenntnisse zur Schubsteifigkeit beim Zusammenwirken von Anker und Wärmedämmung vor, so ist im Verformungsnachweis die Wärmedämmung zu vernachlässigen, im Nachweis der Rissbreiten aber mit voller Schubsteifigkeit anzusetzen.

### 3.2.2 Rechenansätze

Für die Ermittlung der Ankerkräfte sind die folgenden Rechenansätze zu verwenden.

Für das System der Stahlbetonwandtafel sind die Rechenwerte für die Anker in Tabelle 2, Anlage 4 und die Rechenwerte für den Beton und die Wärmedämmung in Tabelle 3, Anlage 4 angegeben.

Die Einwirkungen aus Eigenlast und Wind sind gemäß den gültigen Fassungen der DIN 1055 "Einwirkungen auf Tragwerke" zu ermitteln. Die Einwirkungen aus Temperatur und Schwinden sind wie folgt zu ermitteln:

- Temperaturgradient in der Vorsatzschale:  
 $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Temperaturdifferenz zwischen Vorsatzschale und Tragschicht:  
 $\Delta U = U_V - U_T \quad (3.1)$   
 $U_V$  und  $U_T$  gemäß Tabelle 3.2
- Schwindunterschiede können vereinfachend gemäß Tabelle 3.1, Fußnote <sup>1)</sup> berücksichtigt werden

**Tabelle 3.1:** Betontemperaturen auf der Innen- und Außenseite

	Sommer	Winter
Betontemperatur Vorsatzschicht $U_V$	+65 °C	- 20 °C <sup>1)</sup>
Betontemperatur Tragschicht $U_T$	+25 °C	+20 °C

<sup>1)</sup>  $U_V$  ist um 10 K zur vereinfachten Berücksichtigung von Schwindunterschieden zu verringern

Die Überlagerungen z. B. von Wind und Temperatur sind entsprechend DIN 1055-100 anzusetzen. Der Verformungsnachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit erfolgt unter der seltenen Einwirkungskombination.

Die Steifigkeiten der Vorsatzschale müssen mit den Grenzsteifigkeiten für den Zustand I oder II ungünstig berücksichtigt werden.

Kriechverformungen der Tragschale sind zu berücksichtigen.

### 3.2.3 Montagekennwerte und Schalendicken

Montagekennwerte der Anker sowie minimale und maximale Dicken der einzelnen Schalen der dreischichtigen Wandtafel sind in der Anlage 5 angegeben und müssen eingehalten werden

### 3.2.4 Bemessungswerte des Widerstandes des Ankers und maximale zulässige Verformungen

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Bemessungswerte des Widerstands (Zentrischer Zuglast, Querlast) des Ankers in Tabelle 5, Anlage 6 angegeben. Der Bemessungswert des Widerstands bei Querlast ist in Abhängigkeit von der Dämmstoffdicke  $h_D$  angegeben.

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind die maximalen zulässigen Verformungen der Anker in Tabelle 6, Anlage 6 angegeben.

Zur Sicherstellung des Auszugswiderstandes der Anker ist die Rissbreite in der Vorsatzschale im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit auf  $w_k = 0,3 \text{ mm}$  zu beschränken. Hierbei sind Überfestigkeiten des Betons zu berücksichtigen.

### 3.2.5 Zusammenwirken von zentrischer Zuglast und Querlast

Schrägzug ist entsprechend Gleichung (3.2) nachzuweisen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,0 \quad (3.2)$$

$N_{Ed}$  ( $V_{Ed}$ ) = Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft (Querkraft) auf den Anker

$N_{Rd}$  ( $V_{Rd}$ ) = Bemessungswert des Widerstandes bei Normalkraft (Querkraft) auf den Anker

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Der Anker darf nur als serienmäßig gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Der Einbau der Anker darf nur im Betonfertigteilwerk erfolgen.

Die Anker sind gemäß Abschnitt 3.1 gefertigte Konstruktionszeichnungen einzubauen.

### 4.2 Wärmedämmung

Die Wärmedämmung muss aus schwerentflammbarem (DIN 4102-1:1981-05, Baustoffklasse B1) expandiertem oder extrudiertem Polystyrol-Hartschaum mit geschlossener glatter Oberfläche (Schäumhaut) bestehen. Der verwendete Dämmstoff muss den Anforderungen nach DIN EN 13163:2009-02 und DIN EN 13164:2009-02 genügen oder allgemein bauaufsichtlich zugelassen sein. Zusätzlich müssen folgende Mindestanforderungen an die Materialeigenschaften erfüllt sein:

Kurzzeit-Schubmodul	$\geq 2 \text{ N/mm}^2$ und $\leq 4 \text{ N/mm}^2$
Kurzzeit-Elastizitätsmodul (rechtwinklig zur Dämmstoffebene)	$\geq 4,4 \text{ N/mm}^2$ und $\leq 9 \text{ N/mm}^2$
Druckspannung (rechtwinklig zur Dämmstoff- plattenebene bei einer Stauchung von $\epsilon=10\%$ )	$\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$

Für die geforderten Werte des Kurzzeit-Schubmoduls, des Kurzzeit-Elastizitätsmoduls sowie für die Druckfestigkeit ist der Nachweis durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-1 zu erbringen.

Die Durchführung der Prüfungen richtet sich nach DIN EN 12090:1997-08 "Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Scherbeanspruchung" sowie nach DIN EN 826:1996-05 "Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung".

### 4.3 Kontrolle der Ankertragfähigkeit

Im Herstellwerk der Stahlbetonwandtafeln ist die Ankertragfähigkeit vor der ersten Anwendung des Ankers zu Beginn der Fertigung unter Verwendung der für die Wandtafelfertigung vorgesehenen Betonzusammensetzung und -konsistenz zu kontrollieren. Die Kontrollen sind bei jeder Veränderung der Betonrezeptur oder der Betonkonsistenz sowie spätestens nach der Herstellung von jeweils 200 Wandplatten bzw. 4.000 m<sup>2</sup> zu wiederholen.

Für die Kontrolle sind besondere unbewehrte Plattenstücke mit 4 Ankern, jedoch ohne die oben liegende Betonschicht, entsprechend Anlage 8 herzustellen. Diese Prüfkörper sind zusammen mit einer Tafel aus der laufenden Produktion auf demselben Fertigungstisch, jedoch in der Schalung abgestellt, zu fertigen (vgl. Abschnitt 4.4). Nach ausreichender Erhärtungszeit ist an den Prüfkörpern die Wärmedämmschicht zu entfernen, die Einbinde-

stellen der Anker sind visuell zu begutachten und die tatsächlich vorhandenen Ankerlängen im Beton sind festzustellen. Anschließend sind an den 4 Ankern Ausziehversuche entsprechend Anlage 8 vorzunehmen.

Zur Bestimmung der Würfeldruckfestigkeit des Betons beim Ausziehversuch sind aus der Mischung der Plattenstücke gleichzeitig Betonwürfel mit 150 mm Kantenlänge entsprechend DIN 1048 herzustellen, neben den Plattenstücken trocken zu lagern und ungefähr gleichzeitig mit der Durchführung der Ausziehversuche zu prüfen.

Die Einzelwerte der Ausziehlasten  $N_u$  der Anker beim Ausziehversuch müssen in Abhängigkeit von der planmäßigen Ankerlänge im Beton  $h_{nom}$  und der Würfeldruckfestigkeit des Betons  $f_{c,cube}$  des Prüfkörpers zum Zeitpunkt des Ausziehversuchs mindestens die Werte der Tabelle 4.1 erreichen.

**Tabelle 4.1:** Erforderliche Ausziehlasten  $N_u$

$h_{nom}$	$f_{c,cube} = 15 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,cube} = 37 \text{ N/mm}^2$
38 mm	5,7 kN	9,0 kN
51 mm	6,0 kN	10,0 kN

Bei vorhandenem Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons zwischen  $f_{c,cube} = 15 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{c,cube} = 37 \text{ N/mm}^2$  darf linear interpoliert werden.

Bei vorhandenem Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons größer als  $f_{c,cube} = 37 \text{ N/mm}^2$  muss die Ausziehlast  $N_{u,test}$  gemäß (4.1) reduziert werden.

$$N_u = \sqrt{\frac{37}{f_{c,cube,test}}} \cdot N_{u,test} \quad (4.1)$$

Über die Kontrolle der Ankertragfähigkeit ist ein Protokoll zu führen, in dem die planmäßige und tatsächliche Ankerlänge im Beton, die erzielten Ausziehlasten, die Würfeldruckfestigkeit des Betons der Plattenstücke, die Versagensarten (Betonausbruch, Ausziehen aus dem Beton, Zugversagen oder interlaminares Schubversagen des Ankers) und das Ergebnis anzugeben sind. Das Protokoll ist zu den Akten zu nehmen und dem Zulassungsinhaber und dem DIBt vorzulegen.

Kann ein Anker die Kontrollbedingung nicht erfüllen, so sind die Mängel abzustellen und die Prüfungen zeitnah zu wiederholen bis die erforderlichen Ausziehlasten nach Tabelle 4.1 erreicht werden.

#### 4.4 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

Die Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit Ankern nach dieser Zulassung darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesen Ankern haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und der Montageanweisung gemäß Anlage 7 vorzunehmen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen. Nach dem Verdichten der unteren Betonschicht (Vorsatzschale) sind vorgebohrte Dämmstoffplatten nach einem Verlegplan zügig und zwangungsfrei zu verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton gebohrt werden. Anschließend sind die Anker durch die vorgebohrten Dämmstoffplatten in die untere Betonschicht einzustecken. Dabei muss der Kragen der Manschette des Ankers satt auf der Wärmedämmschicht aufliegen. Das Einstecken der Anker muss in den frischen Beton (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) erfolgen, damit ein gutes Umschließen der schwalbenschwanzförmig gekerbten Ankerenden durch den Beton gesichert ist. Nach dem Setzen der Anker ist die untere Betonschicht nachzuverdichten. Abschließend wird die obere Betonschicht (Tragschicht) eingebracht und verdichtet. Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln müssen die Betonschichten einen Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons  $f_{c,cube}$  von mindestens 15 N/mm<sup>2</sup> aufweisen.

Für die Überwachung der Herstellung der Betonschichten gilt DIN 1045-4:2008-08.

Die Betonfestigkeitsklasse C30/37 darf zum Zeitpunkt der Montage der Stahlbetonwandtafel nicht unterschritten werden.

#### 4.5 Transport und Lagerung der Stahlbetonwandtafeln

Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker zu verwenden.

Die Stahlbetonwandtafel dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das Stapeln der Stahlbetonwandtafel ist nicht zulässig. Die Unterstützung oder Auflagerung darf nicht nur an der Vorsatzschale erfolgen. Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

#### 4.6 Kontrolle der Ausführung

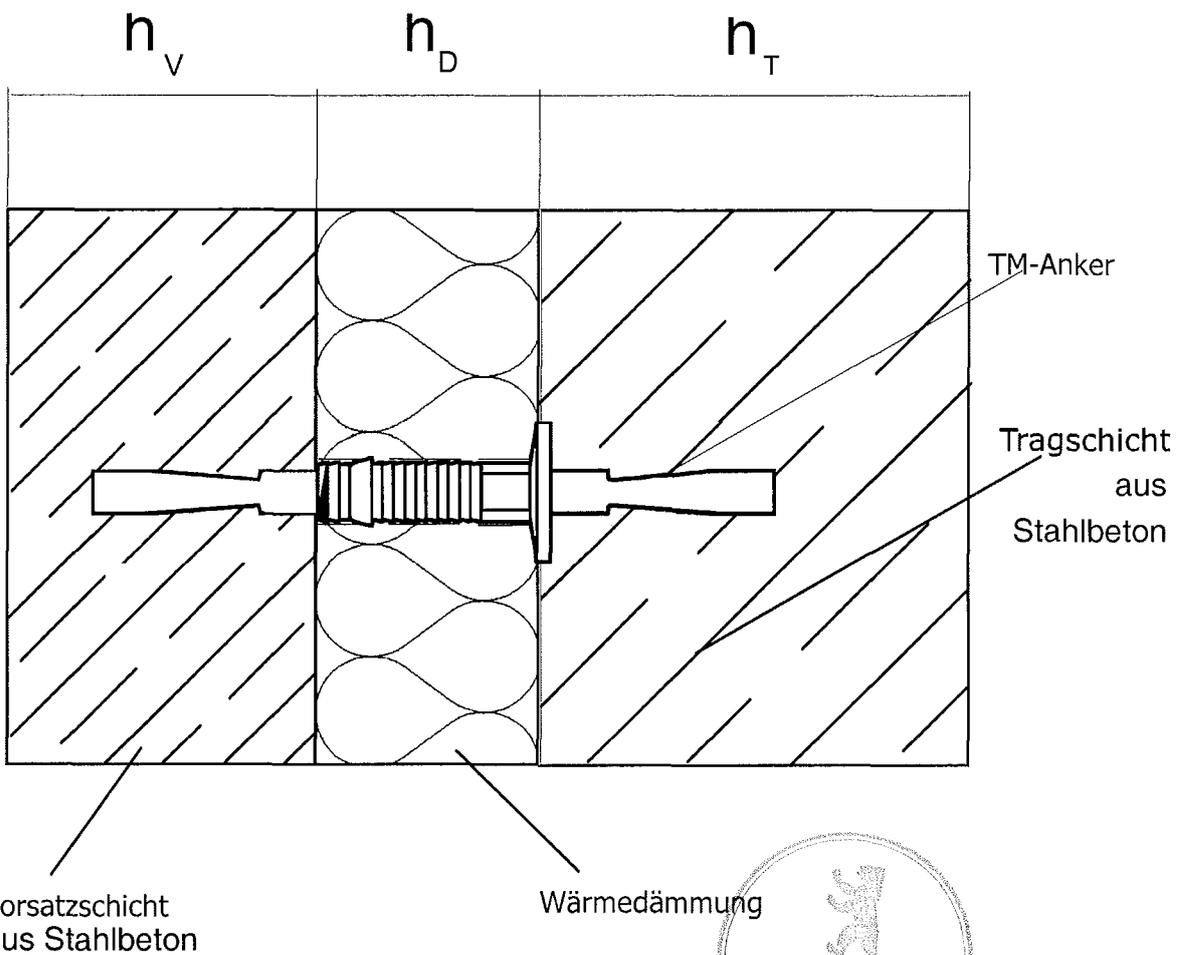
Bei der Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit Ankern nach dieser Zulassung muss der mit dem Setzen von Ankern betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Technische Werkleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Technischen Werkleiters im Betonfertigteilwerk anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse und die ordnungsgemäße Montage der Anker vom Technischen Werkleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Herstellung der Stahlbetonwandtafeln im Werk bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

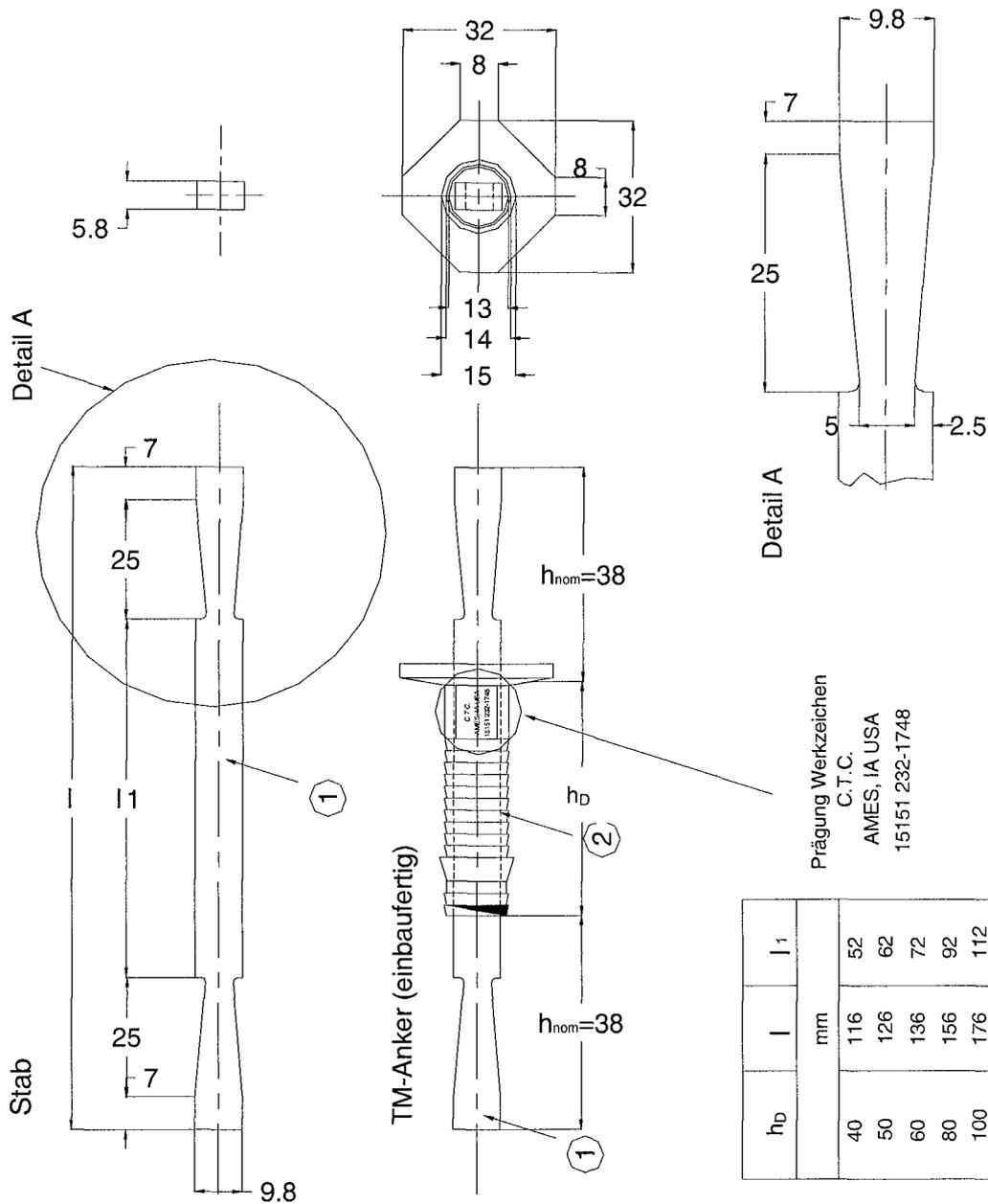
Feistel





<p>Construction Systems Marketing GmbH Ltd PF 3075 64614 Bensheim Deutschland Tel. + 49 651 790890 www.thermomass.de</p>	<p>TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafeln</p>	<p><b>Anlage 1</b> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung <b>Z - 21.8 - 1878</b> vom 29. Juni 2009</p>
	<p>Einbauzustand</p>	

Maße in mm



**Tabelle 1: Benennung und Werkstoffe**

Teile	Benennung	Werkstoff
1	Stab	Glasfaserverstärkter Kunststoff
2	Manschette	Kunststoff



Construction Systems  
Marketing Ltd  
PF 3075  
64614 Bensheim  
Deutschland  
Tel. + 49 6251 790890  
www.thermomass.de

TM-Verbundsystem für dreischichtige  
Stahlbetonwandtafeln

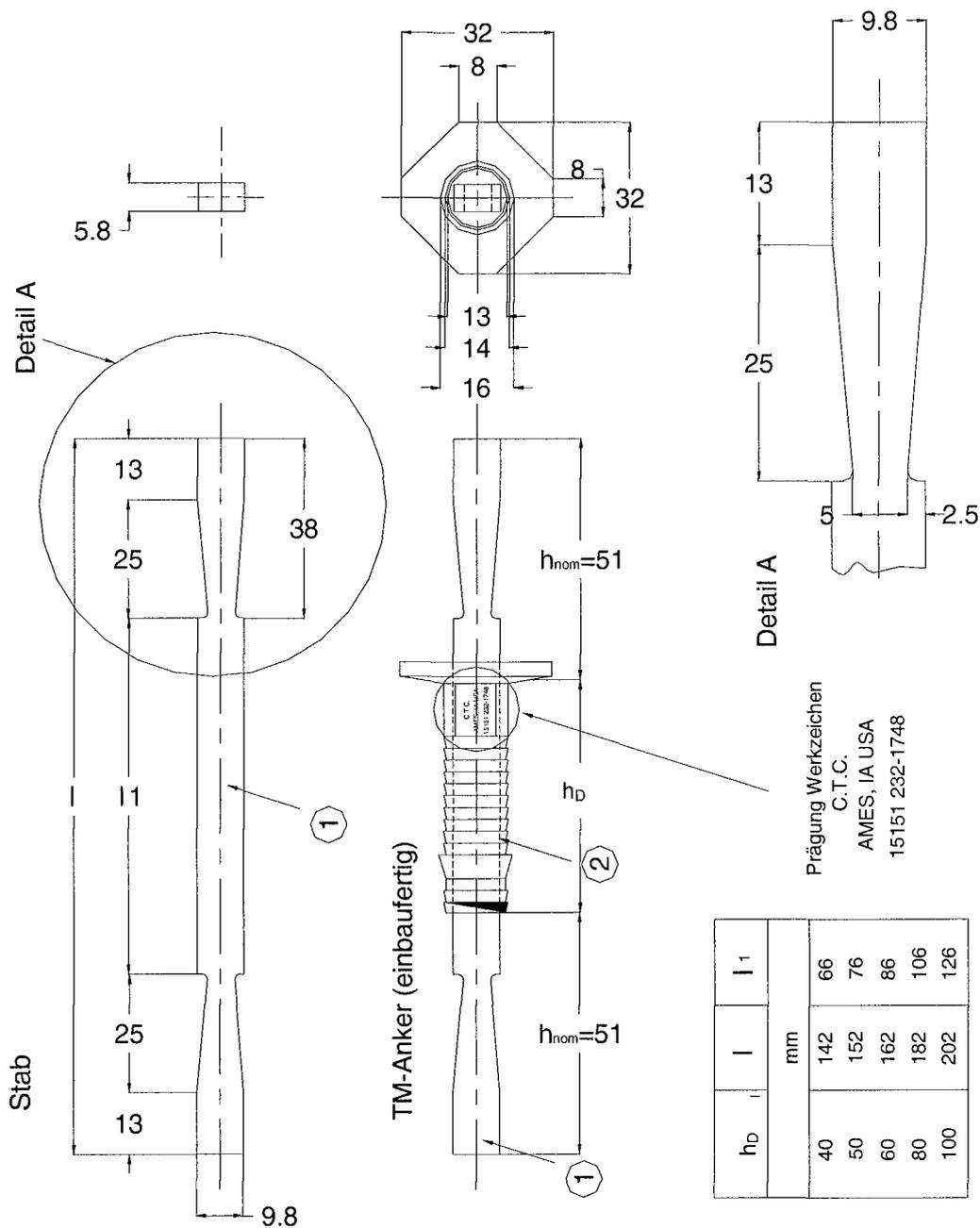
Abmessungen und Werkstoffe,  
TM-MS Anker,  
Ankerlänge im Beton 38 mm

**Anlage 2**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung

**Z - 21.8 - 1878**

vom 29. Juni 2009



① und ② siehe Tabelle 1!



Maße in mm

Construction Systems  
Marketing Ltd  
PF 3075  
64614 Bensheim  
Deutschland  
Tel. + 49 6251 790890  
www.thermomass.de

TM-Verbundsystem für dreischichtige  
Stahlbetonwandtafeln

Abmessungen, TM-MC Anker,  
Ankerlänge im Beton 51 mm

### Anlage 3

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung

**Z - 21.8 - 1878**

vom 29. Juni 2009

**Tabelle 2: Rechenwerte für den TM-Anker**

Elastizitätsmodul für Biegung	$E_M$ [N/mm <sup>2</sup> ]	30.000
Elastizitätsmodul für Druck/Zug	$E_N$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40.000
Querschnittfläche	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	50,5
Trägheitsmoment um schwache Achse	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	112,5
Trägheitsmoment um starke Achse	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	374,0



**Tabelle 3: Rechenwerte für Beton und Wärmedämmung**

Elastizitätsmodul für Beton		gemäß DIN 1045-1:2008-08, Tabelle 9 und 10
Haftverbund	Haftscherspannung zwischen Beton und Dämmung $\tau_H$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,02
gelöster Haftverbund	Gleitreibungskoeffizient $\mu$ [-]	0,3

Construction Systems  
Marketing Ltd  
PF 3075  
64614 Bensheim  
Deutschland  
Tel. + 49 6251 790890  
www.thermomass.de

TM-Verbundsystem für dreischichtige  
Stahlbetonwandtafeln

Rechenwerte für TM-Anker,  
Beton und Wärmedämmung

**Anlage 4**

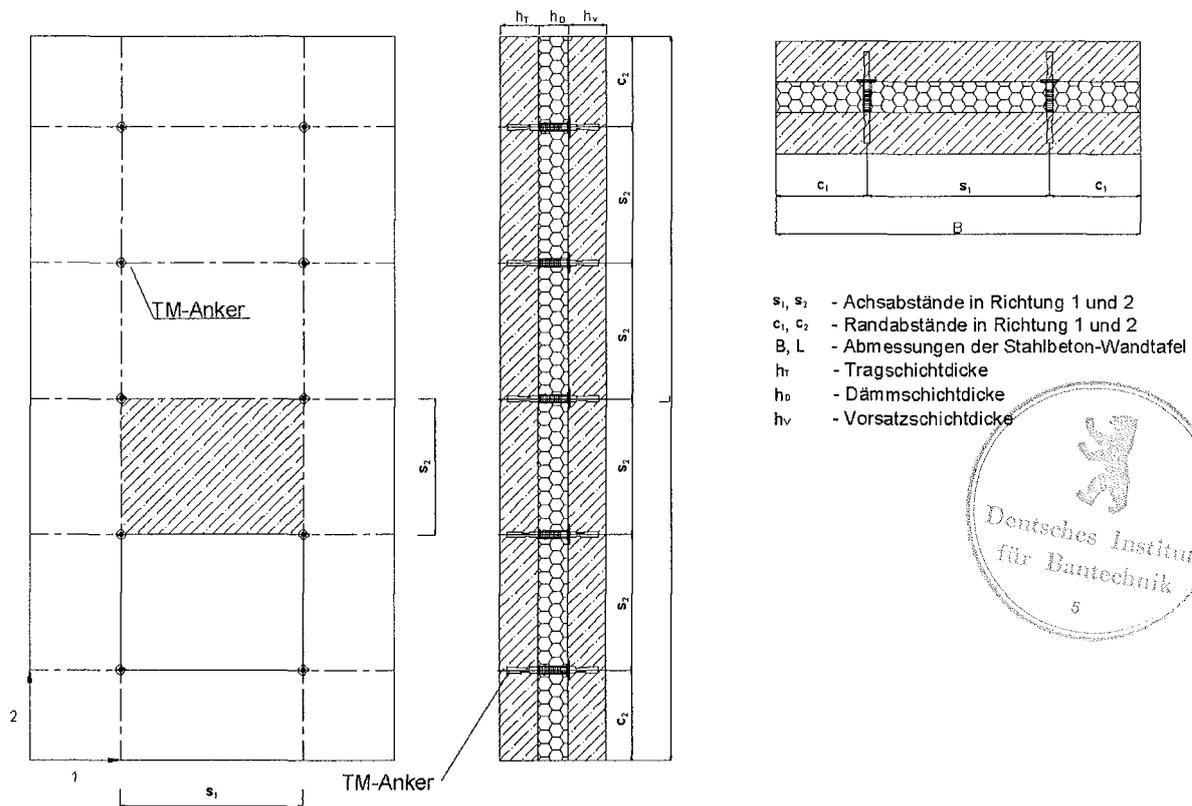
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung

**Z - 21.8 - 1878**

vom 29. Juni 2009

**Tabelle 4: Montagekennwerte und Schalendicken**

		TM-MS	TM-MC
Ankerlänge im Beton	$h_{nom}$ [mm]	38	51
Mindestdicke Vorsatzschicht	$h_{v,min}$ [mm]	70 mm	
Maximale Dicke der Vorsatzschicht	$h_{v,max}$ [mm]	100 mm	
Mindestdicke der Wärmedämmung	$h_{D,min}$ [mm]	40 mm	
Maximale Dicke der Wärmedämmung	$h_{D,max}$ [mm]	100 mm	
Mindestdicke Tragschicht	$h_{T,min}$ [mm]	100 mm	
Mindestachsabstand	$s_{1,min}, s_{2,min}$ [m]	0,20	
Maximaler Achsabstand	$s_{1,max}, s_{2,max}$ [m]	0,50 m und $s_1 \cdot s_2 \leq 0,16 \text{ m}^2$	
Mindestrandabstand	$c_{1,min}, c_{2,min}$ [m]	0,10 und $c_1 \geq s_1/4$ bzw. $c_2 \geq s_2/4$	
Maximaler Randabstand	$c_{1,max}, c_{2,max}$ [m]	0,25 und $c_1 \leq s_1/2$ bzw. $c_2 \leq s_2/2$	



Construction Systems Marketing Ltd PF 3075 64614 Bensheim Deutschland Tel. + 49 6251 790890 www.thermomass.de	TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafeln	<b>Anlage 5</b> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung <b>Z - 21.8 - 1878</b> vom 29. Juni 2009
	Montagekennwerte und Schalendicken	

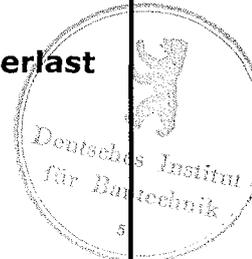
**Tabelle 5: Bemessungswerte der Widerstände <sup>1)</sup>**

		<b>TM-MS</b>	<b>TM-MC</b>
Ankerlänge im Beton	<b><math>h_{nom}</math> [mm]</b>	38	51
Bemessungswert des Widerstands bei zentrischer Zuglast	<b><math>N_{Rd}</math> [kN]</b>	4,9	5,6
Bemessungswert des Widerstands bei Querlast unabhängig von der Ausrichtung des Ankers	<b><math>V_{Rd}</math> [kN] <sup>2)</sup></b>		
Dicke der Wärmedämmung	$h_D = 40$ mm	0,49	
	$h_D = 50$ mm	0,46	
	$h_D = 60$ mm	0,42	
	$h_D = 80$ mm	0,35	
	$h_D = 100$ mm	0,28	

- 1) als zulässige Lasten können die Bemessungswerte der Tabelle 5 dividiert durch 1,4 angenommen werden  
 2) Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden

**Tabelle 6: Maximale zulässige Verformungen der Anker bei Querlast  
 max w [mm]**

Dicke der Wärmedämmung	$h_D = 40$ mm	1,0
	$h_D = 50$ mm	
	$h_D = 60$ mm	2,0
	$h_D = 80$ mm	
	$h_D = 100$ mm	



Construction Systems  
 Marketing Ltd  
 PF 3075  
 64614 Bensheim  
 Deutschland  
 Tel. + 49 6251 790890  
 www.thermomass.de

TM-Verbundsystem für dreischichtige  
 Stahlbetonwandtafeln

Bemessungswerte  
 der Widerstände

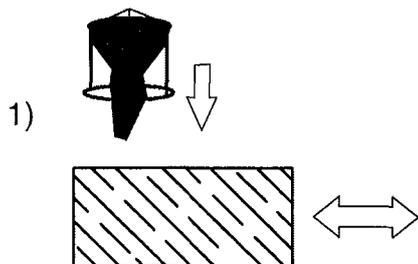
**Anlage 6**

zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen  
 Zulassung

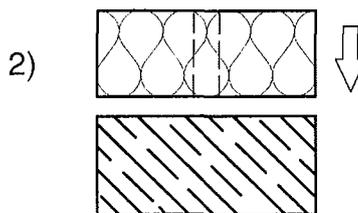
**Z - 21.8 - 1878**

vom 29. Juni 2009

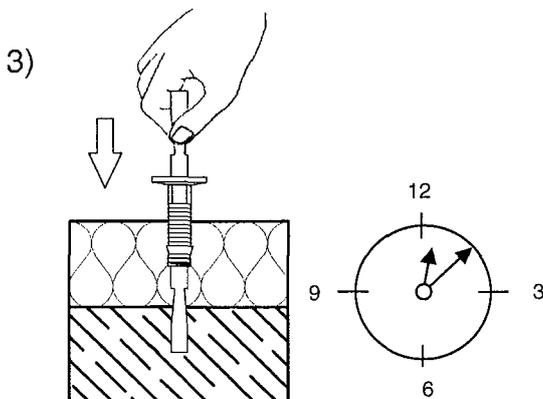
## Montagehinweise (Siehe Abschnitt 4.2)



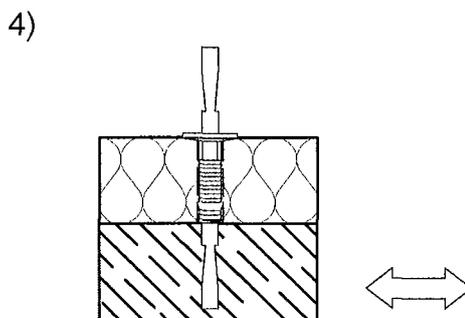
1) Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten



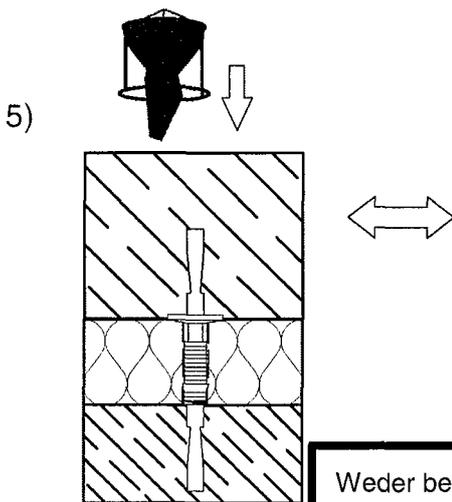
2) Vorgebohrte Dämmplatten auf dem frischen Beton der Vorsatzschicht zwängungsfrei verlegen



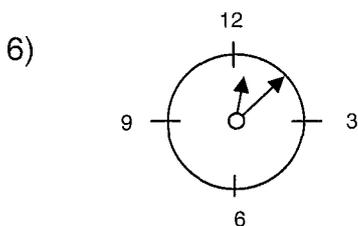
3) TM-Anker bis zum Anschlag einsetzen  
Einsetzen der TM-Anker in den Frischbeton spätestens 30 min nach den Betonieren bzw. 60 min nach der Zugabe des Anmachwassers



4) Nachverdichten



5) Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten



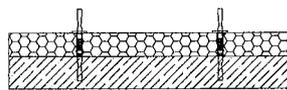
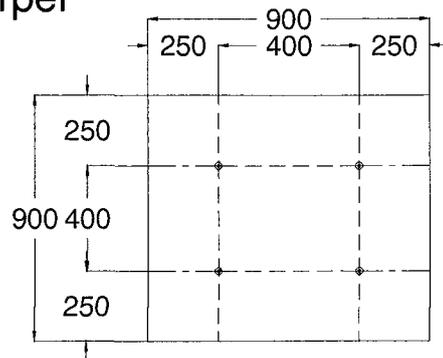
Aushärtezeiten gemäß DIN 1045-1:2008-08 vor Lastaufbringung beachten!

Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.



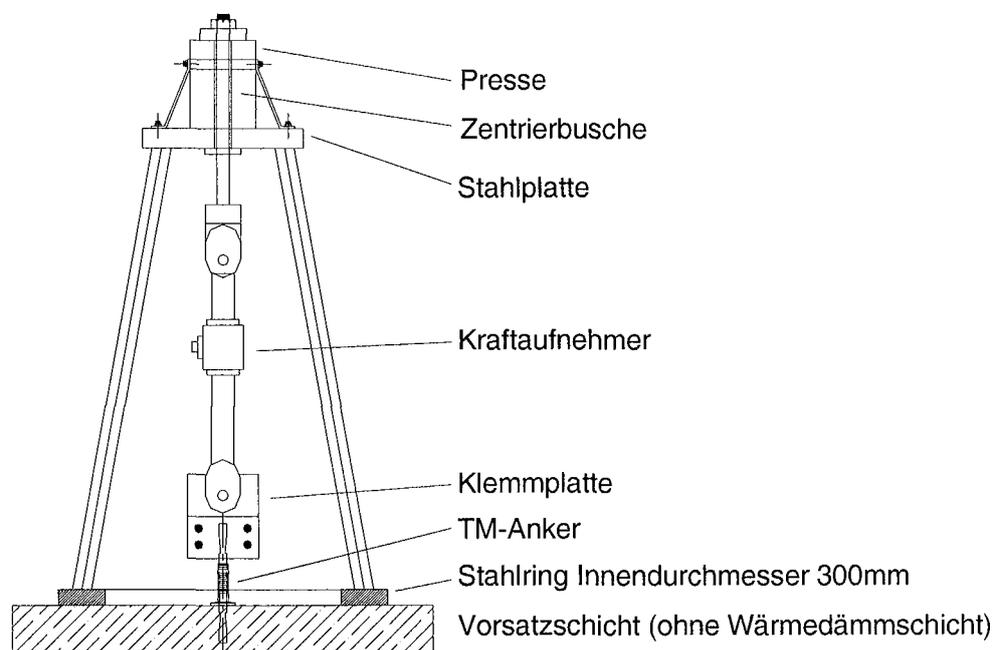
Construction Systems Marketing Ltd PF 3075 64614 Bensheim Deutschland Tel. + 49 6251 790890 www.thermomass.de	TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafeln	<b>Anlage 7</b> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung <b>Z - 21.8 - 1878</b> vom 29. Juni 2009
	Montagehinweise	

## Versuchskörper



Wärmedämmschicht vor dem Ausziehversuch entfernen

## Ausziehversuch



Maße in mm

Siehe Abschnitt 4.3



Construction Systems  
Marketing GmbH Ltd  
PF 3075  
64614 Bensheim  
Deutschland  
Tel. + 49 6251 790890  
www.thermomass.de

TM-Verbundsystem für dreischichtige  
Stahlbetonwandtafeln

Kontrolle der Ankertragfähigkeit

### Anlage 8

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung

**Z - 21.8 - 1878**

vom 29. Juni 2009