

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**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:

17.05.2019

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-16/19

**Nummer:**

**Z-21.8-2108**

**Geltungsdauer**

vom: **17. Mai 2019**

bis: **17. Mai 2024**

**Antragsteller:**

**Composite Technologies, LLC**

1000 Technology Dr  
BOONE IOWA 50036  
USA

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**TM-MC, TM-MS und TM-DC für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und 19 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Der TM-MC Anker bzw. TM-MCT Anker ( $h_{\text{nom}} = 51 \text{ mm}$ ), der TM-DC Anker ( $h_{\text{nom}} = 51 \text{ mm}$ ) und der TM-MS Anker bzw. TM-MST Anker ( $h_{\text{nom}} = 38 \text{ mm}$ ) sind Anker, die aus einem glasfaserverstärkten Kunstharzstab bestehen. Beide Enden des Kunstharzstabes sind schwalbenschwanzförmig zur Verankerung im Beton eingekerbt. In Abhängigkeit vom Anwendungsbereich wird der Anker mit oder ohne verschiedene Manschetten hergestellt. Die Anker unterscheiden sich in den Manschetten, den Überständen hinter der Einkerbung und den Einbindetiefen.

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

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

#### 1.2 Verwendungs- bzw. 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 mehrerer Lagen Dämmstoffplatten. Die Tragschicht besteht aus einem Fertigteil oder einem Fertigteil und einer Ortbetonschicht. Die Anker dienen zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht. Der TM-DC Anker darf nur in Verbindung mit dem TM-MC oder TM-MS Anker zur Halterung von frei hängenden Vorsatzschalen verwendet werden. Der TM-DC Anker muss unter  $45^\circ$  gegen die Vertikale eingebaut werden. Er darf nur für die Übertragung von zentrischen Zuglasten verwendet werden. Der TM-MC oder TM-MS Anker darf auch zur Halterung von unten aufstehenden Vorsatzschalen verwendet werden. Der TM-MC oder TM-MS Anker muss horizontal eingebaut werden. Er darf nur für die Übertragung von zentrischen Zug- und Drucklasten verwendet werden.

Die Verankerung erfolgt in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206:2017-01 "Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität".

Aus den Vorsatzschalen dürfen nur vorübergehende oder ständige Einwirkungen, die senkrecht oder parallel zur Wand in Richtung des Eigengewichts wirken, in die Anker geleitet werden. Weiterhin darf die Vorsatzschale vorübergehende Zwangsverformungen parallel zur Wand in die Anker einprägen.

Mit den Ankern dürfen Stahlbetonwandtafeln bis zu einer Größe von 12 m mal 6 m hergestellt werden.

Die Montagerichtung der Fertigteilwände mit frei hängender Vorsatzschale ist, z. B. durch die Verwendung von Transportankern, eindeutig zu kennzeichnen.

Der Anker darf für Innenwände und Außenwände verwendet werden. Die Bauteiltemperatur darf an der Oberfläche der Vorsatzschale zwischen  $+65^\circ\text{C}$  und  $-20^\circ\text{C}$  betragen (siehe DIBt-Mitteilungen 5/1995, "Grundsätze zur Ermittlung der Temperaturbeanspruchung mehrschichtiger Wandtafeln mit Betondeckschicht"). An der Innenseite der Tragschicht darf die Temperatur dauerhaft  $40^\circ\text{C}$  nicht überschreiten. Der Anker ist für die Expositionsklassen XC, XD und XS nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Abschnitt 4.2 dauerhaft.

Der TM-MC oder TM-MS Anker mit Manschette darf für Sandwichwände und Elementwände verwendet werden. Der TM-MC oder TM-MS Anker ohne Manschette darf nur für Elementwände ohne Erddruck verwendet werden. Der TM-DC Anker darf für Sandwichwände und Elementwände mit frei hängender Vorsatzschale verwendet werden.

## 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, Transport und Kennzeichnung

#### 2.2.1 Verpackung, Lagerung und Transport

Die Anker sind als Befestigungseinheit ggf. einschließlich zugehöriger Setzhilfe zu verpacken und zu liefern.

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  $l$ , 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.

Mindestens ein Anker je Verpackung ist gemäß Anlage 2 bis 6 dauerhaft zu kennzeichnen.

### 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

#### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankers mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk des Ankers mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle 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 einschließlich Produktprüfung einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung 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 der von diesem Bescheid erfassten 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 3.3.3 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, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Ankers durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen 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 vom Zulassungsinhaber gesammelten Ergebnisse der Kontrolle der Ankertragfähigkeit nach Abschnitt 3.3.3 sind auszuwerten, zu überprüfen und ggf. durch eigene stichprobenartige Untersuchungen im Fertigteilwerk zu ergänzen.

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.

### **3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung**

#### **3.1 Planung**

##### **3.1.1 Allgemeines**

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, Größe und ggf. erforderliche Ausrichtung der Anker sowie Art und Dicke der Wärmedämmung, Betonsteiggeschwindigkeit und erforderliche Verwendung eines TM-MC oder TM-MS Ankers mit Manschette, eines TM-MC oder TM-MS Ankers ohne Manschette und mit Setzhilfe oder eines TM-DC Ankers enthalten.

Die maximale Größe der Stahlbetonwandtafel beträgt 12 m mal 6 m. Die Schlankheit  $\lambda$  der Tragschicht darf 80 nicht überschreiten.

Für Sandwichwände und Elementwände mit frei hängender Vorsatzschale darf nur der TM-MC oder TM-MS Anker mit Manschette und der TM-DC Anker verwendet werden. Für Elementwände mit Erddruck darf nur der TM-MC oder TM-MS Anker mit Manschette verwendet werden. Für Elementwände ohne Erddruck darf der TM-MC oder TM-MS Anker mit Manschette und ohne Manschette (zusätzlich Setzhilfe) verwendet werden.

Die Vorsatzschale ist mit den Ankern an der Tragschicht unverschieblich und unverdrehbar zu befestigen. Zur Halterung von unten aufstehenden Vorsatzschalen dürfen nur TM-MC oder TM-MS Anker verwendet werden. Zur Halterung von frei hängenden Vorsatzschalen müssen TM-DC Anker und TM-MC oder TM-MS Anker verwendet werden.

Für frei hängende Vorsatzschalen sind je Fertigteil mindestens zwei TM-DC Anker senkrecht anzuordnen. Diese Anker müssen nebeneinander auf der horizontalen Schwerachse gleichmäßig verteilt angeordnet sein. Zu jedem TM-DC Anker ist mindestens ein TM-MC oder TM-MS Anker anzuordnen, der die horizontale Druckkomponente aus dem Diagonalstab aufnimmt. In den übrigen Bereichen des Fertigteils sind TM-DC Anker vorzusehen.

Die TM-MC oder TM-MS Anker sind möglichst in einem quadratischen Raster anzuordnen.

Bei Sandwichwänden und Elementwänden mit TM-MC oder TM-MS Ankern mit Manschette ist in der Vorsatzschale und der Tragschicht eine Betondeckung von mindestens 9 mm vorzusehen. Bei Elementwänden ohne Erddruck mit TM-MC oder TM-MS Ankern ohne Manschette (zusätzlich Setzhilfe) ist in der Vorsatzschale eine Betondeckung von mindestens 9 mm vorzusehen.

Werden die Anker an den Hauptachsen des Fertigteils ausgerichtet, dürfen die maximal zulässigen Verformungen der Anker bei Querlast gemäß Anlage 10, Tabelle 5, Zeile 1 bzw. 2 in Abhängigkeit von der steifen und weichen Achse des Ankers ausgenutzt werden.

Werden die Anker nicht an den Hauptachsen des Fertigteils ausgerichtet, dürfen nur die maximal zulässigen Verformungen der Anker bei Querlast gemäß Anlage 10, Tabelle 5, Zeile 3 entsprechend der steifen Achse des Ankers ausgenutzt werden.

Die Anker dürfen nicht zur Verbundsicherung zwischen Tragschalenfertigteile und Ortbeton angerechnet 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.

In der Vorsatzschale und im Fertigteil der Tragschicht muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von je 1,88 cm<sup>2</sup>/m möglichst mittig angeordnet sein.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in der Anlage 7 bis 9 angegeben und müssen eingehalten werden.

### 3.1.2 Erforderliche Ankerlänge

Die Ankerlänge ist in Abhängigkeit von der Wandart (Sandwichwand, Elementwand) und der Ankerart (TM-MC oder TM-MS mit oder ohne Manschette, TM-DC) wie folgt zu bestimmen:

Sandwichwand (TM-MC oder TM-MS nur mit Manschette):

$$l = h_D + 2 \cdot h_{nom} \quad (1)$$

Elementwand (TM-MC oder TM-MS mit Manschette und ohne Setzhilfe):

$$l = h_D + h_{T, \text{Ortbeton}} + 2 \cdot h_{nom} \quad (2)$$

Elementwand (TM-MC oder TM-MS ohne Manschette und mit Setzhilfe)

$$l = h_v + h_D + h_T - 12 \quad (3)$$

Sandwichwand (TM-DC Anker):

$$l = (h_D + 2 \cdot h_{nom}) \cdot (2)^{0,5} \quad (4)$$

$l$  = Ankerlänge [mm],

$h_D$  = Dicke der Wärmedämmung [mm],

$h_{nom}$  = planmäßige Länge des Ankers im Beton [mm],

$h_{T, \text{Ortbeton}}$  = Dicke des Ortbetons [mm],

$h_v$  = Dicke der Vorsatzschale [mm]

$h_T$  = Dicke der Tragschicht [mm].

## 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 Kraffteinleitung der Anker 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 einschließlich der Verbundsicherung zwischen Tragschichtfertigteil und Ortbeton ist entsprechend 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

Zur Ermittlung der Ankerkräfte und der Ankerverformungen sind die Querschnittswerte und Materialeigenschaften des Ankers gemäß Anlage 7, Tabelle 2 zu verwenden.

Die Ankerkräfte sind aus Betonierdruck, Erddruck, Wind, Temperatur sowie Kriechen und Schwinden zu bestimmen. Bei frei hängender Vorsatzschale ist zusätzlich ihr Eigengewicht und ggf. das Eigengewicht von Anbauteilen durch die TM-DC Anker und die zugehörigen TM-MC oder TM-MS Anker aufzunehmen.

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:  
 $\Delta \vartheta = \vartheta_V - \vartheta_T$  (5)  
 $\vartheta_V$  und  $\vartheta_T$  gemäß Tabelle 1
- Schwindunterschiede können vereinfachend gemäß Tabelle 1, Fußnote<sup>1</sup> berücksichtigt werden

**Tabelle 1:** Betontemperaturen auf der Innen- und Außenseite

	Sommer	Winter
Betontemperatur Vorsatzschicht $\vartheta_V$	+65 °C	- 20 °C <sup>1)</sup>
Betontemperatur Tragschicht $\vartheta_T$	+20 °C	+20 °C

<sup>1)</sup>  $\vartheta_V$  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.

### 3.2.3 Erforderliche Nachweise

Die TM-DC Anker sind auf Zug im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen. Die TM-MC oder TM-MS Anker sind auf Zug bzw. Druck im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen. Die Anker TM-DC und TM-MC oder TM-MS sind für Verformungen quer zur Stabachse im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit kann mit Berücksichtigung der Tragwirkung der Wärmedämmschicht geführt werden.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist für Zug und für Druck nachzuweisen, dass der Bemessungswert der Beanspruchung  $N_{Ed}$  den Bemessungswert der Beanspruchbarkeit  $N_{Rd}$  nicht überschreitet.

$$|N_{Ed}| \leq |N_{Rd}|$$

$N_{Ed}$  = Bemessungswert der Beanspruchung (Einwirkung) gemäß Abschnitt 3.2.2

$N_{Rd}$  = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) 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 Zug, Druck) des TM-MC oder TM-MS Ankers in Anlage 10, Tabelle 4 angegeben. Die Bemessungswerte des Widerstands (Zentrischer Zug) des Ankers TM-DC sind in Anlage 10, Tabelle 4 angegeben.

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind die maximalen zulässigen Verformungen der Anker in Abhängigkeit von der Ankerorientierung in Anlage 10, Tabelle 5 angegeben.

## 3.3 Ausführung

### 3.3.1 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.

### 3.3.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

#### 3.3.2.1 Allgemeines

Die Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit TM-MC, TM-MS und TM-DC Ankern 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 3.3.2.2 und 3.3.2.3 bzw. der Montageanweisung in Anlage 11 bis 18 vorzunehmen.

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.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

#### 3.3.2.2 Herstellung der Vorsatzschale und Einbau der Wärmedämmung und Anker

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale) schalen, bewehren, betonieren und verdichten;
- Vorgebohrte ( $d_f = 10$  mm für TM-MC oder TM-MS ohne Manschette und  $d_f = 15$  mm für TM-MC oder TM-MS mit Manschette und TM-DC) Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig, zwängungsfrei und ohne offene Stoßfugen verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton gebohrt werden;
- TM-MC oder TM-MS Anker ohne Manschette mit Setzhilfe des Herstellers oder TM-MC Anker mit Manschette ohne Setzhilfe durch vorgebohrte Dämmstoffplatten oder Anker TM-MCT oder TM-MST durch Dämmstoffplatten ohne Bohrung mit Schraubwerkzeug in langsamem Rechtsgang senkrecht und ggf. die TM-DC Anker unter 45° in die untere Betonschicht bis zum Anschlag der Setzhilfe bzw. der Manschette einstecken bzw. eindrehen. Die Setzhilfe ist so einzustellen, dass das Ende des Ankers eine Betonüberdeckung von 9 mm in der Vorsatzschale hat. Die Anker sind ggf. entsprechend den gefertigten Konstruktionszeichnungen auszurichten. Das Einstecken bzw. 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.

### 3.3.2.3 Herstellung der Tragschicht und Fertigstellung des Fertigteils

Die Herstellung der Tragschicht unterscheidet sich für Elementwände und Sandwichwände wie folgt:

#### Elementwände:

- Tragschichtfertigteil separat schalen, bewehren (ggf. Verbundbewehrung), betonieren und verdichten;
- Erhärtete Vorsatzschale mit Wärmedämmung und einbetonierten Ankern sowie Transportankern in den Frischbeton der Tragschicht (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) einwenden. Die Eigenlast der Vorsatzschale wird von zusätzlich angeordneten Abstandhaltern abgetragen;
- Nachverdichten der Fertigteiltragschicht. Beim Nachverdichten ist die Vorsatzschale gegen seitliches Ausweichen zu sichern.

#### Sandwichwände:

- 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.

### 3.3.3 Kontrolle der Ausführung

Im Herstellwerk der Stahlbetonwandtafeln ist die Ankertragfähigkeit der TM-MC Anker 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 TM-MC bzw. 4 TM-MS Ankern, jedoch ohne die oben liegende Betonschicht, entsprechend Anlage 19 herzustellen. Diese Prüfkörper sind zusammen mit einer Tafel aus der laufenden Produktion auf demselben Fertigungstisch herzustellen (vgl. Abschnitt 3.3.2.2). Nach ausreichender Erhärtungszeit ist an den Prüfkörpern die Wärmedämmschicht zu entfernen, die Einbindestellen der TM-MC bzw. TM-MS Anker sind visuell zu begutachten und die tatsächlich vorhandenen Ankerlängen im Beton sind festzustellen. Anschließend sind an den 4 TM-MC bzw. 4 TM-MS Ankern Ausziehversuche entsprechend Anlage 19 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 TM-MC Anker bzw. TM-MS beim Ausziehversuch müssen in Abhängigkeit von der Würfeldruckfestigkeit des Betons  $f_{c,cube}$  des Prüfkörpers zum Zeitpunkt des Ausziehversuchs mindestens die Werte der Tabelle 2 erreichen.

**Tabelle 2:** Erforderliche Ausziehlasten  $N_u$

$h_{nom}$	$f_{c,cube} = 15 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$	$f_{c,cube} = 60 \text{ N/mm}^2$
51 mm bzw. 38 mm	3,5 kN	5,8 kN	14,0 kN

Bei vorhandenem Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons zwischen  $f_{c,cube} = 15 \text{ N/mm}^2$  und  $25 \text{ N/mm}^2$  bzw.  $f_{c,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$  und  $60 \text{ N/mm}^2$  darf linear interpoliert werden.

Über die Kontrolle der Ankertragfähigkeit der TM-MC oder TM-MS Anker 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 vorzulegen.

Kann ein TM-MC oder TM-MS 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.

### 3.3.4 Transport, Lagerung und Montage der Stahlbetonwandtafeln

Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker zu verwenden. Bei Elementwänden sind Transportanker zu verwenden, die sowohl in der Vorsatzschale als auch im Fertigteil der Tragschicht einbetoniert sind.

Die Stahlbetonwandtafel dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das horizontale Stapeln der Stahlbetonwandtafel ist nicht zulässig. Die Unterstüzung oder Auflagerung darf nicht nur an der Vorsatzschale erfolgen. Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Bei Elementwänden wird die Verschiebung durch die Transportanker verhindert.

Die Betonfestigkeitsklasse der Vorsatzschale und des Fertigteils der Tragschicht darf zum Zeitpunkt des Einbringens des Ortbetons C20/25 nicht unterschreiten.

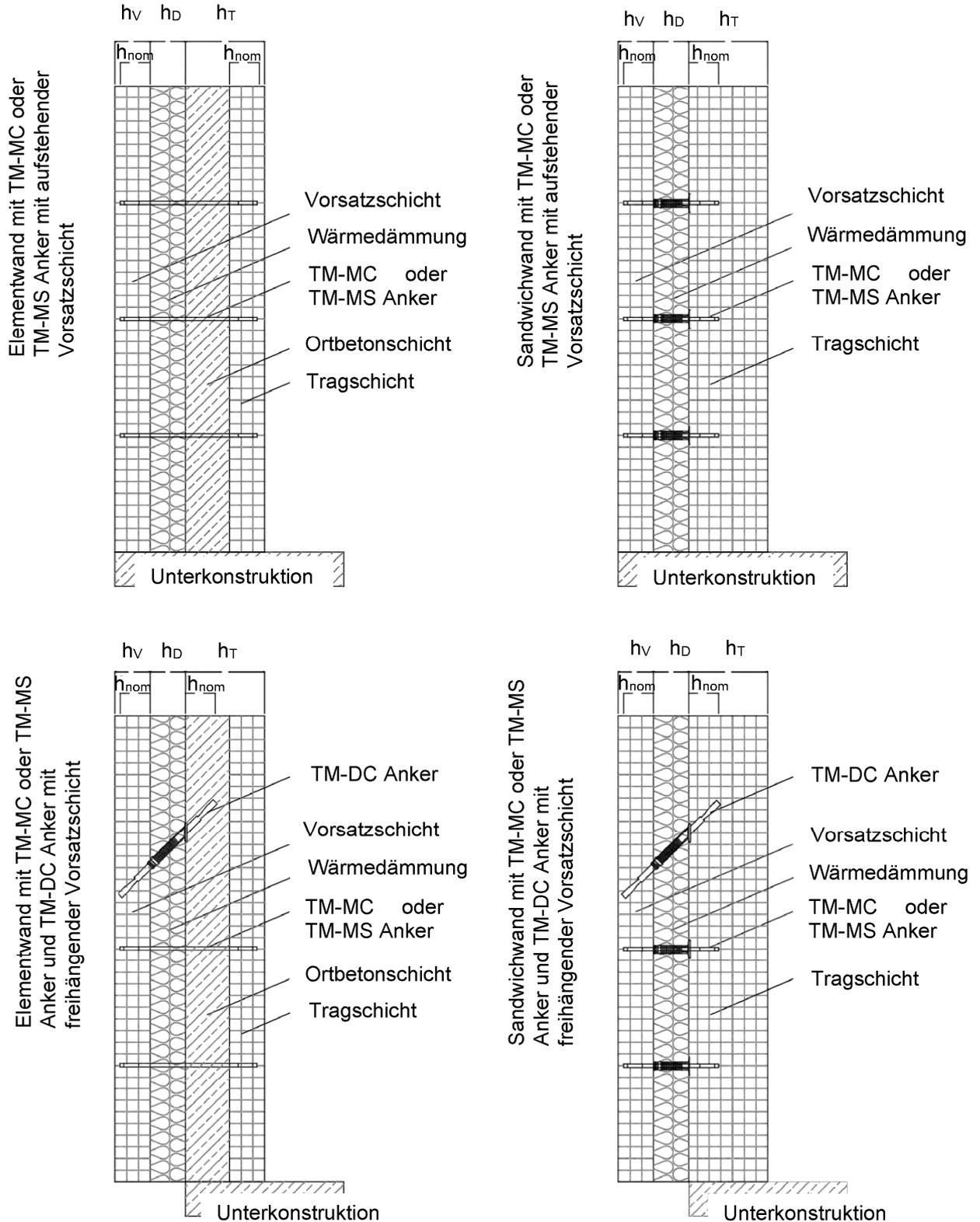
Bei der Montage der Stahlbetonwandtafel, in denen ausschließlich TM-MC oder TM-MS Anker verwendet werden, ist sicherzustellen, dass die Vorsatzschicht und die Tragschale auf einem gemeinsamen steifen Untergrund (z. B. Fundament) aufstehen.

Bei der Montage der Stahlbetonwandtafel, in denen auch TM-DC Anker verwendet werden, ist sicherzustellen, dass die Tragschale auf einem steifen Untergrund (z. B. Fundament) aufsteht.

Nach der Montage der Elementwände und dem Einbringen des Ortbetons sind die Transportanker zu durchtrennen.

Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

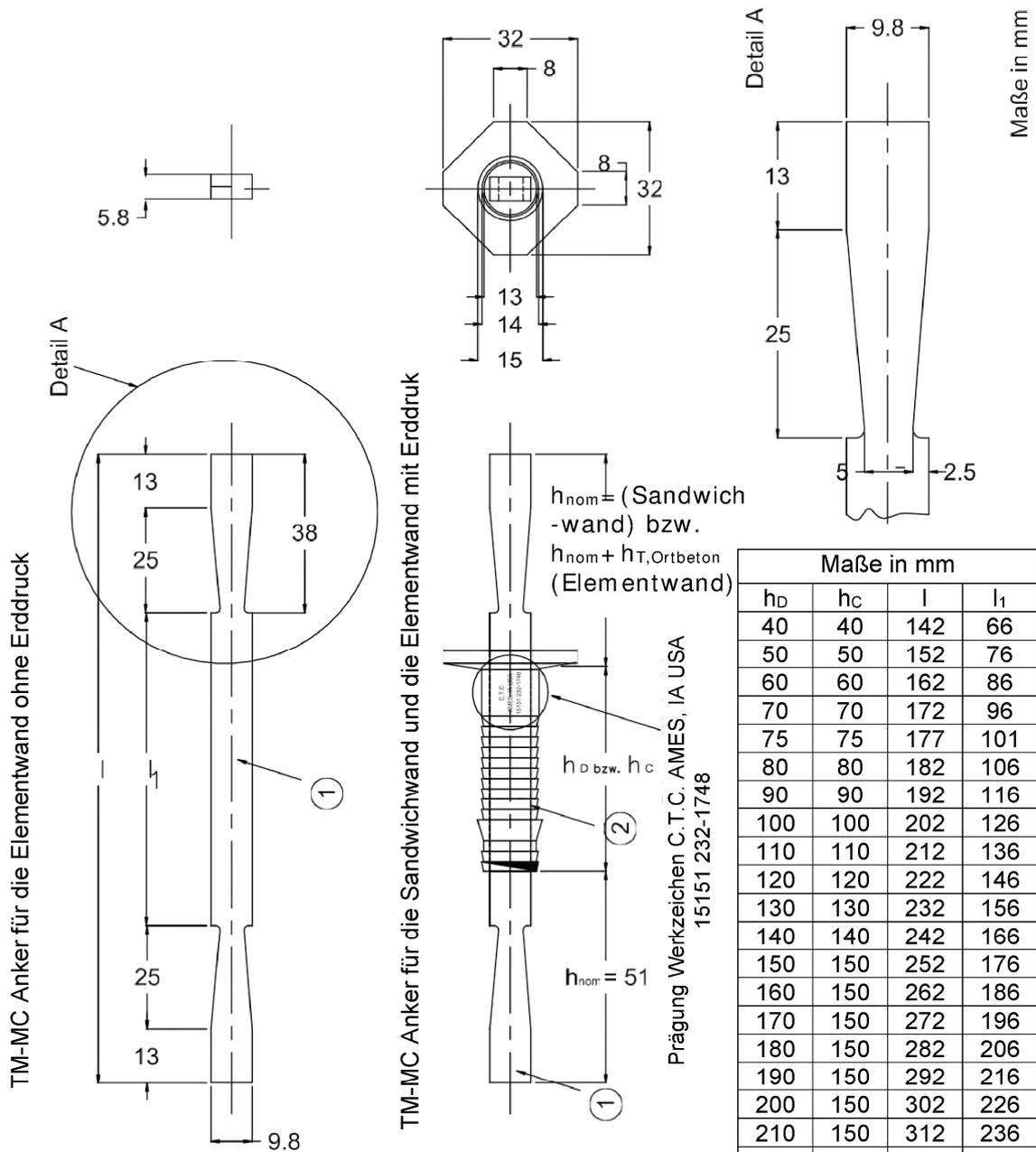
Beglaubigt



TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Einbauszustand

Anlage 1



Benennung und Werkstoff gem. Anlage 2, Tabelle 1

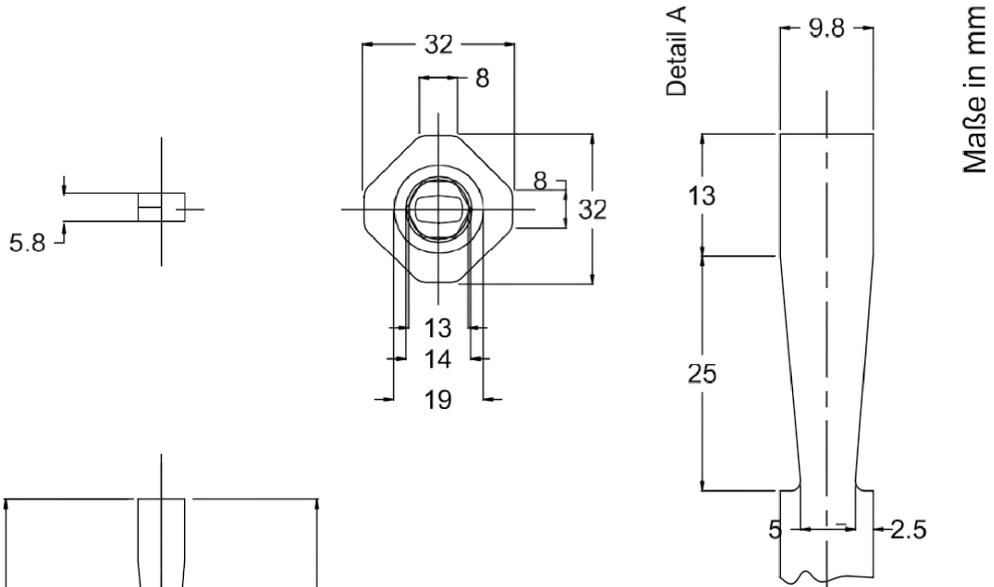
**Tabelle 1: Benennung und Werkstoffe**

Teile	Benennung	Werkstoff
1	TM-Anker	Glasfaserverstärktes Kunstharz
2	Manschette und Spitze	Kunststoff

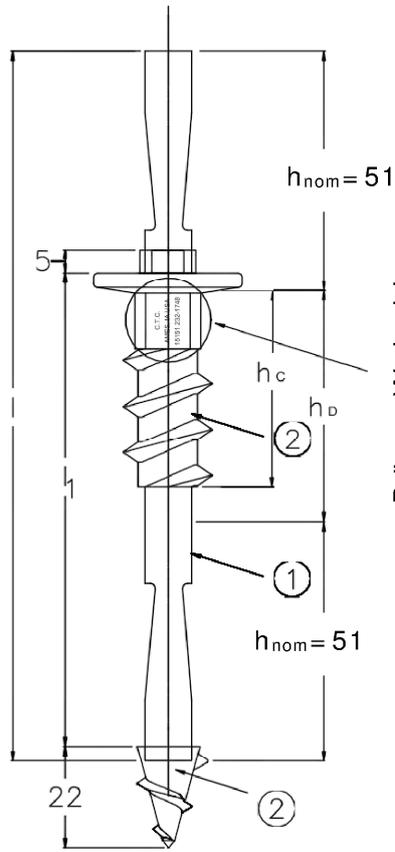
TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Abmessungen TM-MC Anker, Ankerlänge im Beton 51 mm

Anlage 2



TM-MCT Anker (einbaufertig) – Stab gem. Anlage 2



Prägung Werkzeichen  
C.T.C. AMES IA USA  
15151 232-1748

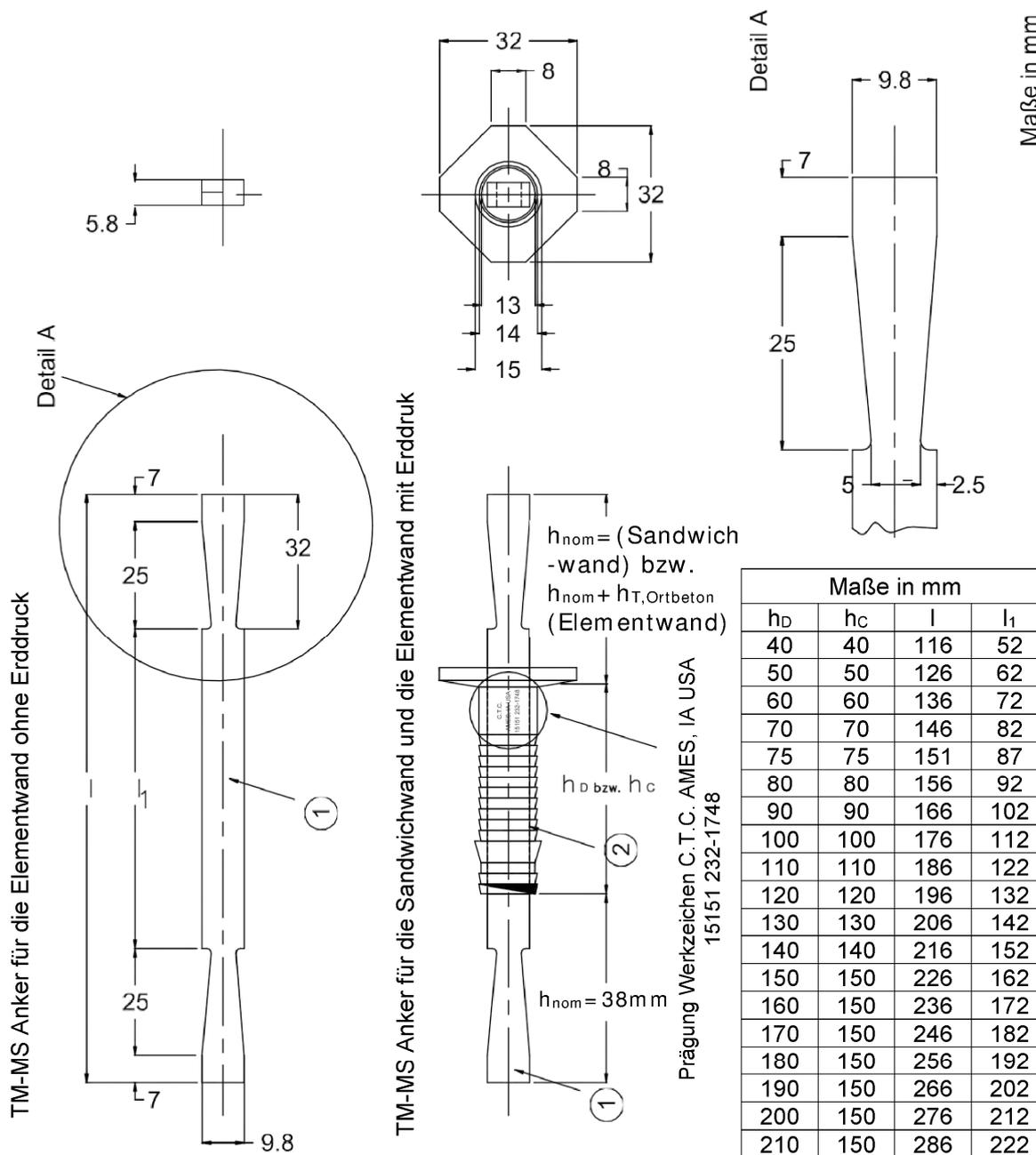
Benennung und Werkstoff gem. Anlage 2, Tabelle 1

Maße in mm			
$h_D$	$h_C$	$l$	$l_1$
50	42	152	65
60	52	162	75
70	62	172	85
75	67	177	90
80	72	182	95
90	82	192	105
100	92	202	115
110	102	212	125
120	112	222	135
130	122	232	145
140	132	242	155
150	142	252	165
160	150	262	175
170	150	272	185
180	150	282	195
190	150	292	205
200	150	302	215
210	150	312	225
220	150	322	235
230	150	332	245
240	150	342	255
250	150	352	265

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Abmessungen TM-MCT Anker, Ankerlänge im Beton 51 mm

Anlage 3



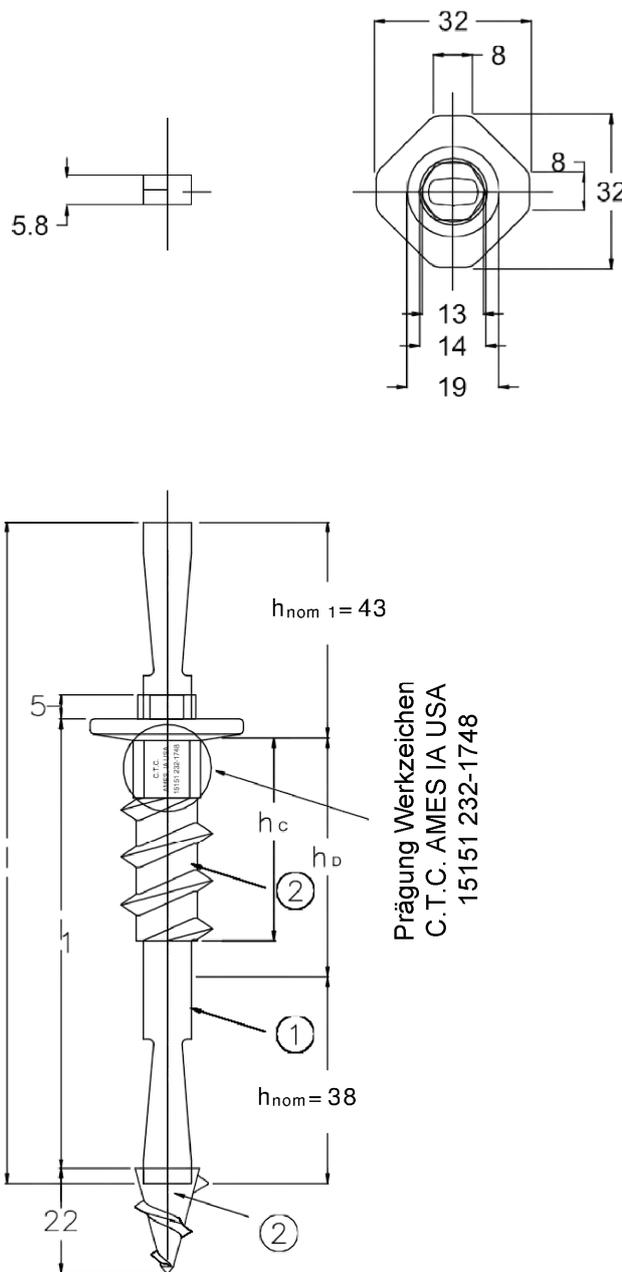
Benennung und Werkstoff gem. Anlage 2, Tabelle 1

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

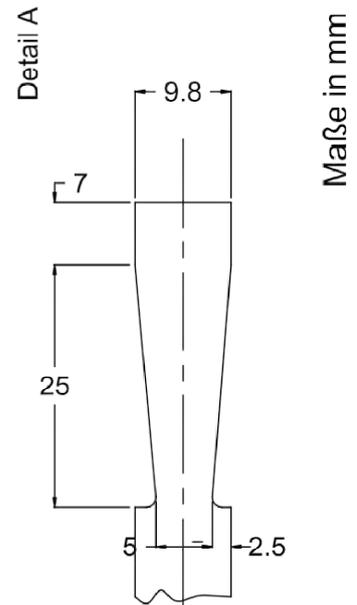
Abmessungen TM-MS Anker, Ankerlänge im Beton 38 mm

Anlage 4

TM-MST Anker (einbaufertig) – Stab gem. Anlage 2



Prägung Werkzeichen  
C.T.C. AMES IA USA  
15151 232-1748



Maße in mm			
$h_d$	$h_c$	$l$	$l_1$
50	42	129	86
60	52	139	96
70	62	149	106
75	67	154	111
80	72	159	116
90	82	169	126
100	92	179	136
110	102	189	146
120	112	199	156
130	122	209	166
140	132	219	176
150	142	229	186
160	150	239	196
170	150	249	206
180	150	259	216
190	150	269	226
200	150	279	236
210	150	289	246
220	150	299	256
230	150	309	266
240	150	319	276
250	150	329	286

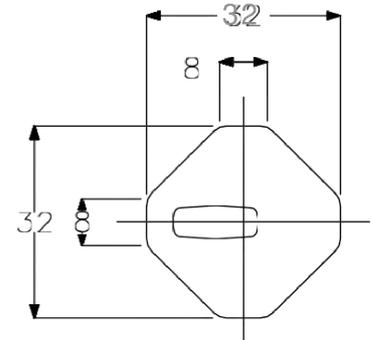
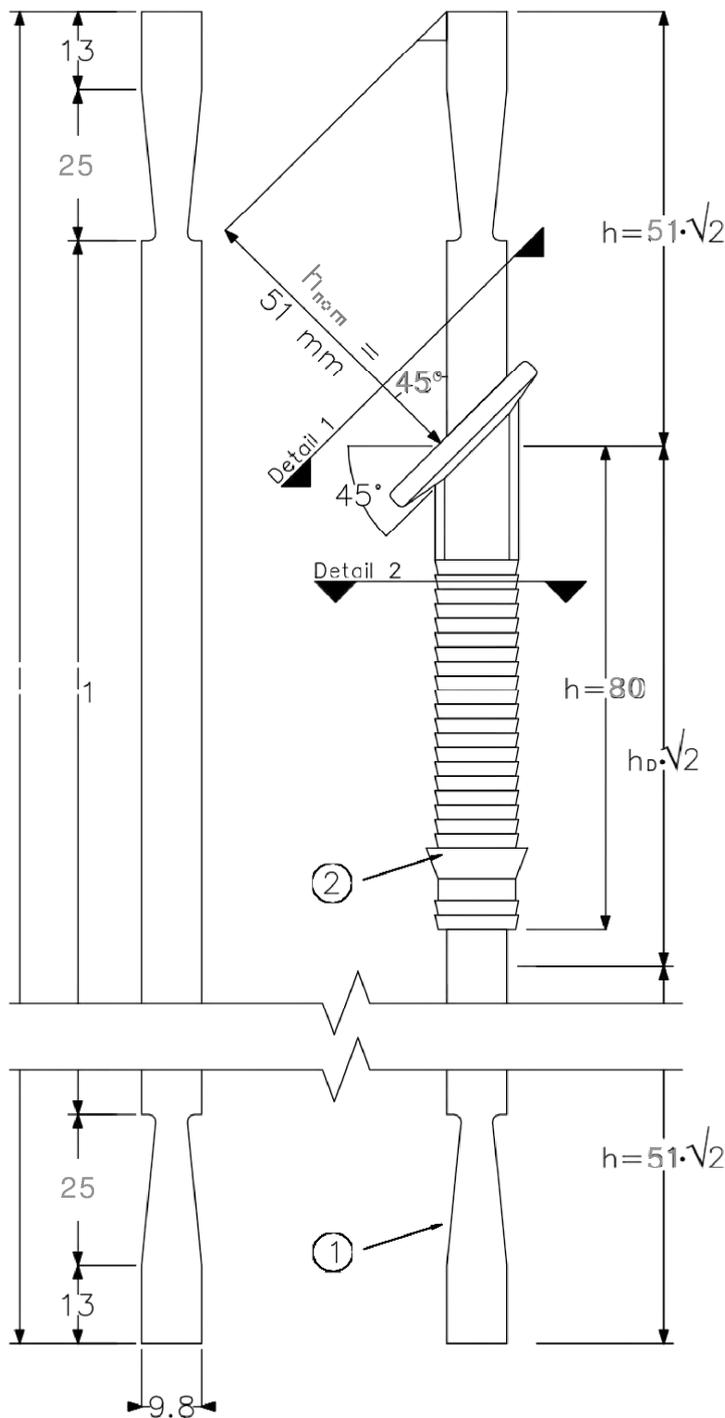
Benennung und Werkstoff gem. Anlage 2, Tabelle 1

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

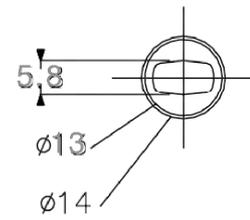
Anlage 5

Abmessungen TM-MST Anker, Ankerlänge im Beton 38 mm

TM-DC Anker – Stab gem. Anlage 2 und TM-DC Anker (einbaufertig)



Detail 1



Detail 2

Maße in mm

$h_D$	$l$	$l_1$
80	257	181
90	271	195
100	285	209
110	299	223
120	313	237
130	328	252
140	342	266
150	356	280
160	370	294
170	380	304
180	398	322
190	412	336
200	427	351
210	440	364
220	455	379
230	469	393
240	483	407
250	497	421

Benennung und Werkstoff gem. Anlage 2, Tabelle 1

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Anlage 6

Abmessungen TM-DC Anker, Ankerlänge im Beton 51 mm

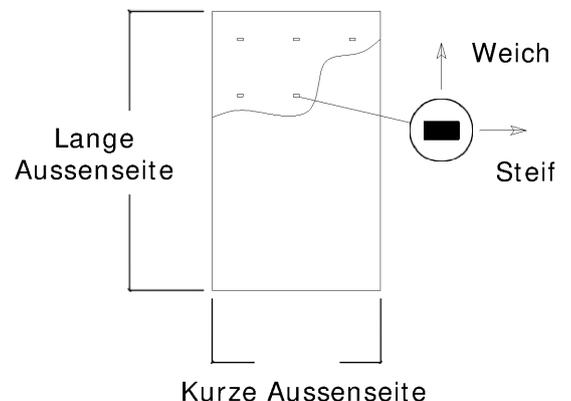
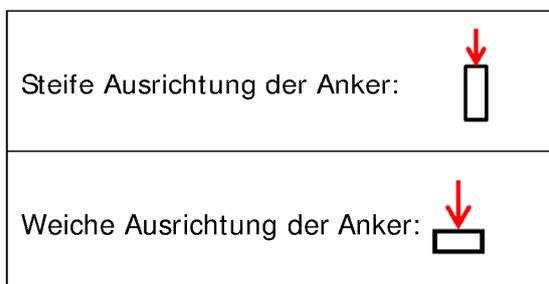
**Tabelle 2: Rechenwerte für TM-MC Anker, TM-MCT Anker, TM-MS Anker, TM-MST Anker und TM-DC Anker**

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 $I_z$ [N/mm <sup>4</sup> ]	112,5
Trägheitsmoment um Starke Achse $I_y$ [N/mm <sup>4</sup> ]	374,0

**Tabelle 3: Montagekennwerte und Schalendicken für TM-MC Anker, TM-MCT Anker, TM-MS Anker, TM-MST Anker und TM-DC Anker**

Ankerlänge im Beton	min. $h_{nom}$ [mm]	51	38
Mindestdicke Vorsatzschale	$h_{V, min}$ [mm]	65	65
Mindestbetondeckung über dem Ankerende	[mm]	9	9
Maximale Dicke der Vorsatzschale	$h_{V, max}$ [mm]	100	100
Mindestdicke der Wärmedämmung	$h_{D, min}$ [mm]	60	60
Maximale Dicke der Wärmedämmung	$h_{D, max}$ [mm]	250	250
Mindestdicke Tragschicht	$h_T, min$ [mm]	60 FT	60 FT
		140 Ort- beton und FT	140 Ort- beton und FT
Elementwand			
Sandwichwand	$h_T, min$ [mm]	100	100
Mindestrandabstand	$c_{1, min} / c_{2, min}$ [mm]	100	100
TM-MC, TM-MCT Anker, TM-MS, TM-MST Anker Mindestachsabstand	$s_{1, min} / s_{2, min}$ [mm]	200	200
Maximalachsabstand zwischen TM-DC Anker und TM-MC Anker (Siehe Anlage 9, Bild 1)	$s_{1, max} / s_{2, max}$ [mm]	400	400

**Beispiel für Ausrichtung der Anker**

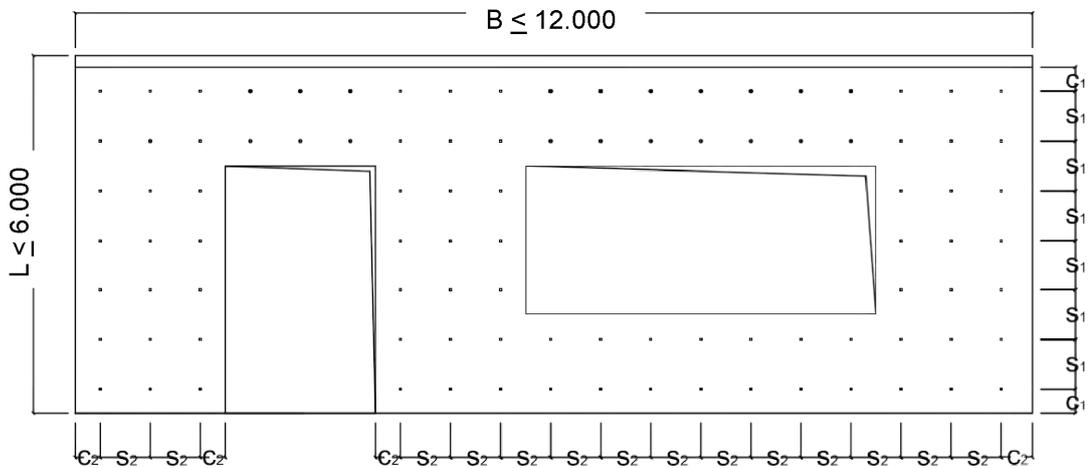


TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Anlage 7

Rechenwerte, Montagekennwerte, Schalendicke, Ankereinbau

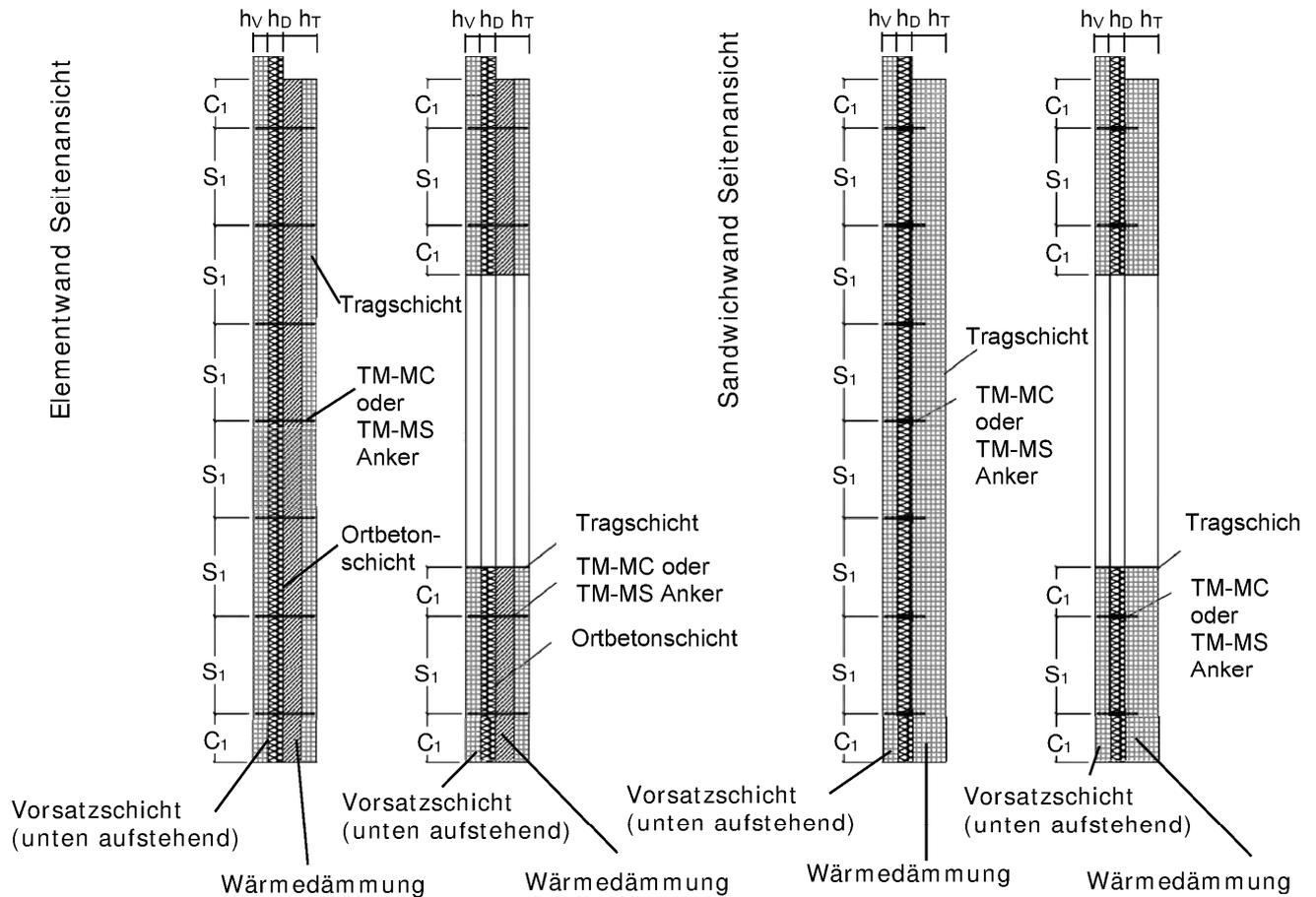
Beispiel für Wand mit aufstehender Vorsatzschale



Anordnung der TM-MC oder TM-MCT Anker, TM-MS oder TM-MST Anker gem. statischer Berechnung  
 z.B Achsabstand:  $s_1=s_2=400\text{mm}$   
 z.B Randabstand:  $c_1=c_2=200\text{mm}$

Elementwand Seitenansicht

Sandwichwand Seitenansicht

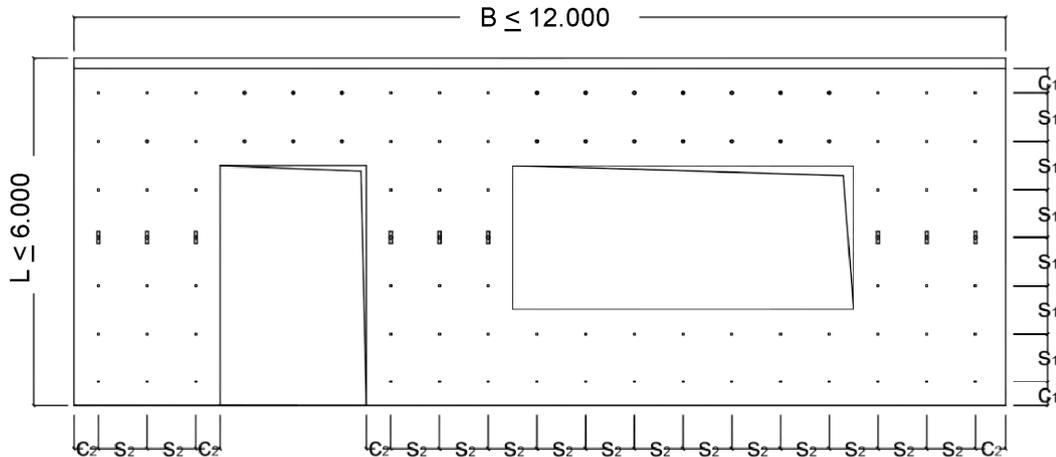


TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagekennwerte und Schalendicke für aufstehende Vorsatzschalen

Anlage 8

Beispiel für Wand mit frei-hängender Vorsatzschale



Anordnung der TM-MC oder TM-MCT Anker, TM-MS oder TM-MST Anker gem. statischer Berechnung

z.B Achsabstand:  $s_1=s_2=500\text{mm}$

z.B Randabstand:  $c_1=c_2=200\text{mm}$

Anordnung der TM-DC Anker gem. statischer Berechnung

z.B Achsabstand:  $s_1=s_2=400\text{mm}$

z.B Randabstand:  $c_1=c_2=200\text{mm}$

Bild 1: Beispiel für Mindestachsabstände mit  $S_{min}$  gem. Anlage 7, Tabelle 3

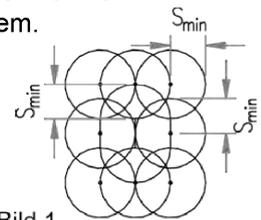
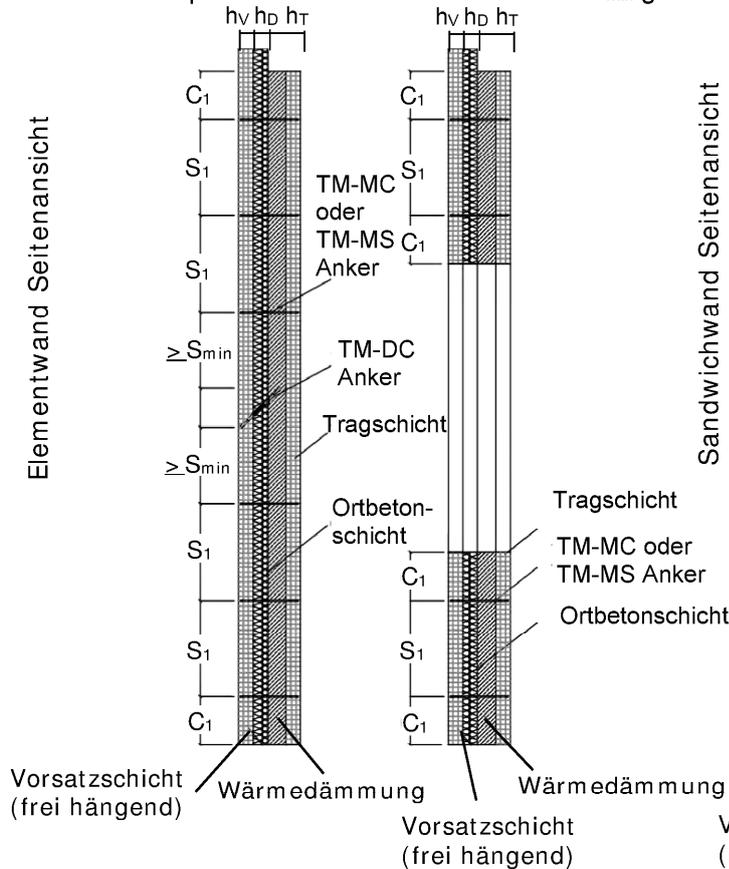
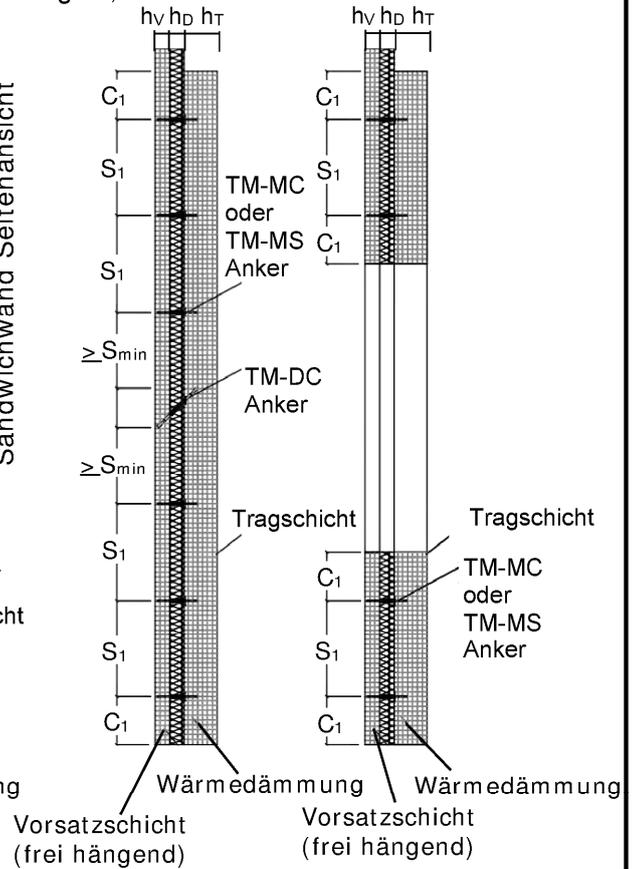


Bild 1

Elementwand Seitenansicht



Sandwichwand Seitenansicht



TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagekennwerte und Schalendicke für frei-hängende Vorsatzschalen

Anlage 9

**Tabelle 4: Bemessungswiderstände bei zentrischer Zug- und Druckbeanspruchung für TM-MC, TM-MCT, TM-MS, TM-MST Anker und TM-DC Anker**

<b>Ankerwiderstand zentrischer Zug für TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker</b>			
Ankerlänge im Beton	$h_{nom}$ [mm]	51	38
Dicke der Wärmedämmung	Betondruckfestigkeit	$N_{R,d}$	$N_{R,d}$
$h_D$ [mm]	[-]	[kN]	[kN]
60	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
100	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
150	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
200	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
250	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
<b>Ankerwiderstand zentrischer Druck für TM-MC, TM-MCT, TM-MS, TM-MST Anker</b>			
$h_D$ [mm]	[-]	[kN]	[kN]
60	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
100	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
150	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	3,2	2,3
200	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	2,8	2,3
250	$\geq C20/25 \dots \leq C50/60$	1,8	1,8

**Tabelle 5: Maximal zulässige Verformungen der TM-MC, TM-MCT, TM-MS, TM-MST, Anker und TM-DC Anker quer zur Stabachse**

Dicke der Wärmedämmung	60 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
Steife Ausrichtung: 	1,1 mm	2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm
Weiche Ausrichtung: 	3,0 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm
Ohne Ausrichtung:	1,1 mm	2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm

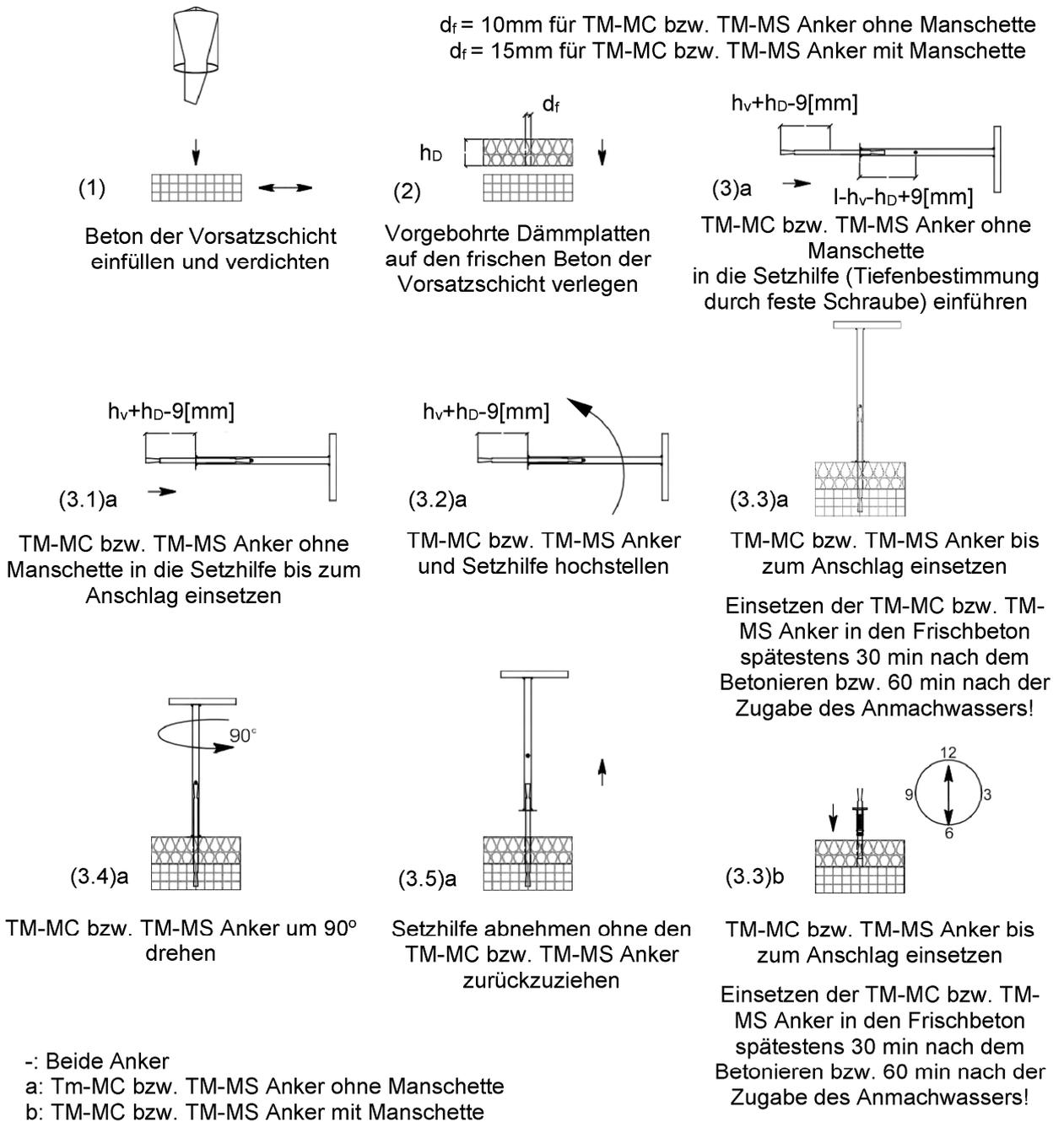
Bei ausgerichtetem Einbau der Anker, darf zwischen der Verformung der Anker um die steife und die weiche Achse unterschieden werden.

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Anlage 10

Bemessungswiderstände und maximal zulässige Verformungen

## Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker ohne (a) und mit (b) Manschette in Elementwänden 1 / 2

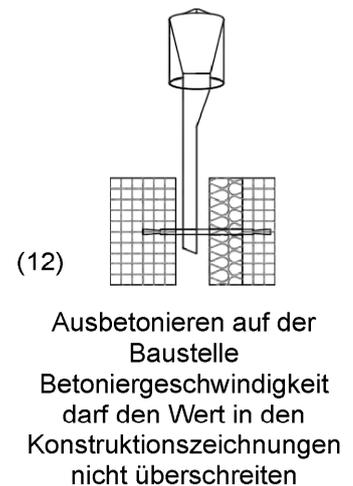
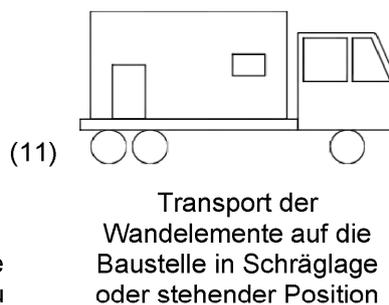
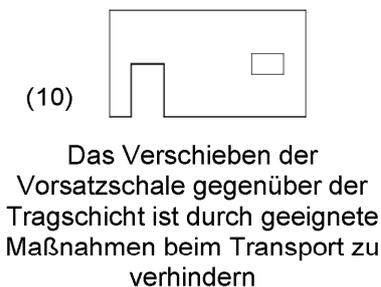
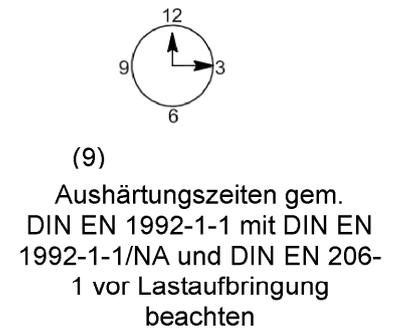
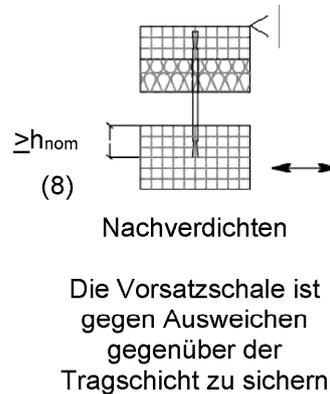
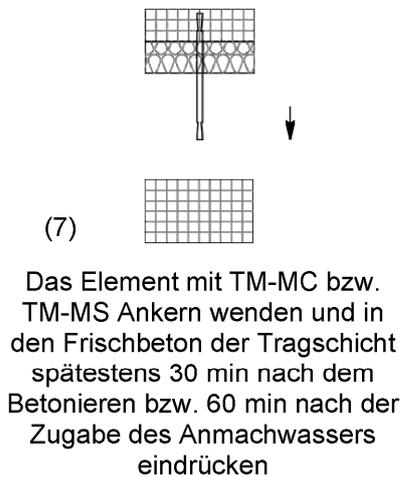
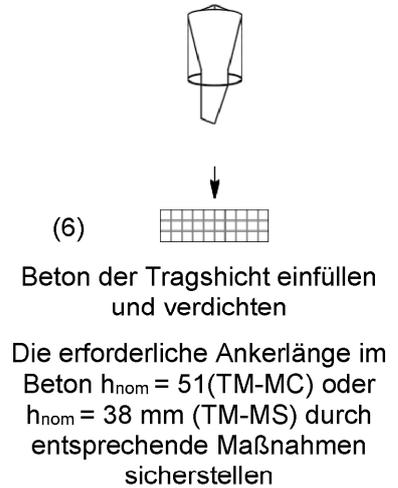
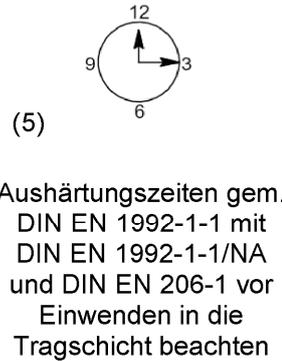
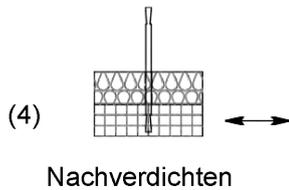


TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker in Elementwänden 1/2

Anlage 11

## Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker ohne und mit Manschette in Elementwänden 2 / 2

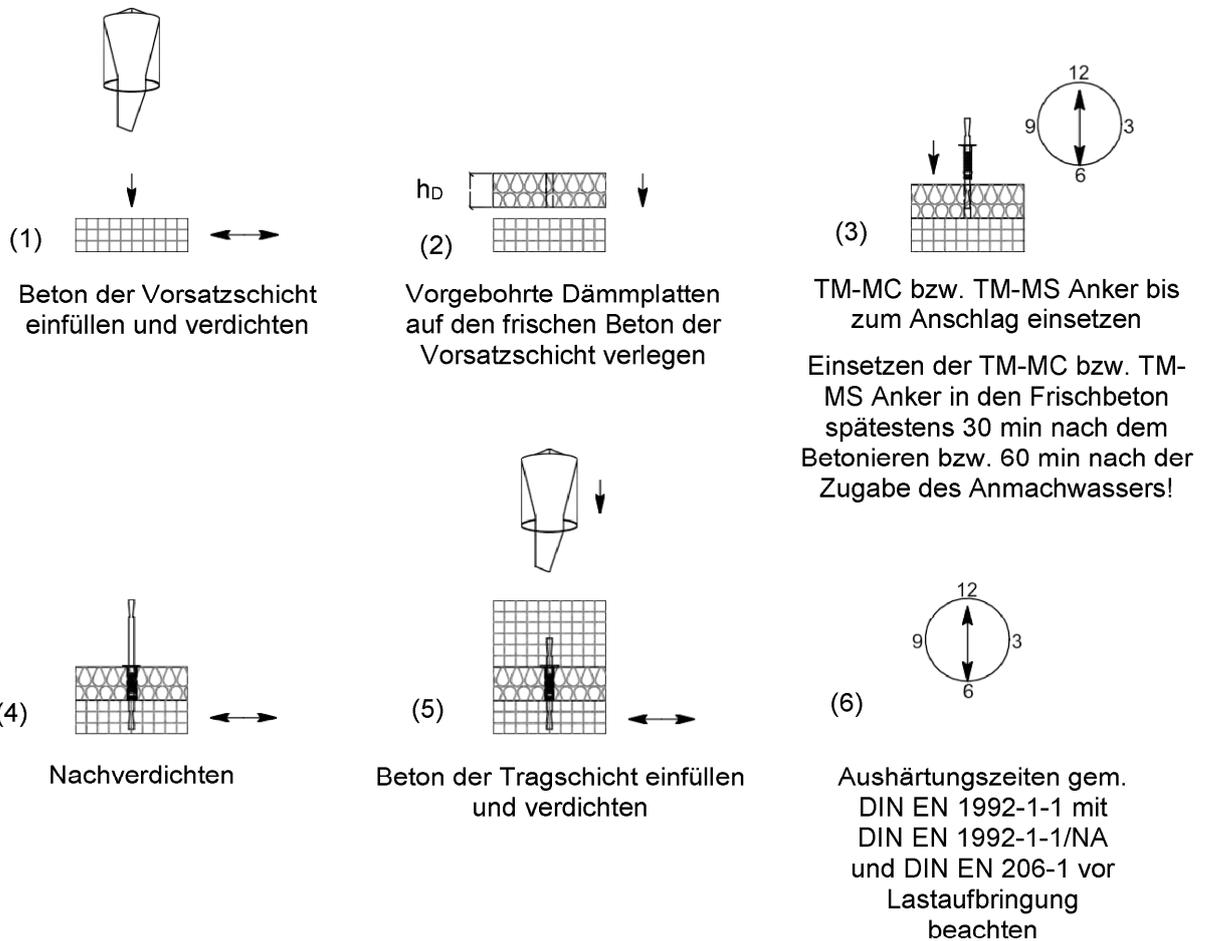


TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker in Elementwänden 2/2

Anlage 12

### Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker mit Manschette in Sandwichwänden

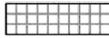
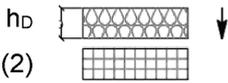
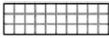
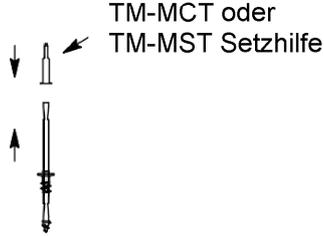
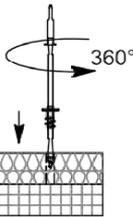
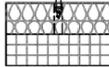
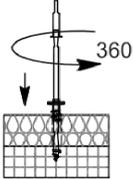
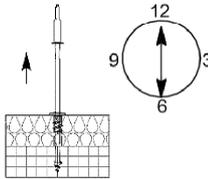
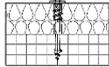
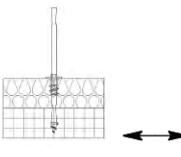
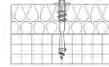
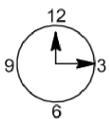
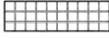


TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagehinweise für TM-MC oder TM-MS Anker in Sandwichwänden

Anlage 13

## Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Elementwänden 1 / 2

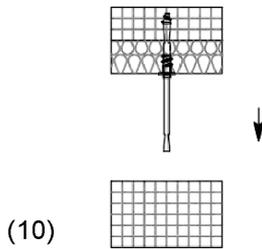
- 
- (1)  Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten
- 
- (2)  Dämmplatten auf den frischen Beton der Vorsatzschicht verlegen
- 
- (3)  TM-MCT oder TM-MST Anker bis zum Anschlag in die Setzhilfe einsetzen und in Schraubwerkzeug einspannen
- 
- (4)  TM-MCT oder TM-MST Anker in Dämmplatte eindrehen
- 
- (5)  TM-MCT oder TM-MST Anker in Dämmplatte eindrehen
- 
- (6)  TM-MCT bzw. TM-MST Anker bis zum Anschlag einsetzen und Setzhilfe abnehmen
- Einsetzen der TM-MCT bzw. TM-MST Anker in den Frischbeton spätestens 30 min nach dem Betonieren bzw. 60 min nach der Zugabe des Anmachwassers!
- 
- (7)  Nachverdichten
- 
- (8)  Aushärungszeiten gem. DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 vor Einweisen in die Tragschicht beachten
- 
- (9)  Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten
- Die erforderliche Ankerlänge im Beton  $h_{nom} = 51$  (TM-MCT) oder  $h_{nom} = 38$  mm (TM-MST) durch entsprechende Maßnahmen sicherstellen

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

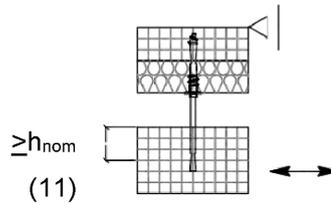
Anlage 14

Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Elementwänden 1/2

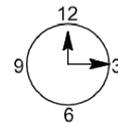
### Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Elementwänden 2/ 2



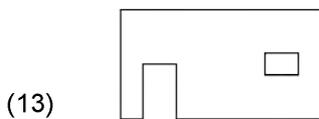
(10) Das Element mit TM-MCT bzw. TM-MST Anker wenden und in den Frischbeton der Tragschicht spätestens 30 min nach dem Betonieren bzw. 60 min nach der Zugabe des Anmachwassers eindrücken



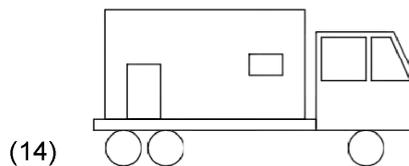
(11) Nachverdichten  
 Die Vorsatzschale ist gegen Ausweichen gegenüber der Tragschicht zu sichern



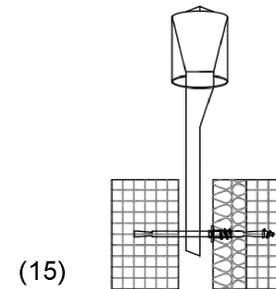
(12) Aushärtungszeiten gem. DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 vor Lastaufbringung beachten



(13) Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen beim Transport zu verhindern



(14) Transport der Wandelemente auf die Baustelle in Schräglage oder stehender Position



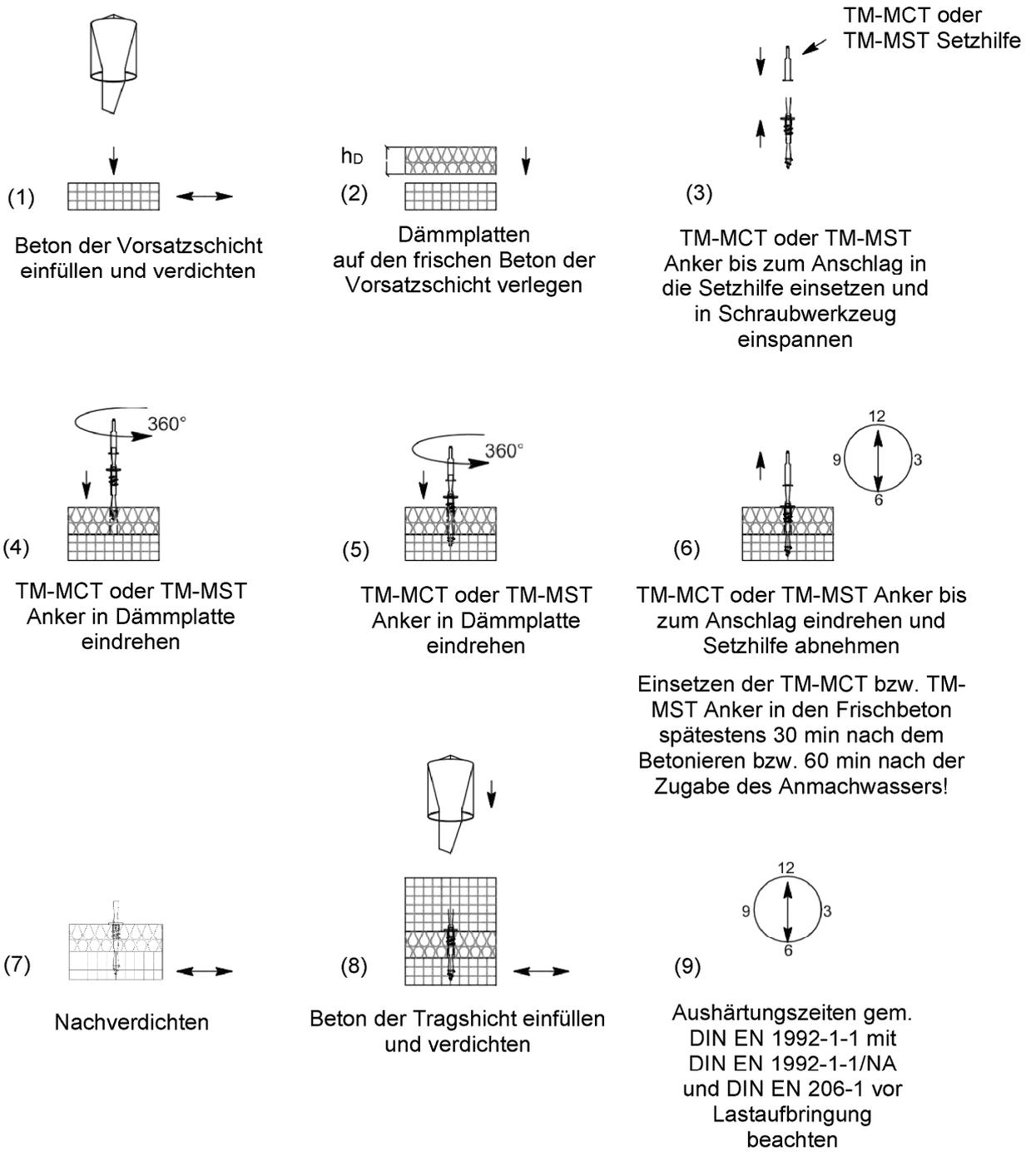
(15) Ausbetonieren auf der Baustelle  
 Betoniergeschwindigkeit darf den Wert in den Konstruktionszeichnungen nicht überschreiten

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Elementwänden 2/2

Anlage 15

### Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Sandwichwänden

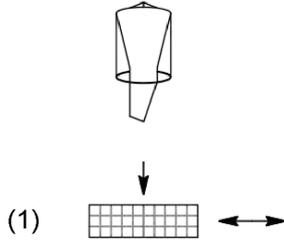


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2108

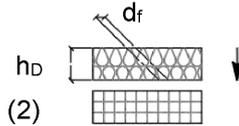
TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln	Anlage 16
Montagehinweise für TM-MCT oder TM-MST Anker in Sandwichwänden	

### Montagehinweise für TM-DC Anker in Elementwänden

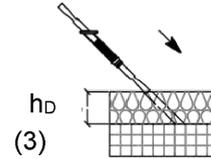
$d_f = 15 \text{ mm}$  für TM-MC bzw. TM-MS Anker mit Manschette



(1) Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten

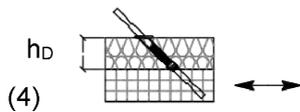


(2) Vorgebohrte Dämmplatten auf den frischen Beton der Vorsatzschicht verlegen

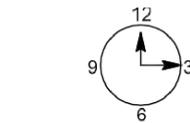


(3) TM-DC Anker bis zum Anschlag einsetzen

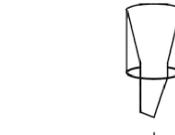
Einsetzen der TM-DC Anker in den Frischbeton spätestens 30min nach dem Betonieren bzw. 60min nach der Zugabe des Anmachwassers!



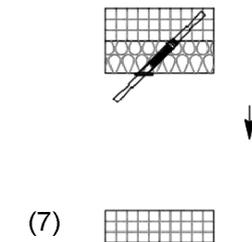
(4) Nachverdichten



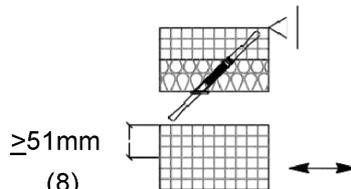
(5) Aushärtungszeiten gem. DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 vor Einwenden in die Tragschicht beachten



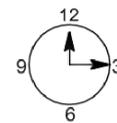
(6) Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten  
Die erforderliche Ankerlänge im Beton  $h_{nom} = 51 \text{ mm}$  durch entsprechende Maßnahmen sicherstellen



(7) Das Element mit TM-DC Anker wenden und in den Frischbeton der Tragschicht spätestens 30 min nach dem Betonieren bzw. 60 min nach der Zugabe des Anmachwassers eindrücken



(8) Nachverdichten  
Die Vorsatzschale ist gegen Ausweichen gegenüber der Tragschicht zu sichern



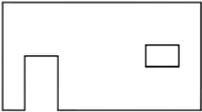
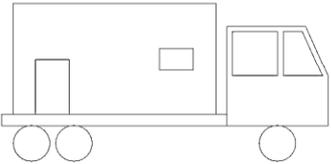
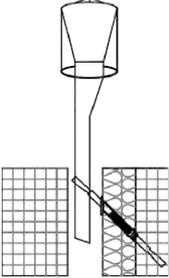
(9) Aushärtungszeiten gem. DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 vor Lastaufbringung beachten

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

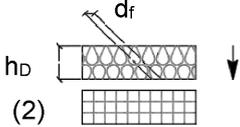
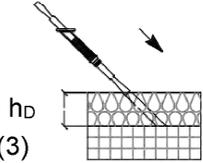
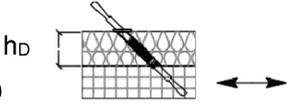
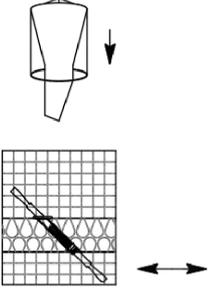
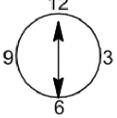
Anlage 17

Montagehinweise für TM-DC Anker in Elementwänden

### Montagehinweise für TM-DC Anker in Elementwänden

- (10)  Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen beim Transport zu verhindern
- (11)  Transport der Wandelemente auf die Baustelle in Schräglage oder stehender Position
- (12)  Ausbetonieren auf der Baustelle  
 Betoniergeschwindigkeit darf den Wert in den Konstruktionszeichnungen nicht überschreiten

### Montagehinweise für TM-DC Anker in Sandwichwänden

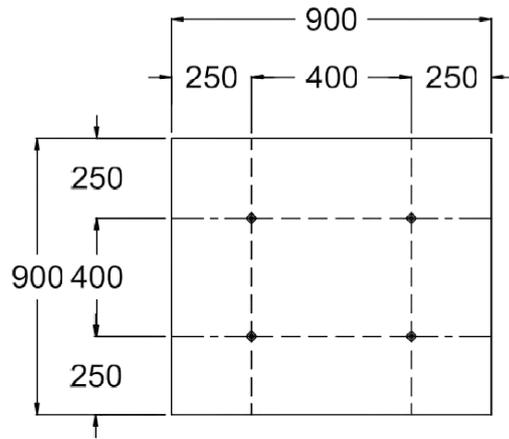
- $d_f = 15\text{mm}$  für TM-MC bzw. TM-MS Anker mit Manschette
- (1)  Beton der Vorsatzschicht einfüllen und verdichten
- (2)  Vorgebohrte Dämmplatten auf den frischen Beton der Vorsatzschicht verlegen
- (3)  TM-DC Anker bis zum Anschlag einsetzen  
 Einsetzen der TM-DC Anker in den Frischbeton spätestens 30 min nach dem Betonieren bzw. 60 min nach der Zugabe des Anmachwassers!
- (4)  Nachverdichten
- (5)  Beton der Tragschicht einfüllen und verdichten
- (6)  Aushärtungszeiten gem. DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 vor Lastaufbringung beachten

TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

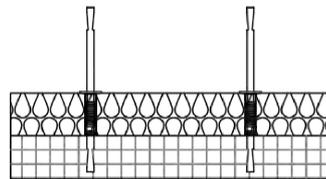
Montagehinweise für TM-DC Anker in Element- und in Sandwichwänden

Anlage 18

Versuchskörper

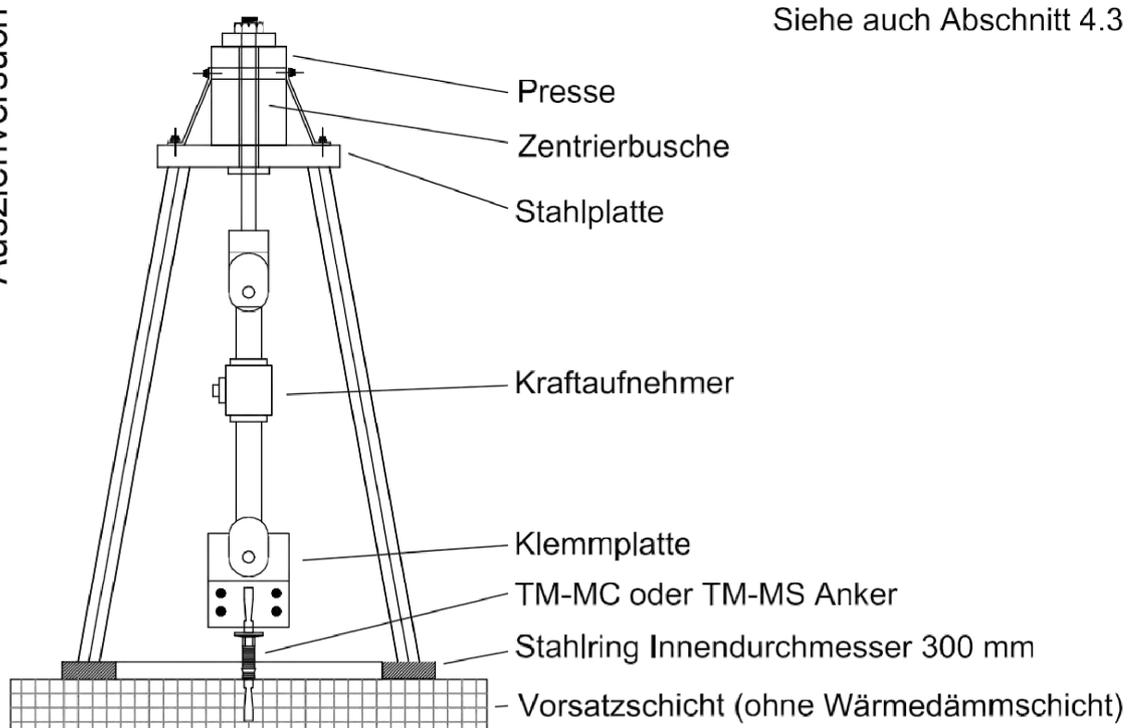


Maße in mm



Wärmedämmschicht vor dem Ausziehversuch entfernen

Ausziehversuch



TM-MC, TM-MS Anker und TM-DC Anker für dreischichtige Stahlbeton-Wandtafeln

Kontrolle der Ankertragfähigkeit

Anlage 19