

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

05.12.2014

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-52/14

Zulassungsnummer:

Z-21.8-1878

Geltungsdauer

vom: **5. Dezember 2014**

bis: **30. Juni 2016**

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 zehn Seiten und zehn Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-21.8-1878 vom 29. Juni 2009, geändert und verlängert durch Bescheid vom 30. Juni 2011 und
geändert durch Bescheid vom 1. Februar 2013.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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 aufgesetzter Manschette aus Kunststoff besteht. Beide Enden des Kunststoffstabes sind schwalbenschwanzförmig zur Verankerung im Beton eingekerbt. Die Variante MS - T besitzt eine Manschette mit Gewinde und zusätzlich auf einem Ende des Kunststoffstabes eine kegelförmige Kappe mit Gewinde.

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 Größe von 12 m mal 4 m hergestellt werden.

Der Anker darf für Innenwände und Außenwände verwendet werden. Die Bauteiltemperatur darf an der Oberfläche der Vorsatzschale zwischen +65 °C und -20 °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 °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 hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Verpackung und Lagerung

Der Anker darf nur als Befestigungseinheit geliefert werden.

Bei der Lagerung und beim Transport des Ankers ist auf Folgendes zu achten:

- keine Einwirkung von Stoßlasten, Hammerschlägen bzw. Schlägen mit scharfen Gegenständen;
- keine Lagerung von Gegenständen mit scharfen Kanten direkt auf dem Anker;
- kein Kontakt mit Ölen und Lösungsmitteln;
- Schutz vor Funkenflug, offenen Flammen und Hitzeeinwirkung;
- Verpackung der Stäbe vor dem Transport muss Schutz der Stäbe gegen mechanische Beschädigung durch Gabelstapler oder Hubeinrichtungen gewährleisten;
- trockene Lagerung;
- die Lagerungstemperatur muss zwischen -20 °C und 40 °C liegen;
- keine dauerhafte direkte Sonneneinstrahlung.

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_{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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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 Prüfplan 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 sind Stichproben zu entnehmen. 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 sowie Art und Dicke der Wärmedämmung enthalten.

Die maximale Größe der Stahlbetonwandtafel beträgt 12 m mal 4 m.

Die Vorsatzschale ist mit mindestens sechs Ankern je Quadratmeter bzw. vier Ankern je Fertigteil an der Tragschale zu befestigen. Die Anker sind möglichst in einem quadratischen Raster anzuordnen.

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

In der Vorsatzschale muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von je 1,88 cm² möglichst mittig angeordnet werden.

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.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in der Anlage 6 angegeben und müssen eingehalten werden.

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 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 zu erbringen. Beim statischen Nachweis für die Tragschicht darf eine Mitwirkung und stabilisierende Funktion der Vorsatzschicht nicht herangezogen werden.

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

3.2.2 Ermittlung der Ankerkräfte und Ankerverformungen

Für die Ermittlung der Ankerkräfte und der Ankerverformungen sind die Querschnittswerte und Materialeigenschaften des Ankers gemäß Anlage 5, Tabelle 2 zu verwenden.

Die Einwirkungen aus Temperatur und Schwinden sind wie folgt zu ermitteln:

- Temperaturgradient in der Vorsatzschale:
 $\Delta T = 5$ K
- Temperaturdifferenz zwischen Vorsatzschale und Tragschicht:
 $\Delta u = u_V - u_T$ (1)
 u_V und u_T gemäß Tabelle 1

- Schwindunterschiede können vereinfachend gemäß Tabelle 1, Fußnote¹⁾ berücksichtigt werden

Tabelle 1: Betontemperaturen auf der Innen- und Außenseite

	Sommer	Winter
Betontemperatur Vorsatzschicht ϑ_V	+65 °C	-20 °C ¹⁾
Betontemperatur Tragschicht ϑ_T	+25 °C	+20 °C

¹⁾ ϑ_V ist um 10 K zur vereinfachten Berücksichtigung von Schwindunterschieden zu verringern

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 Erforderliche Nachweise

Die Anker sind auf Zug und Querlast im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen. Sie sind zusätzlich für Querlast im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen.

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

Für Winddruck und Erddruck auf die Vorsatzschale ist die Wärmedämmung auf Druck nachzuweisen.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist Zug und Querlast entsprechend Gleichung (2) nachzuweisen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,0 \quad (2)$$

N_{Ed} (V_{Ed}) = Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft (Querlast) auf den Anker gemäß Abschnitt 3.2.2

N_{Rd} (V_{Rd}) = Bemessungswert des Widerstandes bei Normalkraft (Querlast) auf den Anker gemäß Abschnitt 3.2.4

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.

vorh. $w \leq \max. w$

vorh. w = Charakteristischer Wert der vorhandenen Verformung

max. w = Charakteristischer Wert der Verformbarkeit gemäß Abschnitt 3.2.4

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 Anlage 6, Tabelle 5, 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 Anlage 6, Tabelle 6 angegeben.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Der Einbau der Anker darf nur im Betonfertigteilwerk erfolgen.

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.

4.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

4.2.1 Allgemeines

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 den Arbeitsschritten gemäß Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3 bzw. der Montageanweisung gemäß Anlage 8 und 9 vorzunehmen.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln müssen die Betonschichten einen Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons $f_{ck,cube}$ von mindestens 15 N/mm² aufweisen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

4.2.2 Herstellung der Vorsatzschale und Einbau der Wärmedämmung und Anker

Version A: Anker TM-MS und Anker TM-MC

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale) schalen, bewehren, betonieren und verdichten;
- Vorgebohrte ($d_f = 15$ mm) Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton gebohrt werden. Die Löcher dürfen auch in die Wärmedämmung eingeschmolzen werden. Die Dämmstoffplatten dürfen nur mehrlagig verlegt werden, wenn konstruktiv sichergestellt wird, dass sich die Lagen nicht gegeneinander verschieben;
- Anker TM-MS oder TM-MC senkrecht durch vorgebohrte Dämmstoffplatten in die untere Betonschicht einstecken bis der Kragen der Manschette des Ankers satt auf der Wärmedämmschicht aufliegt. Das Einstecken der Anker muss in den frischen Beton (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) erfolgen, damit ein gutes Umschließen des Ankers durch den Beton gesichert ist.
- Nach dem Setzen der Anker die untere Betonschicht nachverdichten.

Version B: Anker TM-MS-T

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale) schalen, bewehren, betonieren und verdichten;
- Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton mit einer Bohrmaschine gebohrt werden. Die Dämmstoffplatten dürfen nur mehrlagig verlegt werden, wenn konstruktiv sichergestellt wird, dass sich die Lagen nicht gegeneinander verschieben;
- Anker TM-MS-T senkrecht durch Dämmstoffplatten mit Schraubwerkzeug in langsamem Rechtsgang schrauben bis der Kragen der Manschette des Ankers satt auf der Wärmedämmschicht aufliegt. Das Eindrehen der Anker muss in den frischen Beton (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) erfolgen, damit ein gutes Umschließen des Ankers durch den Beton gesichert ist.
- Nach dem Setzen der Anker die untere Betonschicht nachverdichten.

4.2.3 Herstellung der Tragschicht und Fertigstellung des Fertigteils

- Obere Betonschicht (Tragschicht) direkt auf der Wärmedämmung bewehren, betonieren und verdichten. Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.

4.3 Kontrolle der Ausführung

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 m² 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 4.2). Nach ausreichender Erhärtungszeit ist an den Prüfkörpern die Wärmedämmschicht zu entfernen, die Einbindestellen 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 $f_{ck,cube}$ des Prüfkörpers zum Zeitpunkt des Ausziehversuchs mindestens die Werte der Tabelle 2 erreichen.

Tabelle 2: Erforderliche Ausziehlasten N_u

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**Nr. Z-21.8-1878****Seite 10 von 10 | 5. Dezember 2014**

Bei vorhandenem Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons zwischen $f_{ck,cube} = 15 \text{ N/mm}^2$ und $f_{ck,cube} = 37 \text{ N/mm}^2$ 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 (3) reduziert werden.

$$N_u = \sqrt{\frac{37}{f_{c,cube,test}}} \cdot N_{u,test} \quad (3)$$

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 Deutschen Institut für Bautechnik 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 2 erreicht werden.

4.4 Transport und Lagerung der Fertigteile

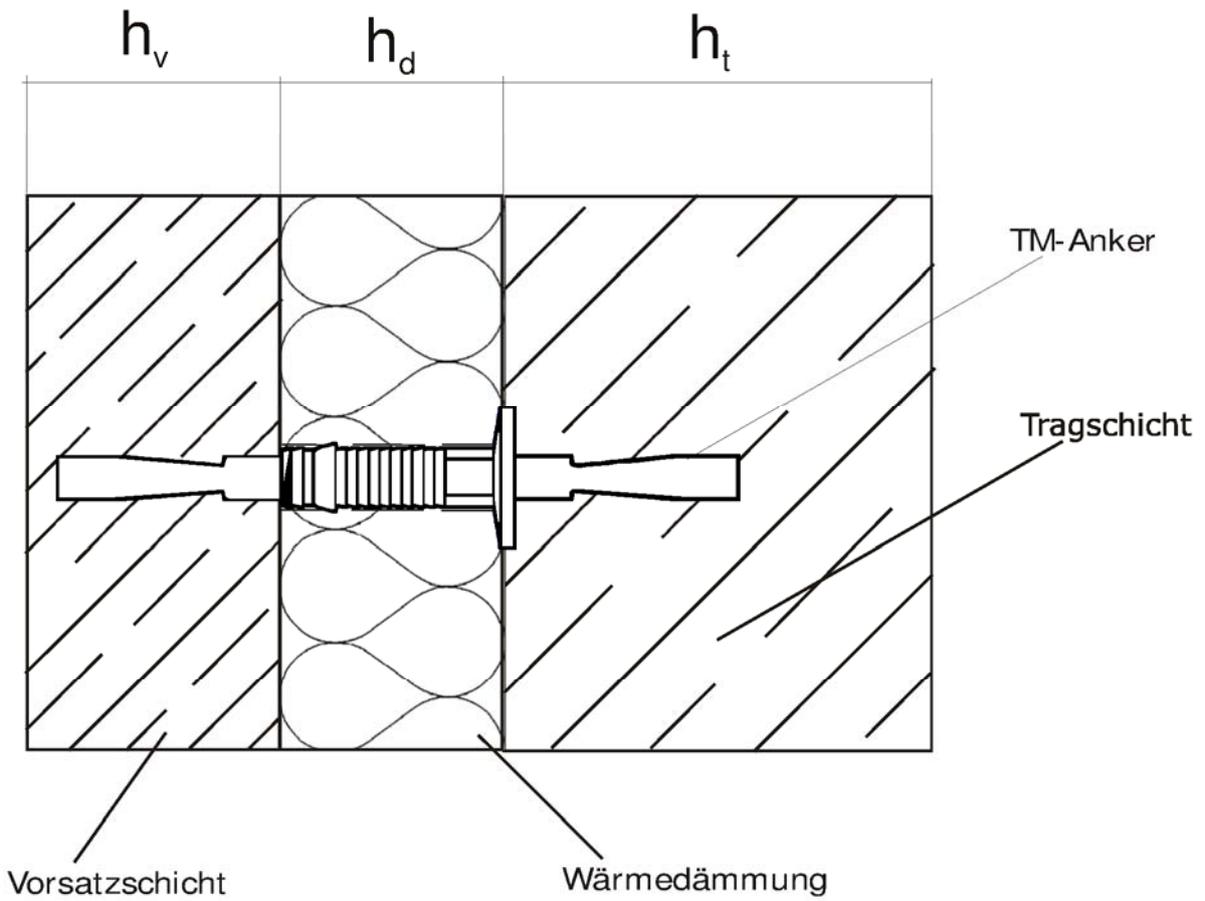
Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker zu verwenden.

Die Fertigteile dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das Stapeln der Fertigteile 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.

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

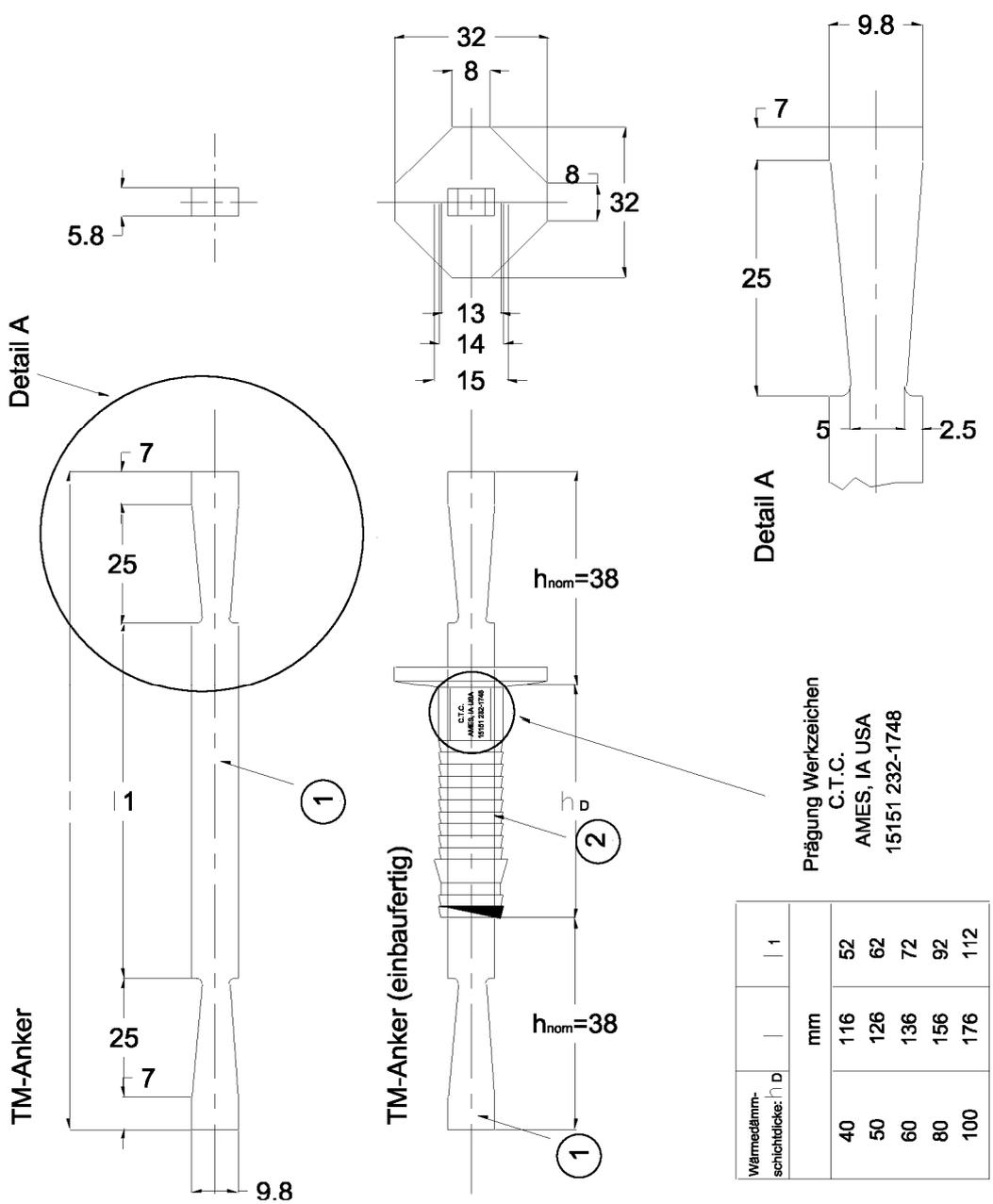
Andreas Kummerow
Referatsleiter

Beglaubigt



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1878

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafeln	Anlage 1
Einbauzustand	



Maße in mm

Tabelle 1: Benennung und Werkstoffe

Teile	Benennung	Werkstoff
1	TM-Anker	Glasfaserverstärkter Kunstharz
2	Manschette	Kunststoff

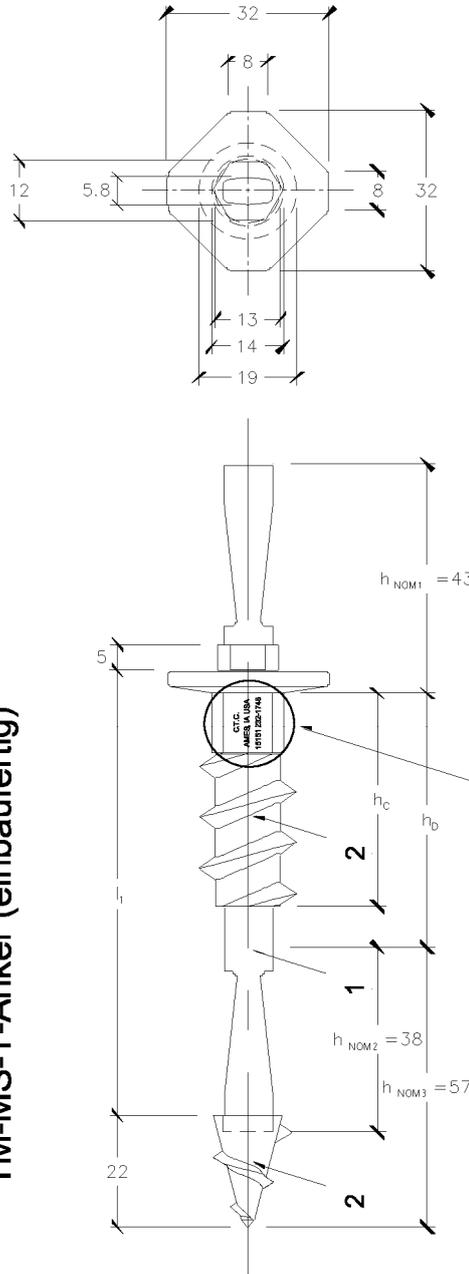
TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

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

Anlage 2

Stab gem. Anlage 2

TM-MS-T-Anker (einbaufertig)



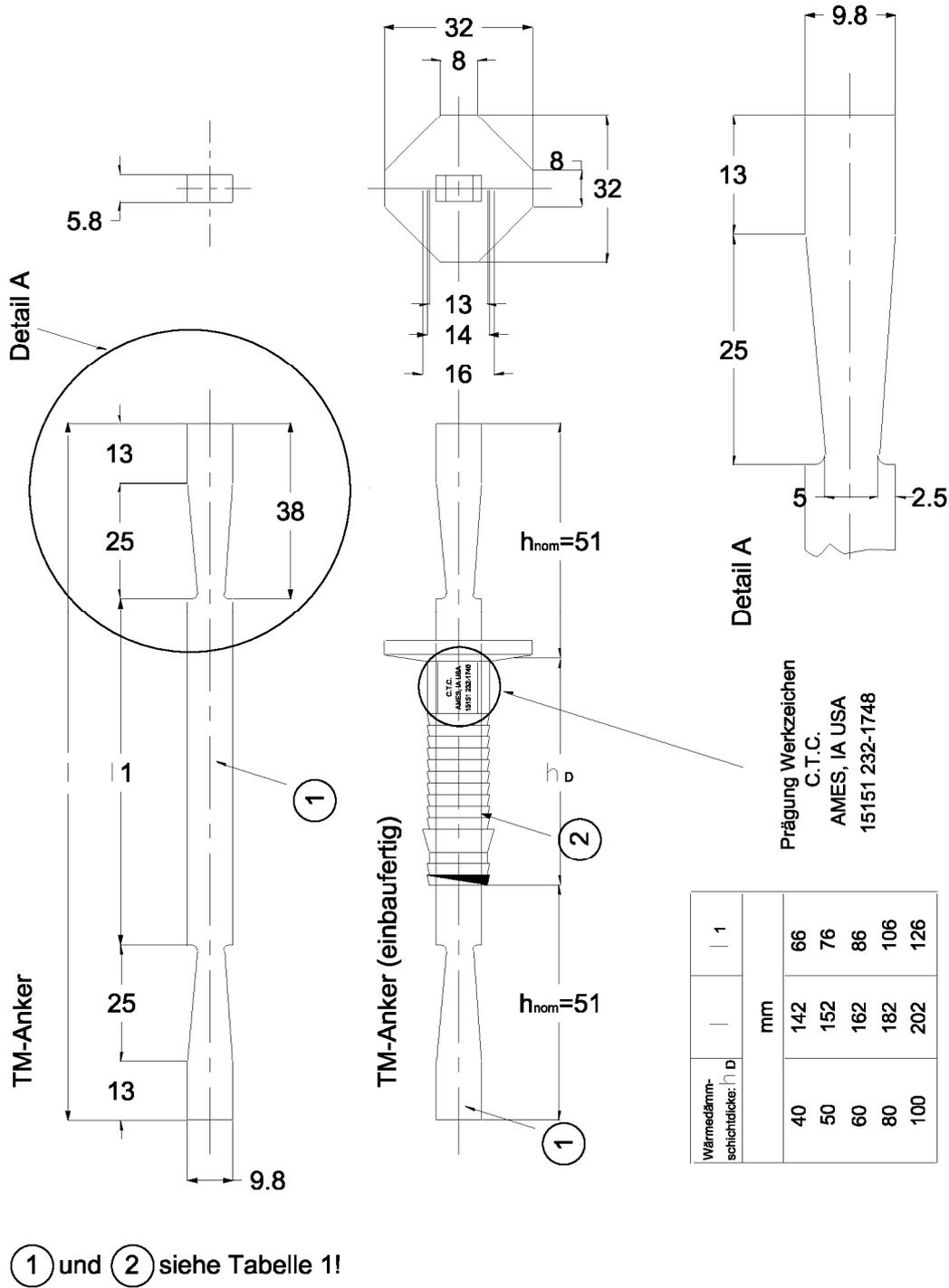
Prägung
 Werkzeugen
 C.T.C.

Maße in mm		h _b	h _c	l	l _h
50	42	131	67	77	87
60	52	141	77	92	97
70	62	151	87	107	117
75	72	156	92	117	127
80	72	161	97	127	137
90	82	171	107	137	147
100	92	181	117	147	157

Maße in mm

Benennung und Werkstoffe gem. Anlage 2, Tabelle 1

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel	Anlage 3
Abmessungen, TM-MS-T Anker, Ankerlänge im Beton 38 mm	



Maße in mm

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

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

Anlage 4

Tabelle 2: Rechenwerte für den TM-Anker

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

Tabelle 3: Rechenwerte für Beton und Wärmedämmung

Elastizitätsmodul für Beton		gemäß DIN EN 1992-1-1 , mit DIN EN 1992-1-1/NA Tabelle 3.1
Haftverbund	Haftscherspannung zwischen Beton und Dämmung τ_H [N/mm ²]	0,02
gelöster Haftverbund	Gleitreibungskoeffizient μ [-]	0,3

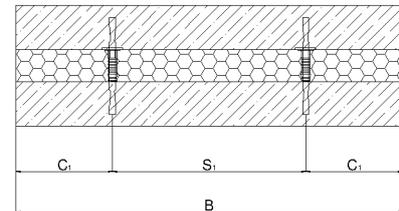
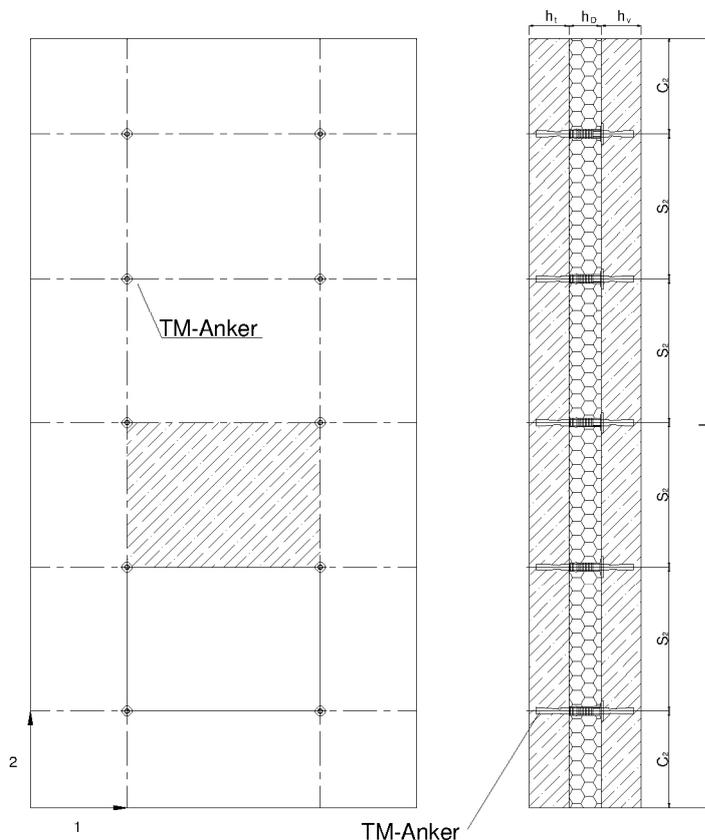
TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

Rechenwerte für TM-Anker, Beton und Wärmedämmung

Anlage 5

Tabelle 4: Montage- und Ankerkennwerte

		TM-MS und TM-MS-T	TM-MC
Einbindetiefe im Beton	h_{nom} [mm]	38	51
Minstdicke Vorsatzschicht	h_{vmin} [mm]		70 mm
Maximale Dicke der Vorsatzschicht	h_{vmax} [mm]		100 mm
Minstdicke der Wärmedämmung [mm]	$h_{D,min}$		40 mm
Maximale Dicke der Wärmedämmung [mm]	$h_{D,min}$		100 mm
Minstdicke Tragschicht	$h_{T,min}$ [mm]		100 mm
Mindestachsabstand [m]	$S_{1,min}, S_{2,min}$		0,20
Maximaler Achsabstand [m]	$S_{1,max}, S_{2,max}$		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 [m]	$C_{1,max}, C_{2,max}$		0,25 und $C_1 \leq S_1/2$ bzw. $C_2 \leq S_2/2$



- S_1, S_2 - Achsabstände in Richtung 1 und 2
- C_1, C_2 - Randabstände in Richtung 1 und 2
- B, L - Abmessungen der Stahlbeton-Wandtafel
- h_T - Tragschichtdicke
- h_D - Dämmschichtdicke
- h_V - Vorsatzschichtdicke

TM-Verbondsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

Montagekennwerte und Schalendicken

Anlage 6

Tabelle 5: Bemessungswerte der Widerstände ¹⁾

		TM-MS und TM-MS-T	TM-MC
Ankerlänge im Beton	h_{nom} [mm]	38	51
Bemessungswert des Widerstands bei zentrischer Zuglast	N_{Rd} [kN]	4,9	5,5
Bemessungswert des Widerstands bei Querlast unabhängig von der Ausrichtung des Ankers	V_{Rd} [kN] ^{*2)}		
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]**

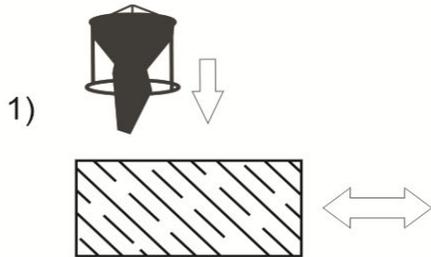
Dicke der Wärmedämmung	$h_d = 40$ mm	1,0
	$h_d = 50$ mm	
	$h_d = 60$ mm	2,0
	$h_d = 80$ mm	
	$h_d = 100$ mm	

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

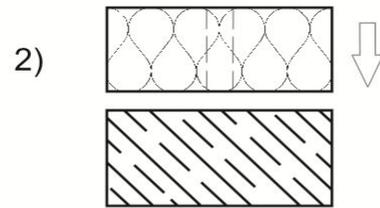
Bemessungswerte der Widerstände

Anlage 7

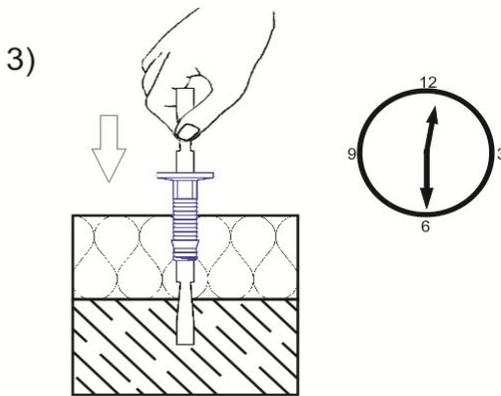
Montagehinweise für TM-MS und TM-MC Anker (Siehe Abschnitt 4.2)



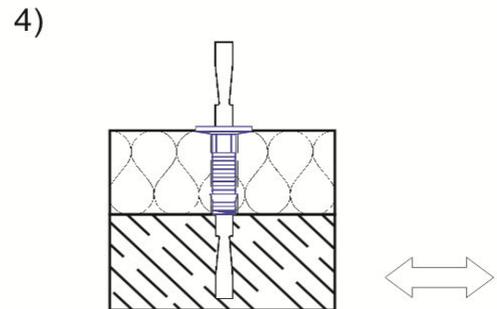
1) Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten



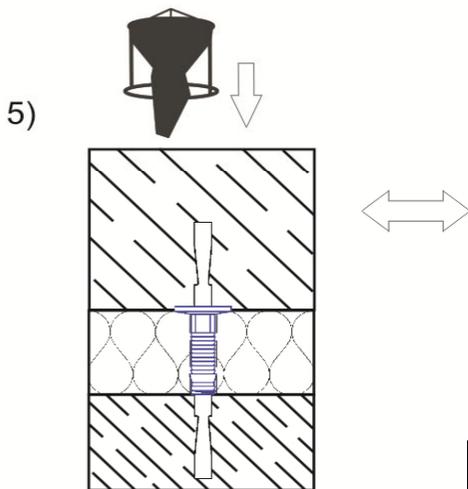
2) Vorgebohrte Dämmplatten auf den frischen Beton der Vorsatzschicht verlegen



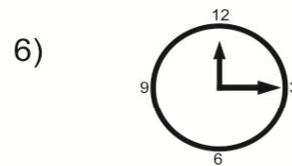
3) TM-Anker bis zum Anschlag einsetzen
 Spätestens 60 min nach Zugabe
 des Anmachwassers



4) Nachverdichten



5) Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten



6) Aushärtezeiten gemäß DIN EN 1992-1-1
 mit DIN EN 1992-1-1 /NA
 vor Lastaufbringung beachten!

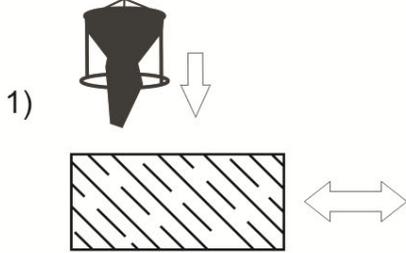
Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

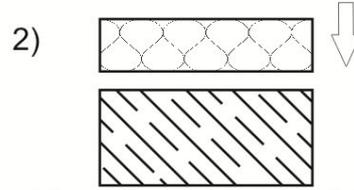
Montagehinweise für Anker TM-MS und TM-MC

Anlage 8

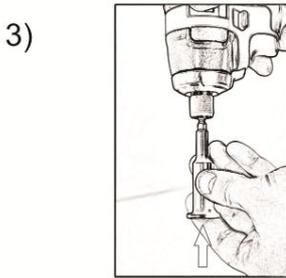
Montagehinweise für TM-MS-T Anker (Siehe Abschnitt 4.2)



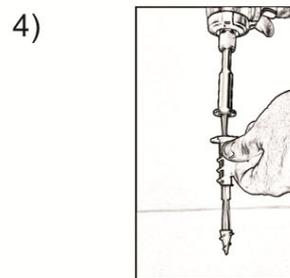
1) Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten



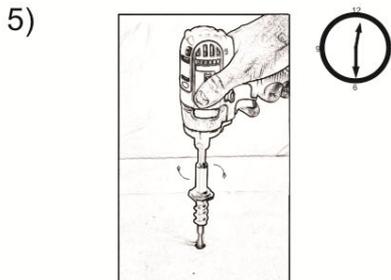
2) Dämmplatten auf den frischen Beton der Vorsatzschicht Zwängungsfrei verlegen



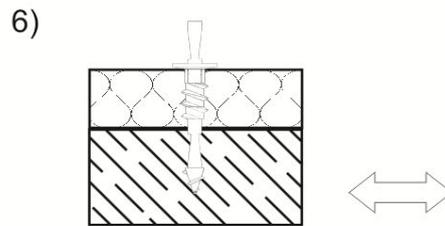
3) Setzwerkzeug in Schraubwerkzeug einspannen



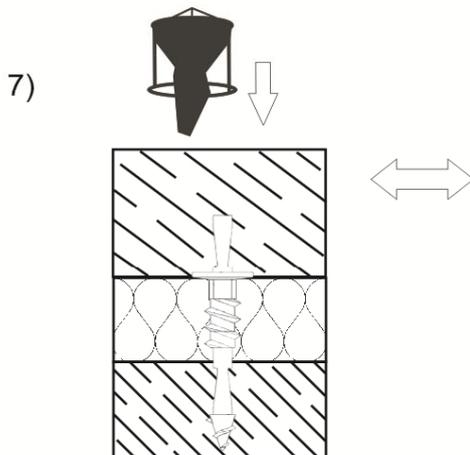
4) Anker in Setzwerkzeug einsetzen



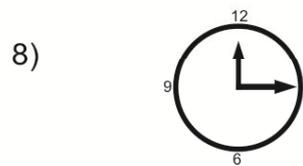
5) Spätestens 60 min nach Zugabe des Anmachwassers Anker vorsichtig in die Dämmplatte (en) in Rechtsgang eindrehen. Der Anker darf nach Erreichen der Setzlage nicht weiter gedreht werden, so dass keine Bohrrückstände in den frischen Beton gedrückt werden



6) Nachverdichten



7) Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten



8) Aushärtezeiten gemäß DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1 / NA vor Lastaufbringung beachten!

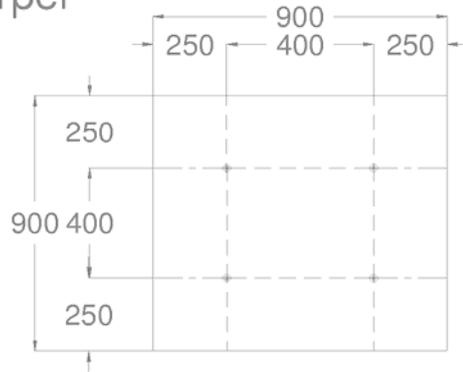
Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

Montagehinweise für Anker TM-MS-T

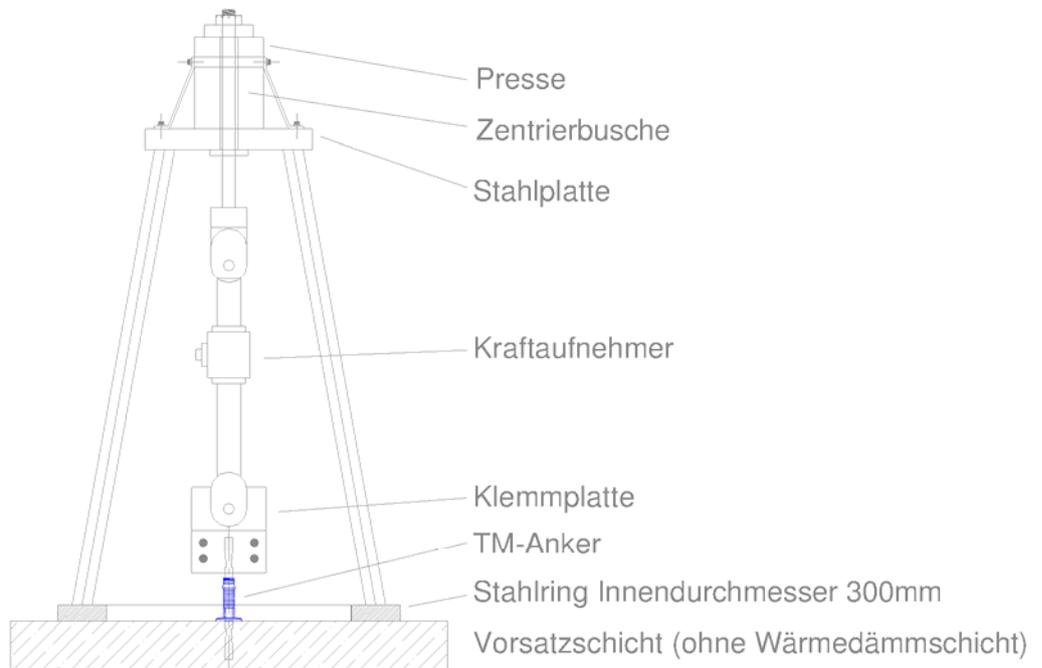
Anlage 9

Versuchskörper



Wärmedämmschicht vor dem Ausziehversuch entfernen

Ausziehversuch



maße in mm

TM-Verbundsystem für dreischichtige Stahlbetonwandtafel

Kontrolle der Ankertragfähigkeit

Anlage 10