

Thermomur ist ein:

- **energiesparendes,**
- **hochrationalisiertes, und**
- **kostengünstiges**

monolithisches Massivbausystem unter Verwendung von Thermomur-Schalungselementen aus EPS-Hartschaum.

Dieses fortschrittliche monolithische Massivbausystem wird überall dort am wirkungsvollsten und wirtschaftlichsten angewandt, wo es auf Energieersparnis und schnelle Bauweise ankommt. Dieses System ist besonders geeignet für Erdbebengebiete.

Prägende Elemente dieses Massivbausystems sind:

- Thermomur-Schalungselemente, die entweder einzeln übereinander gesteckt oder
- als vorgefertigte geschosshohe Wandelemente mit finalisierten beschichteten Oberflächen aus allen herkömmlichen Putzarten, wie z.B. Kunststoffputz, oder anderem mineralischen Putz, aufgestellt und mit einem beliebigen, nach statischen Gesichtspunkten zusammengesetzten Füllmaterial zu einem tragfähigen Kern verfüllt werden.

Der monolithische Massivtragekern wird hergestellt aus:

Beton B25 mit einer Korngröße bis 16,0 mm, K2-Konsistenz plastisch

Die Montage der Wände kann man in zweierlei Art führen:

- Verlegung der Elemente zu einer Höhe von max. 3 m und dann Ausschüttung des Innenraumes mit Beton mit Hilfe einer Pumpe die mit einem speziellem Endstück versehen ist,
- Verlegung einiger Schichten [z.B. 3 - 5] und manuelle Ausfüllung mit Beton.

Im ersten Fall müßte man eine Montageverstärkung ausführen.

Die Auswahl der Montageart bestimmt nach seinen technischen Möglichkeiten der Ausführende. Die THERMOMUR-Wände werden mit gemauerten Wänden [Schornstein, Trennwände] mit Bewehrungsstäben bzw. Bandeisendie man während der Maurerarbeiten einsetzt, verbunden. Fenster- und Türöffnungen macht man durch Ausnutzung der Eckelemente sowie Stürze. Der Sturz soll nach den Hinweisen des Projektanten bewährt werden. Während der Beton-ausschüttung wird der Sturz unterstützt und Gleichzeitig verbinden wir das Element des Unterteils der Fensteröffnung was den Ausfluß von Beton verhindern soll. Die Montage und Ausführung des Kellergeschosses unterscheidet sich nicht von der Ausführung von höheren Wänden, die schon über dem Erdboden errichtet werden.

## **Die Decke im THERMOMUR - System**

Die Decke ausgeführt im THERMOMUR-System ist eine typische dichtrippige Decke in der die allgemein zugängliche Balken des Types Teeriva, Fert bzw. andere gemäß dem Projekt ausgeführten Elemente ausgenutzt werden.

Das Stempeln so einer Decke ist von dem angewandtem Balkentyp abhängig und soll im technischen Projekt berücksichtigt werden. Die Festigkeit der Styroporformteile ermöglicht ein Aufgießen des Betons von einer Stärke 7,5 cm direkt aus der Pumpe. Die Anwendung eines Betons der Klasse 25K - III mit Inhalt von Zuschlagstoff der Körnigkeit 1 - 8 mm sichert eine Festigkeit bis zu 350 - 400 kg/m<sup>2</sup>.

Eine auf diese Art hergestellte Decke ermöglicht die Befestigung einer Hängedecke oder nach dem Ausgleich der Oberfläche mit einer Spachtel, Aufkleben von Tapeten bzw. Malen der Decke. Die Bewährung der Decke wird zusammen mit der Kranzbewährung ausgeführt und dies soll mit dem technischen Projekt übereinstimmen.

Die Decken sind Einfeld-Balkendecken, bestehend aus:

Trägern aus Betonstahl IV Bst 500/550 mit einer geringen Eigenlast, Spannweite bis 7-8 m, mit Zulage Bewehrung bis 12 m

oder

Stahlblechträgern mit einer geringen Eigenlast, Spannweite bis 12 m, mit Zulage Bewehrung bis 18 m

sowie

einem speziellen Thermomur-Füllkörper aus EPS-Hartschaum mit einer Bruchlast von 3,3 KN

und

6,5 cm Fließbeton B25, Korngröße bis 8,0 mm K3 (mindestens 50 cm Ausbreitmaß).

Die Tragfähigkeit einer solchen Deckenkonstruktion beträgt ca. 5,5 KN/m<sup>2</sup>. Der Korrosionsschutz entspricht der DIN 4115.

Bei der Verwendung eines schwimmenden Estrichs kann diese Deckenkonstruktion eine Feuerwiderstandsklasse von F 90 erreichen.

Die Trittschalldämmung dieser Deckenkonstruktion mit schwimmendem Estrich entspricht den Vorschriften der DIN 4109.

**Bemerkung:**

*Die Deckenbalken liegen auf dem Beton der Wand auf einer Länge von 7,5m. Die Balkenspannweite ist deswegen gleich der Entfernung zwischen den gegenüberliegenden Wänden und der Abstand zwischen den Balkenachsen beträgt 76 cm.*

Das sehr kleine Gewicht der Elemente erleichtert in hervorragender Weise die Montagearbeiten und vermag keiner Anwendung von spezialisierten Einrichtungen wie z.B. Hebewerkzeuge

## Geneigte Dachkonstruktionen

in Holzkonstruktionen, dimensioniert nach statischen Erfordernissen und speziellen Thermomur-Formkörpern aus schwer entflammablem Hartschaum als Dachdämmplatten. mit Baustahlträgern Bst 500/550, nach statischen Erfordernissen dimensioniert, rostgeschützt und integriert in die speziellen Thermomur-Formkörper aus EPS-Hartschaum oder Styro Beton mit unterschiedlichen Dacheindeckungen wie z.B.

- bekieste Pappeindeckung
- Dachformsteine
- Dachschindeln
- Metaldachdeckungen aller Art

Flachdächer in der Tragkonstruktion wie die Deckenausbildung mit einem Flachdachaufbau je nach den klimatischen Erfordernissen und Verwendungszweck, z.B.

- begehbare Dächer
- Terrassen usw.

Ein Dach ausgeführt in THERMOMUR-System ist sehr warm. Die Wärmedurchgangszahl beträgt nur  $U=0,20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$ . Die Dächer kann man sowohl in Gebäuden die aus Styropor®-Elementen gebaut wurden wie auch in Gebäuden nach den traditionellen Bautechnologien gebaut werden, errichten. Die Anwendung dieser Art Errichtung von Dächern ermöglicht:

- Verbesserung der Außenarchitektur eines vorhandenen Gebäudes,
- Errichtung eines attraktiven und sehr warmen bewohnbaren Dachgeschosses.

Die THERMOMUR - Technologie ermöglicht Durchführung von Änderungen der Dachkonstruktion von einem Flachdach auf ein Satteldach bzw. Modernisierung [Abwärmung] eines vorhanden Satteldaches. Das von uns vorgeschlagene Dach hat eine Holzkonstruktion mit einem Abstand zwischen den Sparren zu je 60 cm und eine Neigung der Dachfläche min. 20°. Der Sparrenabstand ermöglicht die Anwendung von verschiedener Art von Dachfenstern. Der Ausbau der Innenräume ist ausschließlich vom Geschmack des Bauherrn abhängig. Wir schlagen Tapeten, trockenen Putz und Holzleisten [Wandtäfelung] vor. Die THERMOMUR - Dachelemente werden mit Nägeln an die Sparren befestigt. Spezielle Schloßverbindungen sichern eine hervorragende Dichtheit unter allen Umständen. An der Außenfläche werden [ohne Befestigung] doppelt - S römische flache Zementdachziegel gelegt. die Seitenflächen und Dachtraufen werden mit Brettern oder Blech verkleidet.

Thermomur-Schalungselemente werden in Hohlblöcken von 25 cm breiten und 25 cm hohen und einer Länge von 120 cm gefertigt. Es gibt ferner:

- L-förmige Eckelemente 90 Grad
- T-förmige Wandanschlußelemente 90 Grad
- Kreuzungselemente 90 Grad
- Sturzelemente
- Kragelemente/Konsolelemente
- Stützelemente
- Fußboden-Stützeinheiten und Blöcke für gekrümmte und geformte Wände

Für 1m<sup>2</sup> 25er Wand werden 134-150 Liter Beton B25 benötigt. Die Ausdehnung einer so erstellten Wand beträgt bei mitteleuropäischen Temperaturschwankungen 0,2 mm/m.

Der Diffusionswiderstand der Thermomur-Schalungselemente ist identisch mit dem Diffusionswiderstand von Beton und somit trocknet die verfüllte Wand auch wie eine Vollbetonwand aus.

Der Tauwasserniederschlag bei einer 25er Styro-Styro-Wand, beidseitig verputzt, beträgt 89 g/qm in der Winterperiode. Die Austrocknung beträgt 299 g/qm in der Sommerperiode.

Die Phasenverschiebung bei einer 25er Wand Styro-Styro beträgt 7,5 Stunden.

Die Feuerwiderstandsklasse einer 25er Thermomur-Wand beträgt nach DIN 4102

- (a) Raumabschluss F 90
- (b) Standsicherheit F 120

Die statische Berechnung erfolgt für den Betonkern nach den Normen des Beton- und Stahlbetonbaues. Eine besondere Zulassung der Thermomur-Schalungselemente ist nicht erforderlich, da die Hartschaumschalungselemente in die Gruppe der genormten Baustoffe eingereiht sind.

## Kurzbewertung

1. EPS-Hartschaum® ist ein sehr leicht bearbeitbares Material, deswegen als grundsätzliches Werkzeug am Bauplatz ist eine Handsäge mit einem schmalen Blatt ausreichend. Falls ein Schnitt zu einem geforderten Maß nicht gut ausfällt, dann können wir dies mit Polyurethanschaum korrigieren.
2. Für Personen die untypische Lösungen suchen und über den Fenster - oder Türöffnungen Bögen haben möchten, stellen wir hier eine Lösung dar. Also nach der Wandaufstellung und vor dem Verfüllen von Beton, zeichnen wir die Bögen über Fenster und Türen und dann schneiden wir mit der Säge den Umriß. In den entstehenden Sägespalt legen wir einen Blechstreifen etwa 2 mm dick, hinein. Nach der Betonfüllung entfernen wir das Blech und die Elemente aus der lichten Fläche des Fensters oder Tür [die während der Betonausschüttung als Stempel dienten] nutzen wir bei der nächsten Bauphase aus.
3. Für den Ausführenden haben sich als sehr nützlich Montagezeichnungen, die wesentlich zur Kürzung der Bauzeit beitragen, erwiesen.
4. Kanalleitungen kann man innerseits der Wandelemente unterbringen. Durchtrittsöffnungen in Wänden kann man durch einstecken eines EPS-stückchens vorbestimmter Größe und Form vor der Betonausschüttung erhalten.
5. Dächer die im THERMOMUR-System hergestellt wurden kann man auch mit anderen Materialien z.B. Profilblech decken.
6. Die architektonischen Möglichkeiten des THERMOMUR-Systems sind unbegrenzt. Aus THERMOMUR-Elementen kann man jedes beliebige Projekt für ein- und mehrgeschoßige Wohnhäuser, Wirtschafts- und Industriegebäude [Kühlanlagen und Lagerräume für Obst und Gemüse] sowie andere Objekte für die öffentliche Nutzung realisieren. Das THERMOMUR - System kann man mit anderen traditionellen Bautechnologie verknüpfen durch Ausführung z.B. von Vorhangwänden bei der Großplatten - Technologie.

Die Thermomur -Schalungselemente können direkt mit den verschiedensten Fassadenverkleidungen wie Verblendziegel und Vorsatzschalen verschiedenster Art und Materialien veredelt werden.

Die Elemente sind in ihrem Anwendungsbereich äußerst flexibel und ermöglichen die kleinste Längenmaßtoleranz von 5 cm, sodass jegliche Planung durch sie realisiert werden kann. Die Integration von physikalischen und tragenden Eigenschaften der zu verarbeitenden Elemente und Materialien ermöglicht eine unkonventionelle und unkomplizierte Bauweise, die einen hohen Grad an Rationalisierung in der

- Handhabung der Bauelemente
- in der Ausführung der Bauten

bietet.

Der Einsatz von Spezialisten und Fachkräften kann weitgehend entfallen. Auch angelegerte Kräfte können mit größter Genauigkeit aufgrund des rationalisierten Bausystems die entsprechenden Bauten erstellen.

Der Gerätepark ( Kräne, Transporter etc. ) wird auf ein Minimum beschränkt, da die Bauelemente leicht, und somit eine einfache Transportmöglichkeit sowie Lagerung gewährleistet werden kann. Durch die spezielle Bauweise mit den Thermomur-Schalungselementen wird eine extrem schnelle Herstellung der Bauteile erzielt.

Die leichte Verarbeitungsmöglichkeit der Schalungselemente ermöglicht eine problemlose Gestaltung und Herstellung der verschiedensten Bauformen sowie die Verlegung entsprechender Elekt.- und Sanitärinstallationen mit einfachsten Werkzeugen.

## Anwendungsgebiete

- Ein- und Mehrfamilienhäuser
- Mehrgeschossige Bauten bis zu 10 Geschossen
- Geschäftshäuser
- Schulbauten
- Laborbauten
- Industriebauten
- Krankenhausbauten
- Landwirtschaftsbauten
- Hotelbauten usw.

## Anwendungstechnische Vorteile des THERMOMUR Bausystems

### Allgemein

- vorgefertigte Elementen in der Fabrik oder an der Baustelle;
- umweltschonend in der Herstellung und Verarbeitung;
- leichte Verarbeitung an der Baustelle ohne schweres Baugerät;
- freie Gestaltung der Bauten durch den Architekten;
- größere Nettowohnfläche gegenüber einer vergleichbar isolierten Wand;
- monolithisches Massivbausystem;
- erdbebensicheres Bauen;
- schont die Ressourcen durch die hohe Isolierung;
- bis zu 70% Einsparung der Energie zum Heizen oder Kühlen;
- angelernten Arbeiter können alle Arbeiten ausführen (geringere Lohnkosten);
- schont die Gesundheit der Arbeitskräfte durch das geringe Eigengewicht;
- Nachfolgearbeiten werden schneller ausgeführt, wie einsetzen der Türen und Fenster, Elektro, und Wasserinstallation;
- Putzhalterung durch patentierte Formgebung der Elemente;
- 4 mal mehr Wandfläche in der gleichen Zeit wie eine herkömmliche Wand;
- große Ersparnis durch eine Produktspezifische Logistik.

### Wandelemente

- optimale Ausnutzung der Transportflächen bei LKW-Transport durch die darauf abgestimmten Außenmaße;
- Flexibles Rastermaß von 5cm in der Länge und Breite. Höhenmaß kann individuell angepasst werden;
- durch die gleichzeitige Fertigung der Eckelemente mit den normalen Wandelementen entfällt an der Baustelle das verschließen offener Element an den Ecken oder Tür-/Fensterabschlüssen;
- Fixierung der Armierungseisen für den Beton sind patentiert. Durch die spezielle Formgebung wird das Armierungseisen vollständig mit Beton ummantelt und es bilden sich keinerlei Luftblasen welche die Korrosion fördern;
- Durch die konstruktive Formgebung auf den Innenseiten der Elemente entsteht ein formschlüssiger Verbund des Betons mit den Elementen;
- Patentierte Putzhalterung an den Aussenflächen der Elemente. Durch die speziellen Vertiefungen kann sich zum einen der Putz mit den Elementen verbinden und die unterschiedlichen Ausdehnungs-koeffizienten der verschiedenen Materialien (Thermomur und Putz) werden ausgeglichen. Der Putz kann dadurch nicht reißen, man benötigt werden ein Netz noch Kleber. Es können direkt mineralische oder Kunststoffputze aufgebracht werden;
- Bei unsachgemäßer Verarbeitung können Toleranzen bis zu 5mm ausgeglichen werden um Wärme- oder Kältebrücken zu vermeiden.

## Deckenelemente

- leichte Füllkörper mit enorm hoher Tragkraft;
- durch die Formgebung der Elemente entstehen keine Wärme- oder Kältebrücken;
- glatte Unterseite der fertigen Decke. Man kann direkt mit der Weiterverarbeitung beginnen Sie ist ebenfalls absolut dicht und es kann kein Beton durchsickern;
- keine Unterstützungen bis 6 mtr. Spannweite nötig. Dadurch können in den darunter liegenden Räumen die Innenarbeiten sofort erfolgen. Keine Wartezeiten bis der Beton getrocknet und die Stützen entfernt sind was in der Regel vier Wochen dauern kann;

## Dachelemente

- benötigen keine speziellen Unterkonstruktionen und werden direkt auf die Dachsparren aufgebracht;
- absolut ebene und glatte Unterseite des fertigen Dachs;
- Die Formgebung auf der Oberseite dient zur Aufnahme von Dachziegeln oder Solarelementen;
- Spezielle Entwässerungskanäle führen durchdringendes Wasser, falls zum Beispiel die Dachziegel beschädigt sind, nach unten in die Dachrinne. Kein durchdringen von Wasser in das Gebäudeinnere.