

**Schneller Bauen und Länger Sparen
mit dem THERMOMASS® Verankerungssystem**

**Das THERMOMASS® Verankerungssystem
verbessert die Leistung Ihrer Dämmung!**



Richtlinien für Planung und Einbau

thermomass®
Energy Efficiency in Concrete Terms™

Construction Systems Marketing

Inhalt

	Seite
1 Vorteile des TM-Verbundsystems	3
2 Beschreibung des TM-Verbundsystems	4
3 Geometrie der TM-Verbundanker	5
4 Anordnung und Randabstände des TM-Verbundankers	6
5 Standardlochung der Wärmedämmplatten	7
6 Eigenschaften der Wärmedämmplatten	8
7 Konstruktive Hinweise zur Bewehrung und Plattenlänge	9
8 Einbauanleitung für das TM-Verbundsystem	10
9 Überwachung im Fertigteilwerk	11
10 Beispiel	12

1 Vorteile des TM-Verbundsystems

Welche Vorteile bringt das TM-Verbundsystem?

für den Bauherren und Architekten

- keine thermischen Brücken, die Verbundanker bestehen aus nichtleitendem glasfaserverstärktem Kunststoff
- herkömmliche Systeme bestehen aus nichtrostendem Stahl. Ein thermischer Energieverlust von 10% ist in Ansatz zu bringen. (Faustregel)
- hochwertiges Wärmedämmmaterial mit geringer Wärmeleitfähigkeit. Dadurch: Gewinn für das Wärmedämmverhalten von 12,5%

erhebliche Ersparnisse bei den Betriebskosten (Heizkosten)

Raumgewinn bei geringerer Dicke der Wärmedämmschicht (damit bei der gesamten Außenwand).

- geringe Wasseraufnahmefähigkeit garantiert eine konstante Wärmedämmung

für den Ingenieur u. Tragwerksplaner

- keine aufwendige, ingenieurmäßige Bearbeitung
- TM-Verbundanker nur in einheitlichem Rastermaß anordnen (Zulassung und statische Typenprüfung)
- keine Unterteilung in Trag- und Halteanker
- wesentlich verbesserte Lastabtragung

für das Fertigteilwerk

- einfacher Einbau der TM-Verbundanker:
 - die Wärmedämmplatten sind vorgelocht
 - TM-Verbundanker werden einfach eingesteckt
- je Sandwichplatte nur 1 Ankertyp
- infolge der hohen Druckfestigkeit der Dämmplatten sind diese begehrbar, dadurch ergibt sich ein leichtes Verlegen
- einfache Lagerhaltung der TM Verbundanker

2 Beschreibung des TM-Verbundsystems

Das Thermomass® Verbundsystem dient als kraftschlüssiges Verbundsystem zwischen den beiden bewehrten Betonschichten bei dreischichtigen Beton-Außenwandtafeln.

Es besteht aus zwei Systemteilen:

a. den Verbundankern, welche Beanspruchung aus Zug-, Druck- und Scherkräften erfahren. Die Verbundanker bestehen aus Vinylester, unidirektional mit Fasern aus Borosilikatglas bewehrt.

Die beiden Enden der DEHA TM-Verbundanker sind gegen Ausziehen aus dem Beton schwalbenschwanzförmig eingefräst

Die Gesamtlänge der einzelnen Anker ergibt sich aus der Einbindetiefe des Ankers (Standardfall 51 mm, Sonderfall 38mm) in die Beton-Vorsatzschicht, der Dicke der Dämmschicht (bis 100mm) und der Einbindetiefe des Ankers (51 bzw. 38 mm) in die Beton-Tragschicht.

Im Bereich der Dämmschicht besitzt der Verbundanker eine kunststoffmanschette als Stabilisierungskragen.

Die TM-Verbundanker sind über die gesamte Fläche der Beton-Außenwandplatte gleichmäßig verteilt und werden in einem rechteckigen Raster angeordnet

Der Lasteinflußbereich eines TM-Verbundankers ist $\leq 0,16\text{m}^2$

b. der Dämmschicht, welche aufgrund der Tragwirkung des Verbundsystems Druckkräfte erfährt und die erforderliche Wärmedämmung im Wandelement sicherstellt.

Die Dämmschicht besteht aus geschlossenzelligem, extrudiertem Polystyrol- oder expandiertem Polystyrol-Hartschaum in der erforderlichen Dicke bis 100 mm (die Wärmeschutzverordnung ist zu berücksichtigen).

Die Dämmplatten werden in einem Raster vorgelocht, der die erlaubte Lasteinflußfläche ($\leq 0,16\text{m}^2$) der einzelnen TM-Verbundanker sicherstellt

Durch die Löcher werden während der Fertigung der Außenwandplatte die TM-Verbundanker durchgesteckt.

TM-Verbundsystem

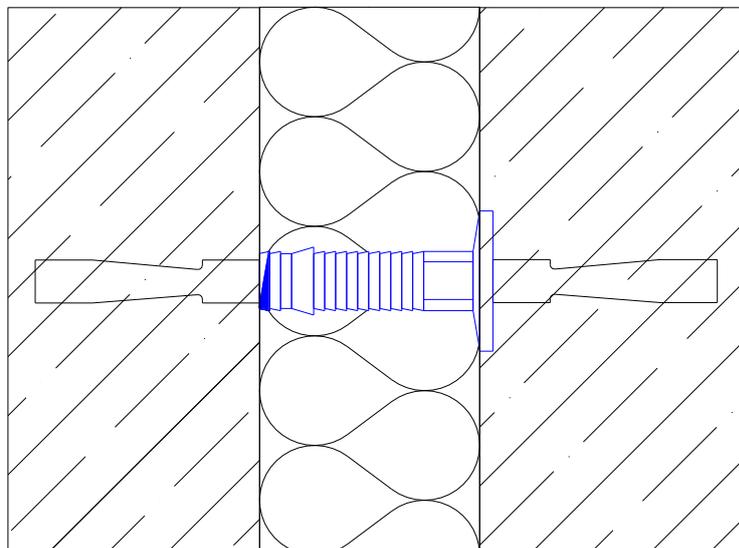


Bild 1

3. Geometrie der TM- Verbundanker.

TM-Verbundanker Standardfall Einbindetiefe 51 mm Maße in mm

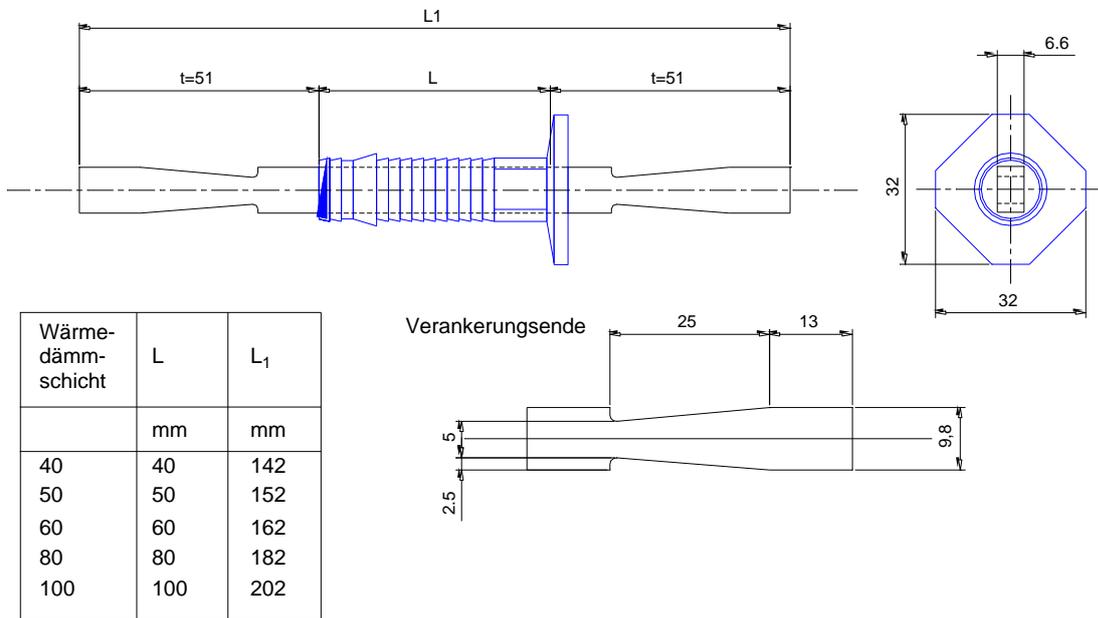


Bild 2

TM-Verbundanker Standardfall Einbindetiefe 38 mm Maße in mm

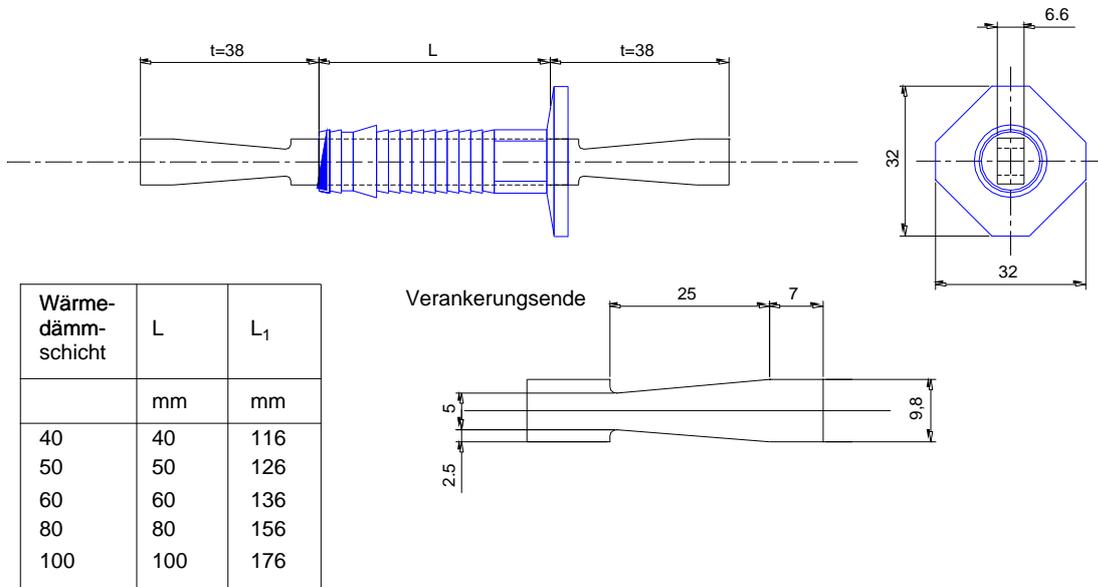
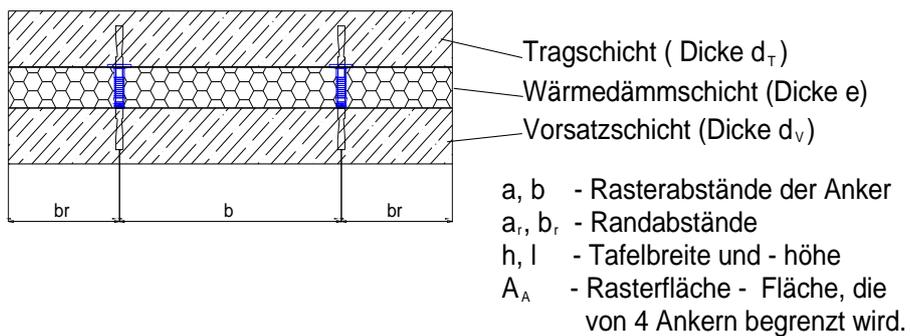
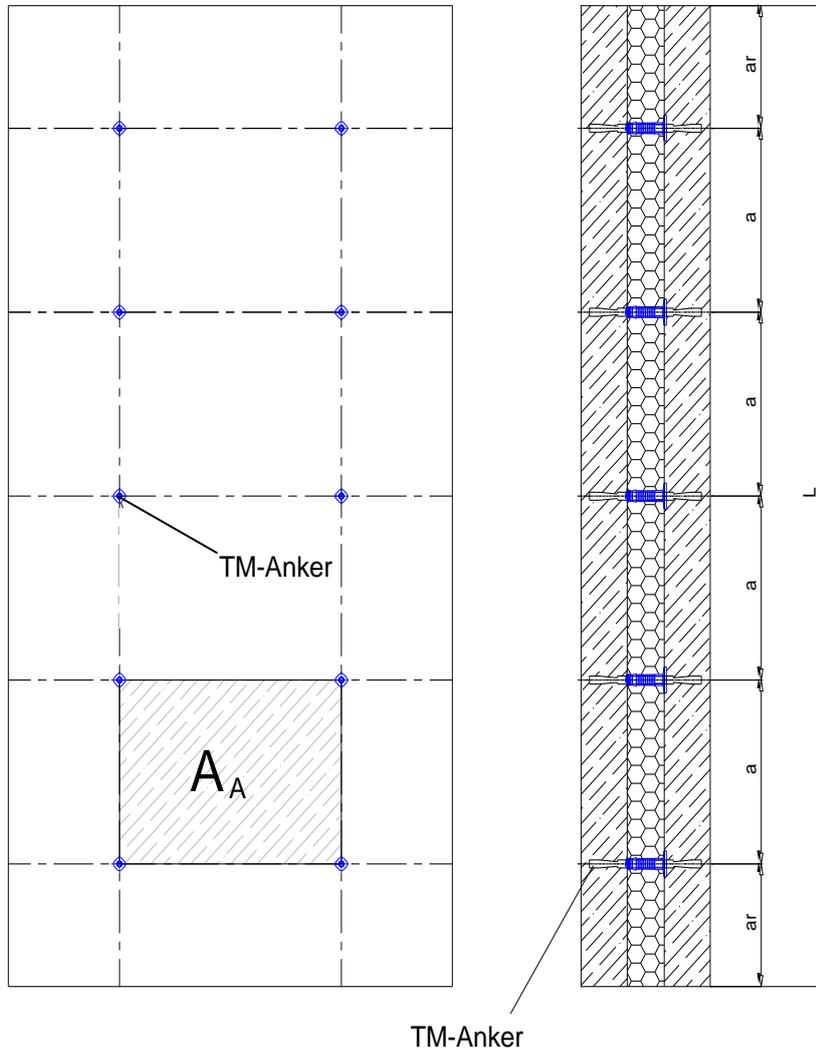


Bild 3

4. Anordnung und Randabstände des TM- Verbundankers.



5. Standardlochung der Wärmedämmplatten.

Lochraster 400x400

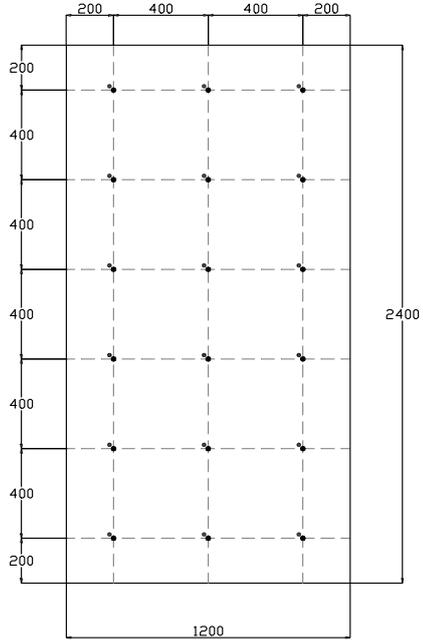


Bild 5

Lochraster 400x350

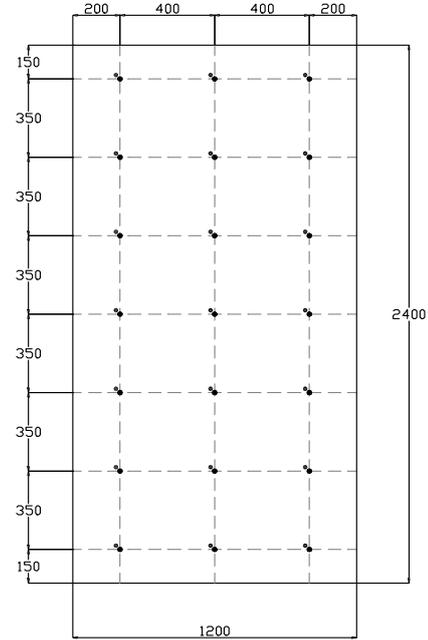


Bild 6

Maße in mm

Lochraster 400x300

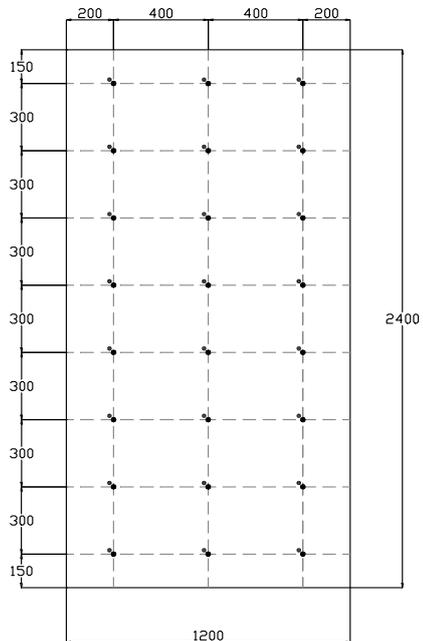


Bild 7

Lochraster 300x300

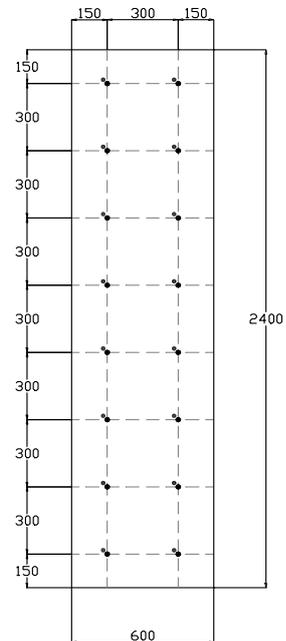


Bild 8

Die Standardlochung ist auf Seite 7 dargestellt für eine Dicke der Vorsatzschicht von max. 80 mm und einer Gebäudehöhe von $H \leq 20$ m.

Davon abweichende Lochbilder sind ungleich und müssen jeweils gesondert bestellt werden. Lieferzeiten beachten.

Die TM-Verbundanker werden in einem gleichmäßigen Raster angeordnet.

Das maximale Raster beträgt $0,40 \times 0,40$ m. Eine Abweichung von den Rasterabständen darf $0,1$ m nicht überschreiten.

Die statisch nachgewiesenen Abstände sind einzuhalten. Die exakte, maximale Rasterfläche ist der Typenstatik zu entnehmen.

Bei Auskragungen von > 30 cm über die Tragschicht sind die Abstände der TM-Anker zu verringern (siehe Beispiel Seite 12).

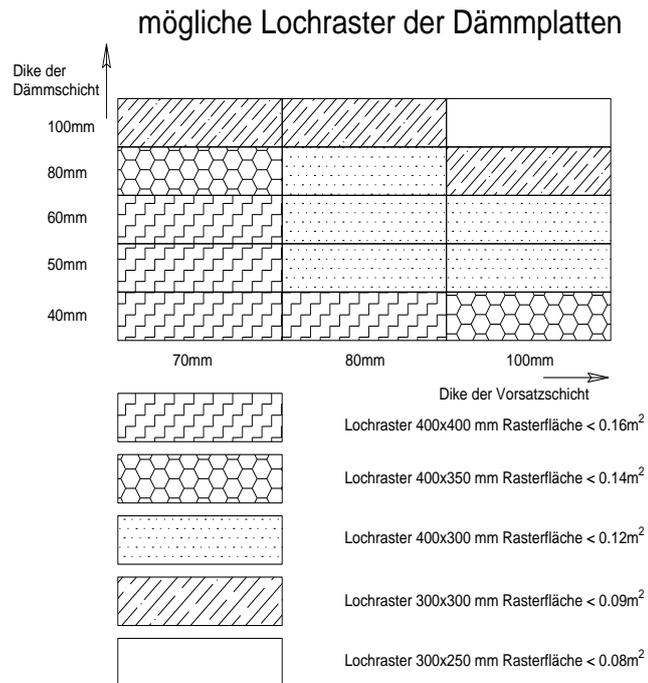


Bild 9

6 Eigenschaften der Wärmedämmplatte

Die Wärmedämmung muss aus schwerentflammbarem (DIN 4102-1:1981-05 Baustoffklasse B1) expandierten oder extrudierten Polystyrol-Hartschaum bestehen. Die Oberfläche muss geschlossen glatt

sein (Schäumhaut). Bei rauer Oberfläche sind zusätzliche Maßnahmen bei der Herstellung der Wandtafeln erforderlich. Der verwendete Dämmstoff muss den Anforderungen nach DIN 18 164-1:1992-08

genügen oder bauaufsichtlich zugelassen sein.

Zusätzlich müssen folgende Anforderungen an die Materialeigenschaften erfüllt sein :

Kurzzeitschubmodul $G_D \geq 2 \text{ N/mm}^2 / \leq 4 \text{ N/mm}^2$

Kurzzeitelastizitätsmodul E_D
(rechtwinklig zur Dämmstoffplattenebene) $\geq 4,4 \text{ N/mm}^2 / \leq 9 \text{ N/mm}^2$

Druckspannung (rechtwinklig zur Dämmstoffplattenebene,
bei einer Stauchung von $\varepsilon = 10\%$) $\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$

7 Konstruktive Hinweise zu Bewehrung und Plattenlänge

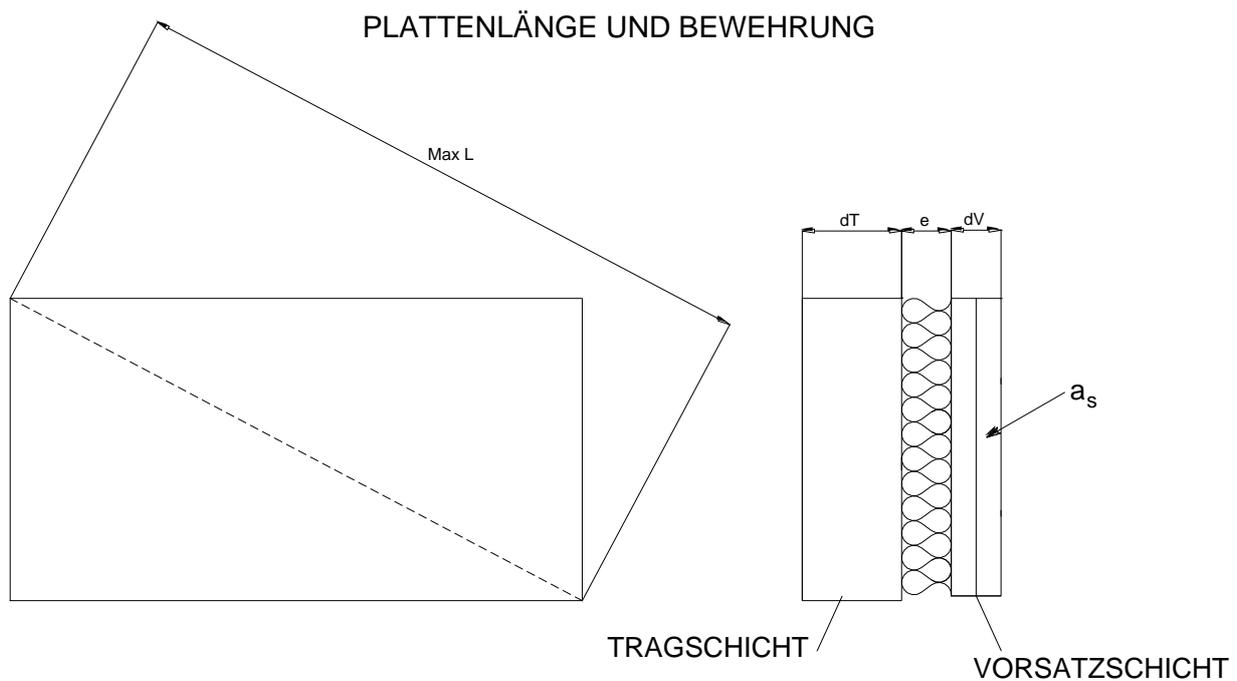
Für die Bewehrung der Vorsatzschicht sind Lager- oder Listennatten zu verwenden. Der Stabdurchmesser der Bewehrung darf maximal 10 mm betragen. Die in den Tabellen angegebene Bewehrung gilt für die mittig verlegte Bewehrung in der Hauptspannungsrichtung. Die Querbewehrung ist konstruktiv festzulegen.

Der maximale Abstand der Bewehrungsstäbe ist ≤ 150 mm.

Zur Ermittlung der Bewehrung in der Vorsatzschicht bei vorgegebener diagonaler Plattenlänge $L < \max. L$ kann der in den Bemessungstabellen der statischen Typenprüfung angegebene Querschnitt a_s auf den Wert $a_s \times L / \max. L$ reduziert werden.

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Die zulässige Plattenlänge ist der folgenden Tabelle oder der Typenprüfung zu entnehmen.



	$d_T=140$ mm		$H \leq 20$ m	
$d_V=70$ mm				
e mm	40	60	80	100
max. L mm	4566	7136	9362	11789
a_s cm ² /m	2,29	3,79	5,51	7,96
a_s cm ² /m f.L. $\leq 5,0$ m	--	2,40	2,20	2,03
	$d_T=140$ mm		$H \leq 20$ m	
$d_V=80$ mm				
e mm	40	60	80	100
max. L mm	5658	8052	10370	12649
a_s cm ² /m	2,97	4,66	6,80	9,44
a_s cm ² /m f.L. $\leq 5,0$ m	2,55	2,41	2,21	2,06

8 Einbauanleitung für das TM-Verbundsystem

(1)

Bei der Negativfertigung wird die Beton-Vorsatzschicht mit rückwärtiger ebener Oberfläche in der Schalung hergestellt, welche dann die Dämmplatten aufnimmt.

(2)

Die Dämmplatten sind in einem Raster vorgelocht, der die Lasteinflußfläche je TM-Verbundanker $\leq 0,16\text{m}^2$ zuläßt.

Diese Dämmplatten werden nach einem Verlegeplan auf die Beton-Vorsatzschicht aufgelegt.

Ist ein Zuschnitt erforderlich, können die notwendigen Bohrungen $\varnothing 15$ zur Aufnahme der TM-Verbundanker dort auch nachträglich hergestellt werden.

Die Dämmplatten werden mit einem stumpfen, fugenfreien Stoß verlegt.

(3)

Nach fertig verlegter Dämmung werden die TM-Verbundanker durch die in der Dämmschicht vorgefertigten Löcher gesteckt, bis der Kragen der Kunststoffmanschette satt auf der Dämmschicht aufliegt.

Damit ist eine gleichmäßige Einbindetiefe der TM-Verbundanker in die Betonschichten gewährleistet.

Das Einstecken der Anker muß in den frischen Beton der Vorsatzschicht erfolgen, damit ein gutes Umschließen der schwalbenschwanzförmig eingekerbten Ankerenden durch den Beton erfolgen kann.

Die Betondeckung muß mindestens 20 mm betragen.

(4)

Die Herstellung der Beton-Tragschicht mit dem erforderlichen Verdichten zur völligen Umschließung der TM-Verbundanker im Beton dieser Schicht schließt den Fertigungsverfahren des gesamten Elementes ab.

(5)

Bei einer eventuell vorgenommenen Positivfertigung des Wandelements gelten die Einbauschritte entsprechend.

(6)

Nach Erreichen der erforderlichen Betonfestigkeit $\geq \text{B15}$ kann das Element aus der Schalung genommen und vertikal transportiert werden. Hierbei kann die Außenwandplatte sowohl auf der Längs- als auch auf der Querseite der Beton-Tragschicht aufgelagert werden.

9 Überwachung im Fertigteilwerk

Für die Überwachung der Herstellung von Betonschichten gilt DIN 1084, Teil 2.

Im Herstellerwerk der Wandtafeln sind besondere Plattenstücke mit 4 TM-Verbundankern, jedoch ohne die oben liegende Betonschicht, entsprechend Bild 12 herzustellen. Diese Prüfkörper sind zusammen mit einer Tafel aus der laufenden Produktion auf dem selben Fertigungstisch, jedoch in der Schalung abgestellt, zu fertigen. Nach ausreichender Erhärtungszeit ist an den Prüfkörpern die Wärmedämmschicht zu entfernen, die Einbindestellen der Anker sind visuell zu begutachten und die tatsächlich vorhandenen Einbindetiefen sind festzustellen.

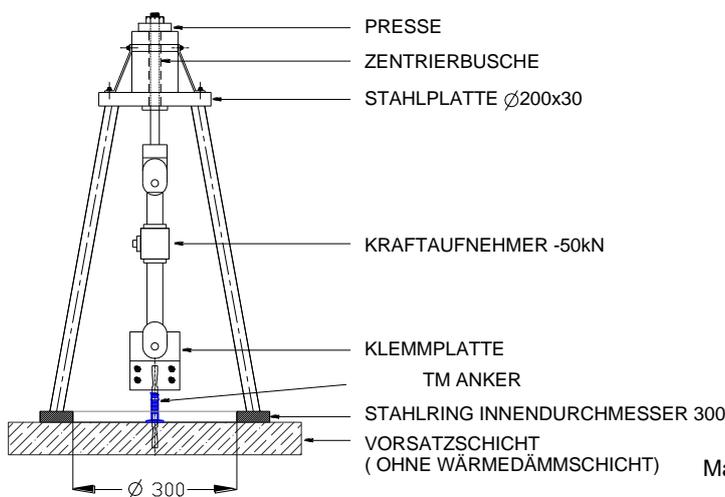
Anschließend sind an den 4 Ankern Ausziehversuche entsprechend Bild 11 vorzunehmen

Die Ausziehlasten $Z_{A,U}$ müssen in Abhängigkeit von der planmäßigen Einbindetiefe t und der Betondruckfestigkeit β_{Wm} des Prüfkörpers zum Zeitpunkt der Prüfung mindestens die Werte der folgenden Tabelle erreichen:

Ausziehlasten Z_A		
t	β_{Wm}	
	15 N/mm ²	35 N/mm ²
38 mm	6,0 kN	10,0 kN
51 mm	8,0 kN	12,0 kN

Die Prüfung ist im jeweiligen Herstellerwerk vor der ersten Anwendung des TM-Verbundsystems zu Beginn der Fertigung unter Verwendung der für die Wandtafelfertigung vorgesehenen Betonzusammensetzung und -konsistenz vorzunehmen. Zulassung beachten!

AUSZIEHVERSUCH



VERSUCHSKÖRPER

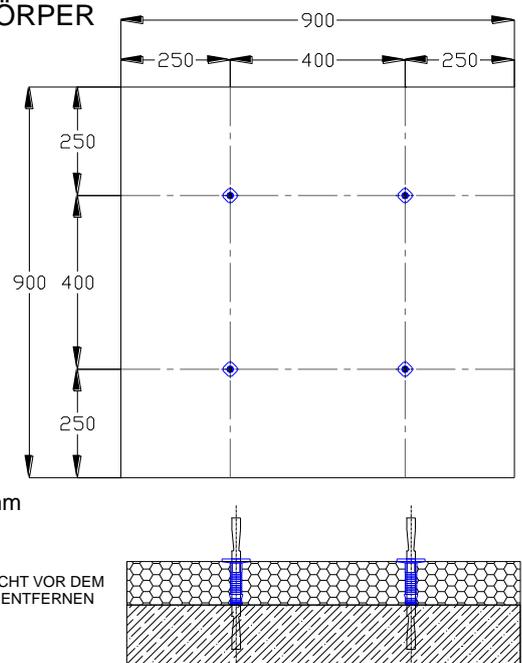
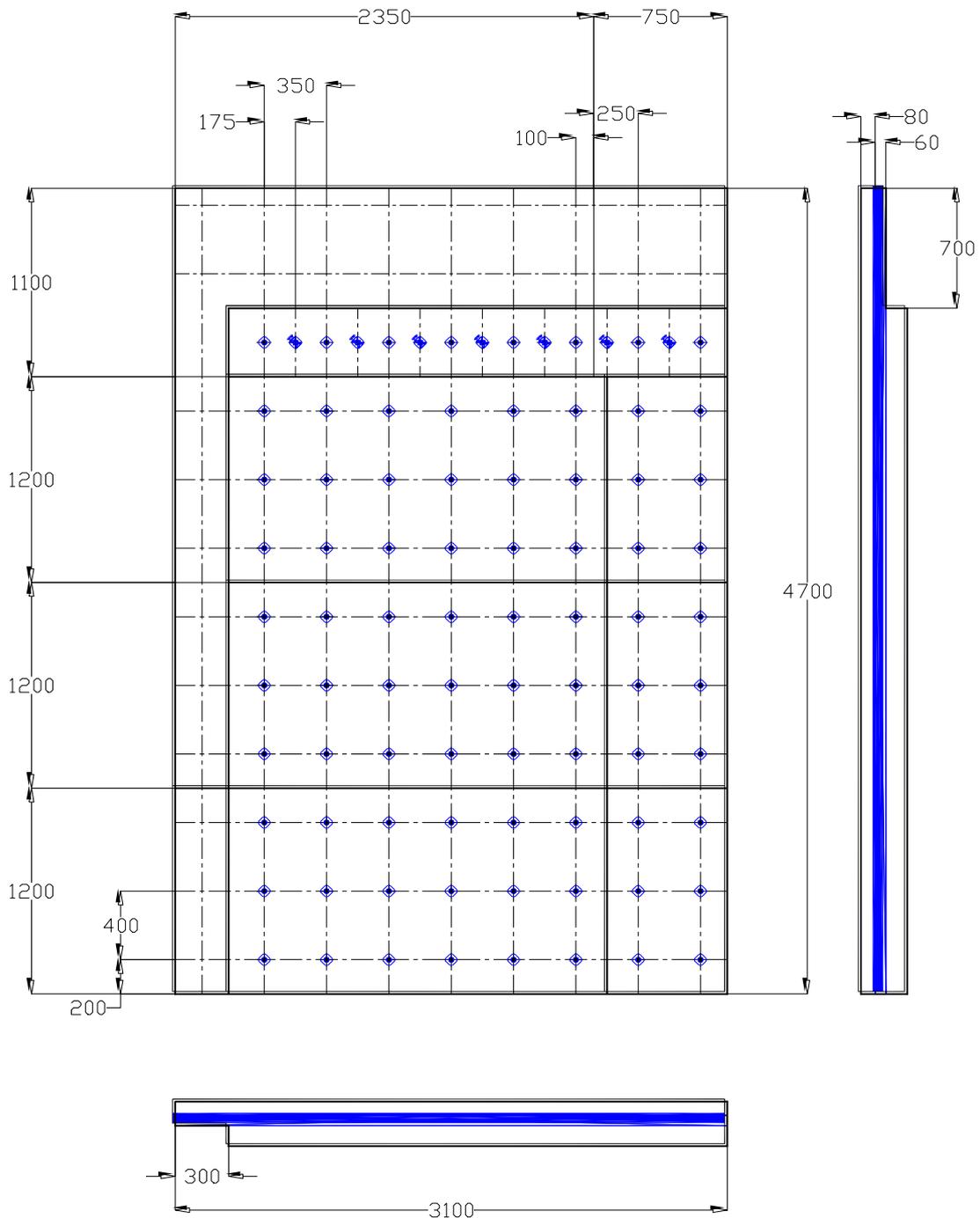


Bild 11

Bild 12

10 Beispiel

⬢ Diese Bohrungen für TM Anker werden zusätzlich gebohrt.



Im Bereich der Auskragung sind die Löcher für die TM-Verbundanker abzukleben

Bei Auskragungen der Vorsatzschicht > 300 sind die TM-Verbundanker doppelt zu setzen

Bild 13