



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 482 101 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.12.2004 Patentblatt 2004/49**

(51) Int Cl.7: **E04C 2/04**

(21) Anmeldenummer: **04012407.5**

(22) Anmeldetag: **26.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL HR LT LV MK**

(30) Priorität: **26.05.2003 DE 10324124  
01.06.2003 DE 10324760**

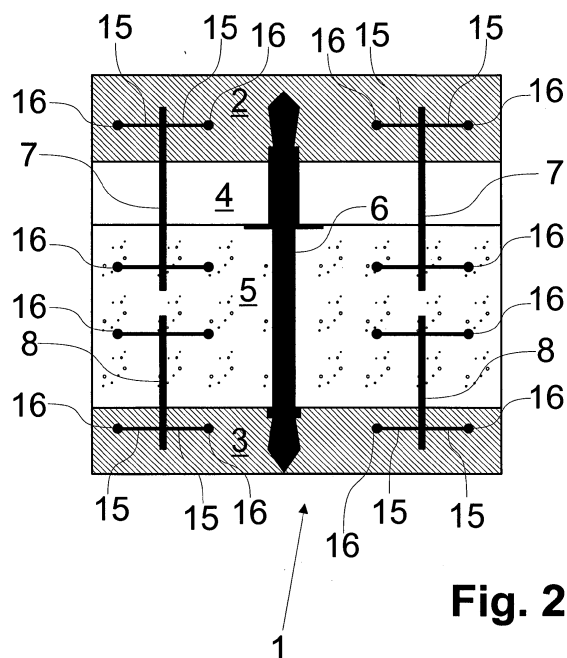
(71) Anmelder: **Construction Systems Marketing  
GmbH  
64625 Bensheim-Auerbach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Donahey, Rex C.  
West Des Moines Iowa, 50265 (US)**  
• **Long, Robert T.  
Ames Iowa 50010 (US)**  
• **Tzentis, Natalie  
64625 Bensheim (DE)**

(74) Vertreter: **Leckel, Ulf (DE)  
P6 Nr.10  
D-68161 Mannheim (DE)**

(54) **Wandbauelement, Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements und ein Verbindungsmittel für ein Wandbauelement**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wandbauelement, mit zwei voneinander beabstandet angeordneten Betonschichten (2, 3), mit einer Dämmschicht (4), welche einer der beiden Betonschichten (2) zugeordnet ist, wobei zwischen der Dämmschicht (4) und der anderen Betonschicht (3) zum Auffüllen mit Ortbeton ein Zwischenraum (5) vorgesehen ist, und mit mehreren die zwei Betonschichten (2, 3) verbindenden Verbindungselementen (6), wobei die Verbindungselemente (6) sich von der einen Betonschicht (2) durch die Dämmschicht (4) und den Zwischenraum (5) hindurch zur anderen Betonschicht (3) erstrecken. Das erfindungsgemäße Wandbauelement ist einerseits zum Entsprechen baurechtlicher Auflagen und andererseits zum Sicherstellen einer auf Jahre hin stabilen Konstruktion dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Verbindungsmittel (7; 8) vorgesehen ist, das sich von einer Betonschicht (2; 3) gegebenenfalls durch die Dämmschicht (4) hindurch lediglich bis in den Zwischenraum (5) erstreckt. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements sowie ein Verbindungsmittel für ein Wandbauelement.



**Fig. 2**

EP 1 482 101 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wandbauelement. Das Wandbauelement umfasst zwei voneinander beabstandet angeordnete Betonschichten, eine Dämmschicht und mehrere die zwei Betonschichten verbindenden Verbindungselemente. Die Dämmschicht ist einer der beiden Betonschichten zugeordnet, wobei zwischen der Dämmschicht und der anderen Betonschicht zum Auffüllen mit Ortbeton ein Zwischenraum vorgesehen ist. Die Verbindungselemente erstrecken sich von der einen Betonschicht durch die Dämmschicht und den Zwischenraum hindurch zur anderen Betonschicht. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements sowie ein Verbindungsmittel für ein Wandbauelement.

**[0002]** Wandbauelemente der eingangs genannten Art sind aus der Praxis bekannt und werden derzeit hauptsächlich als raumabschließende Bauteile bei Gewerbebauten eingesetzt. Sie zeichnen sich durch hohe Witterungs- und Alterungsbeständigkeit sowie durch zahlreiche Möglichkeiten zur gestalterischen Formgebung aus. Ein solches Wandbauelement kann beispielsweise in einer Fabrik hergestellt und zu einer Baustelle transportiert werden. Dort können mehrere Elemente quasi in Fertigbauweise nebeneinander aufgestellt werden und dadurch miteinander verbunden werden, dass in den Zwischenraum Ortbeton eingebracht wird. Hierdurch können Wandkonstruktionen erheblich schneller und kostengünstiger ausgeführt werden. Nicht zuletzt deshalb stellen mehrschichtige Wandbauelemente auch im Wohnungsbau eine wirtschaftliche Alternative zu den sonst üblichen Mauerwerkskonstruktionen dar.

**[0003]** Lediglich beispielhaft wird auf die DE 100 07 100 A1 verwiesen, aus der ein Wand-/Deckenbauelement bekannt ist, das eine erste Betonschicht aufweist, an welcher unmittelbar eine Dämmschicht befestigt ist. Weiterhin ist eine zweite Betonschicht vorgesehen, die von der Dämmschicht beabstandet angeordnet ist. Die zwei Betonschichten werden mit Verbindungselementen zusammengehalten, wobei die Verbindungselemente sich von der ersten Betonschicht durch die Dämmschicht hindurch zu der zweiten Betonschicht erstreckt. Als Verbindungselemente kommen sogenannte Gitterträger zum Einsatz, die schlangenförmig zwischen den zwei Betonschichten angeordnet sind. Bei Konstruktionen dieser Art wird üblicherweise eine Verformung der ersten Betonschicht gegenüber der zweiten Betonschicht durch die Gitterträger, die eine Schubstarre Verbindung zwischen den zwei Betonschichten bewirken, verhindert, was zu erheblichen Zwangsbeanspruchungen führen kann.

**[0004]** Aus der US 6 263 638 B1 ist ein Wandbauelement bekannt, bei dem die Verbindungselemente in Form von Ankerelementen aus glasfaserverstärktem Kunststoff ausgeführt sind. Diese Verbindungsmittel werden über das gesamte Wandbauelement gleichmäßig verteilt angeordnet, so dass die zwei Betonschich-

ten durch biegeeweiche Verbindungsmittel zusammengehalten werden. Hierdurch ist die soeben genannte Zwangsbeanspruchung wirksam verhindert und eine Verformung zwischen den zwei Betonschichten ist zumindest in gewissen Grenzen möglich.

**[0005]** Die Betonschicht, der die Dämmschicht zugeordnet ist, wird bei einem Gesamtbauwerk üblicherweise außenseitig angeordnet und ihr kommt keine tragende Funktion zu. Zur Abtragung der Bauwerkslasten oder auch zur Gebäudeaussteifung wird lediglich die Ortbetonergänzung im Zusammenwirken mit der zweiten Betonschicht, welche auf der Gebäudeinnenseite angeordnet ist, herangezogen. Allerdings besteht bei der aus der US 6 263 638 B1 bekannten Wandkonstruktion die Gefahr, dass die äußere Betonschicht aufgrund von Zug-/Druckbelastungen infolge Wind und Temperaturgefälle sowie einer Scherbeanspruchung infolge ihres Eigenengewichts von der Dämmschicht bzw. der Ortbetonerschicht abplatzen könnte. Dieser Gefahr kann durch eine dichtere Anordnung der Verbindungsmittel entgegengewirkt werden, was jedoch baurechtlichen Auflagen nicht gerecht wird. Eine dichtere Anordnung der Verbindungsmittel führt jedoch zu einem erhöhten Kostenaufwand bei der Herstellung.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wandbauelement der eingangs genannten Art anzugeben und weiterzubilden, das einerseits den baurechtlichen Auflagen entspricht und das andererseits eine auf Jahre hin stabile Konstruktion sicherstellt. Weiterhin liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements sowie ein Verbindungsmittel für ein Wandbauelement anzugeben, mit dem ein Wandbauelement herstellbar bzw. das hierfür geeignet ist, welches die oben aufgeführten Nachteile nicht aufweist.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Wandbauelement der eingangs genannten Art löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Danach ist ein solches Wandbauelement dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, das sich von einer Betonschicht gegebenenfalls durch die Dämmschicht hindurch lediglich bis in den Zwischenraum erstreckt.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist zunächst erkannt worden, dass sowohl die eine als auch die anderen Betonschicht mit dem Zwischenraum, der zum Auffüllen mit Ortbeton vorgesehen ist, mit zusätzlichen Verbindungsmitteln unmittelbar bzw. durch die Dämmschicht hindurch mittelbar verbunden werden kann, was die statischen Eigenschaften des Wandbauelements erheblich verbessert. So liegt zunächst aufgrund der Verbindungselemente, wie sie beispielsweise aus der US 6 263 638 B1 bekannt sind, eine biegeeweiche Verbindung zwischen den zwei Betonschichten vor. Es sind daher - in gewissen Grenzen - Verformungen zwischen den zwei Betonschichten möglich, so dass hierdurch Zugbeanspruchungen weitgehend vermieden sind. Bei einer mit Ortbeton aufgefüllten Wandkonstruktion ist dar-

über hinaus aufgrund der Verbindungsmittel eine verbesserte Verbindung zwischen der Ortbetonschicht mit jeweils den Betonschichten gegeben. Hierdurch müssen die Verbindungselemente nicht mehr ganz so dicht angeordnet werden, wodurch diesbezüglich eine Kostenersparnis erzielt werden kann. Letztendlich sind die Kosten für ein Verbindungsmittel geringer als die eines Verbindungselements, da letzteres auch Transportlasten aufnehmen muss und entsprechend stabil ausgeführt sein muss. Aufgrund der verbesserten Verbindung der Schichten untereinander sind auch die baurechtlichen Auflagen erfüllbar, so dass das erfindungsgemäße Wandbauelement in vorteilhafter Weise auch im Wohnungsbau eingesetzt werden kann. Das Wandbauelement im Sinn der vorliegenden Erfindung kann auch für eine Decken- oder Bodenkonstruktion dienen.

**[0009]** Die Verbindungselemente sind vorzugsweise im Wesentlichen stabförmig bzw. ankerförmig ausgebildet, wie z.B. die aus der US 6 263 638 B1 bekannten Verbindungselemente.

**[0010]** Bevorzugt ragen die Verbindungsmittel von einer Betonschicht, gegebenenfalls von der Dämmschicht aus, bis zur halben Breite des Zwischenraums hinein. Hierdurch kann die vorgesehene Breite des Zwischenraums bei der Wandmontage eingehalten werden, ohne dass die Verbindungsmittel der gegenüberliegenden Seiten aneinander stoßen und somit eine Annäherung der Wandteile auf das gewünschte Maß verhindern.

**[0011]** An die im Wohnungsbau verwendeten Wandbauelemente werden erhöhte Anforderungen hinsichtlich des Wärmeschutzes gestellt. In diesem Zusammenhang spielen auch die Auswirkung von Wärmebrücken in Außenwandflächen eine zunehmende Bedeutung. Die aus der DE 100 07 100 A1 bekannten Verbindungselemente sind entweder aus Edelstahl oder aus nicht korrosionsbeständigem Schwarzstahl hergestellt.

**[0012]** Da sich diese Verbindungselemente von der äußeren zur inneren Betonschicht erstrecken, sind hierdurch automatisch Wärmebrücken gebildet, was eine schlechtere Wärmeisolierung zur Folge hat. Durch die aus der US 6 263 638 B1 bekannten Verbindungsmittel aus glasfaserverstärktem Kunststoff sind keine Wärmebrücken gebildet, so dass hierdurch eine deutlich verbesserte Wärmeisolierung gegenüber dem aus der DE 100 07 100 A1 bekannten Wand-/Deckenbauelement erzielbar ist. Die Wärmeleitfähigkeit von Gitterträgern aus nichtrostendem Stahl beträgt ungefähr 17 W/(mK), bei Betonstahl ungefähr 50 W/(mK). Die Wärmeleitfähigkeit der glasfaserverstärkten Kunststoffverbinder aus der US 6 263 638 B1 beträgt lediglich 0,5 W/(mK), was verglichen zu der des Betonstahls einer vernachlässigbaren Wärmeleitfähigkeit entspricht.

**[0013]** Daher ist in einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Verbindungselemente und/oder die Verbindungsmittel eine mittlere bis geringe thermische Leitfähigkeit aufweisen. Dies könnte durch eine entsprechende Materialwahl erreicht

werden, wenn beispielsweise die Verbindungselemente und/oder die Verbindungsmittel aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt sind. Da die Verbindungsmittel sich von einer Betonschicht bis lediglich in den Zwischenraum erstrecken, also nicht die eine Betonschicht mit der anderen Betonschicht verbinden, tragen die Verbindungsmittel nicht zu einer Wärmebrücke bei. Insofern ist in besonders vorteilhafter Weise eine stabile Wandkonstruktion herstellbar, die darüber hinaus ganz besonders gute wärmeisolierende Eigenschaften aufweist. Weiterhin könnten die Verbindungsmittel eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Insbesondere trifft dies auf die Verbindungsmittel zu, die in der Betonschicht angeordnet sind, welche die Dämmschicht zugeordnet ist bzw. die in der äußeren Betonschicht des erfindungsgemäßen Wandbauelements angeordnet sind.

**[0014]** Im Konkreten könnte das Verbindungsmittel ein Bauteil aufweisen, welches einen im Wesentlichen W-förmigen, S-förmigen, H-förmigen, doppel-T-förmigen oder Z-förmigen Querschnitt aufweist. Hierbei wird das Bauteil relativ zu einer Betonschicht derart angeordnet, dass es mit seiner einen Seite in der Betonschicht und mit seiner anderen Seite im Zwischenraum angeordnet ist. So könnten die beiden parallel verlaufenden Abschnitte eines Z-förmigen Bauteils parallel zur Oberfläche der Betonschicht ausgerichtet sein. Vorzugsweise umfasst das Verbindungsmittel einen Verbundanker, wie er aus der DE 201 17 798 U1 bekannt ist. Mit diesem Traganker wird vorzugsweise die äußere Betonschicht mit der Ortbetonschicht verbunden.

**[0015]** Weiterhin könnte das Verbindungsmittel einen Gitterträger aufweisen. Hierbei könnte beispielsweise ein ebenfalls im Handel erhältlicher Abstandhalter mit der Bezeichnung "Dista" der Firma Reuß GmbH & Co. KG, 42277 Wuppertal, verwendet werden. Der Gitterträger könnte an einer Betonschicht beispielsweise gitterförmig, geschlungen oder wellenförmig angeordnet sein, wobei die Anordnung bezüglich einer Ebene erfolgen könnte, die parallel zur Oberfläche der Betonschicht ausgerichtet ist. Bevorzugt erfolgt eine Verbindung der inneren Betonschicht mit der Ortbetonschicht mittels Gitterträger. Hierbei dient die mittels Gitterträger verbundene innere Betonschicht in Verbindung mit der Ortbetonschicht auch zur Abtragung von Bauwerkslasten und/oder zur Gebäudeaussteifung. Bei einer solchen Verbindung handelt es sich um eine schubfeste Verbindung der beiden Schichten. Die Gitterträger unterliegen hier jedoch im Gegensatz zu denen bei herkömmlichen Teilfertigwänden keiner Beanspruchung im Transportzustand sowie bei der Ortbetonherstellung. Eine tragende Funktion im Bauzustand übernehmen die Gitterträger nur im Falle einer notwendigen Knicksicherung der innenseitigen Fertigschale bei Vertikalbelastung, beispielsweise infolge der Auflagerung von Unterzug- und Deckenfertigteilen.

**[0016]** Zur besseren Verankerung der miteinander zu verbindenden Schichten bzw. zur weiteren Stabilisie-

rung der Gesamtkonstruktion ist in einer bevorzugten Ausführungsform eine Bewehrung vorgesehen, welche im Zwischenraum oder in der jeweiligen Betonschicht angeordnet ist. Lediglich beispielhaft wird hierbei auf die DE 198 05 571 A1 verwiesen, in der - für sich gesehen - ebenfalls ein Bewehrungsraster in einer Betonschicht vorgesehen ist. Die Bewehrung wird mit dem Bauteil bzw. mit dem Verbindungsmittel an mindestens einer Stelle verbunden. Die Bewehrung könnte mindestens ein Verstrebungselement umfassen. Als Verstrebungselement könnte beispielsweise ein stabförmiges Stahlstück, mehrere Bewehrungsstreben oder ein Stahlbetongitter dienen. So könnten beispielsweise Bewehrungsstreben durch die Bohrungen verlaufen, die in einem Verbundanker gemäß der DE 201 17 798 U1 vorgesehenen sind. Alternativ könnte jedes hakenförmige Ende dieses Tragankers in eine Bewehrungsstrebe eingehängt werden.

**[0017]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verbindungsmittel im Wesentlichen eine Plattenkonstruktion. Die Plattenkonstruktion wird hierbei im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche der Betonschicht in das Wandbauelement eingebracht. Zur Verbesserung und der Verbindung zwischen einer Betonschicht und der Ortbetonschicht könnte die Plattenkonstruktion von ihrer Oberfläche abragende Verstrebungsstücke aufweisen. Beispielsweise könnten auf jeder Seite der Plattenkonstruktion vier Verstrebungsstücke abragen, wobei zwei davon in der Betonschicht und die anderen zwei in der Ortbetonschicht angeordnet sind. Vorzugsweise ragen die Verstrebungsstücke im Wesentlichen senkrecht von der Oberfläche der Plattenkonstruktion ab.

**[0018]** Die Plattenkonstruktion könnte auch zwei, im Wesentlichen parallel angeordnete quadratische, rechteckige, kreisförmige oder abgerundete Platten umfassen, die mit mindestens einem stabförmigen Verbindungsstück verbindbar sind. Diese Ausführungsform der Plattenkonstruktion hat in der Seitenansicht im Wesentlichen eine H-Form. Auch hierbei könnten von den Platten Verstrebungsstücke abragen.

**[0019]** Zur weiteren Verbesserung der Verbindung zwischen einer Betonschicht und der Ortbetonschicht könnten die Verstrebungsstücke an ihrem der Oberfläche der Plattenkonstruktion abgewandten Ende eine Verdickung oder ein im Wesentlichen sphärisch geformtes Endstück aufweisen.

**[0020]** In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform umfassen die Verbindungselemente und/oder die Verbindungsmittel Kunststoff mit uni- oder multidirektional angeordneten Fasern, welche insbesondere Glas-, Basalt- oder Kohlenstofffasern, vorzugsweise boron-freie Silikatglasfasern umfassen, wobei der Kunststoff insbesondere Polyester, Vinyl-Ester oder Polyurethan aufweist. Diese Materialien weisen eine hohe Zugfestigkeit auf und sind somit für diese Anwendung ganz besonders geeignet. Bei der Auswahl eines Materials für die Verbindungselemente und/oder die Verbin-

dungsmittel ist zu berücksichtigen, dass diese gegen Feuchtigkeit und/oder Umgebungen mit einem hohen pH-Wert beständig sind. Insbesondere ist auch die geringe Wärmeleitfähigkeit dieser Materialien von ganz besonderem Vorteil, da hierdurch die Wandkonstruktion keine Wärmebrücken aufweist und eine sehr hohe Isolationswirkung möglich ist.

**[0021]** Die Dämmschicht könnte einen Polysterol-Hartschaum aufweisen. Üblicherweise wird eine aus Polysterol-Hartschaum bestehende Dämmschicht durch Extrudieren hergestellt.

**[0022]** In verfahrensmäßiger Hinsicht wird die eingangs genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 11 gelöst. Dieses Herstellungsverfahren ist auf die Herstellung von Wandbauelemente mit einem Wendetisch abgestimmt. Hierbei wird der eine Teil des Wandbauelements bei der Fertigung gewendet und nahezu deckungsgleich an den anderen Teil des Wandbauelements angenähert und damit verbunden. Diese Herstellungsart eignet sich somit für eine Fertigung in einer Fabrik.

**[0023]** Das erfindungsgemäße Verfahren dient insbesondere zur Herstellung eines Wandbauelements nach einem der Patentansprüche 1 bis 10. Es ist durch die im folgenden beschriebenen Herstellungsschritte gekennzeichnet. Zunächst wird eine erste Betonschicht hergestellt, die als spätere Außenwand eines Gebäudes dient. Falls für diese erste Betonschicht eine Bewehrung vorgesehen ist, wird das diesbezügliche Bewehrungsmaterial bei diesem Herstellungsschritt eingebaut. Auf die noch nicht völlig abgebundene erste Betonschicht wird eine Dämmschicht aufgebracht, die beispielsweise aus Polysterol-Hartschaum besteht. Da die erste Betonschicht noch nicht vollständig abge bunden ist, wird zwischen der Dämmschicht und der ersten Betonschicht hierdurch auch eine Haftverbindung hergestellt.

**[0024]** Nunmehr werden die Verbindungselemente und/oder die Verbindungsmittel durch die Dämmschicht in die erste Betonschicht eingebracht. Hierzu könnten beispielsweise Bohrungen oder Schlitze in der Dämmschicht vorgesehen sein, durch welche die Verbindungselemente bzw. die Verbindungsmittel durchgesteckt werden. Das Vorsehen von Bohrungen in der Dämmschicht für die Verbindungselemente erleichtert in vorteilhafter Weise das Herstellen eines Wandelements, da durch die Anordnung der Bohrungen automatisch die den statischen Erfordernissen entsprechende Verteilung der Verbindungselemente sicherstellt ist. Auch dieser Herstellungsschritt erfolgt in einem Zustand, in dem die erste Betonschicht noch nicht völlig abge bunden ist, so dass die Verbindungselemente bzw. die Verbindungsmittel noch in die erste Betonschicht eingebracht werden können. Somit erstreckten sich die Verbindungselemente bzw. die Verbindungsmittel einerseits in die erste Betonschicht und andererseits ragen sie auf der der ersten Betonschicht abgewandten Seite der Dämmschicht ab. Gegebenenfalls wird die er-

ste Betonschicht verdichtet, beispielsweise durch Kraftbeaufschlagung in Verbindung mit Rüttelbewegungen einer für die erste Betonschicht vorgesehenen Schalung.

**[0025]** Bei der Herstellung der zweiten Betonschicht kann auch Bewehrungsmaterial eingebracht werden, dies wird in der Regel eine bevorzugte Ausführungsform sein, da die zweite Betonschicht als Innenwand für ein herzustellendes Gebäude verwendet wird und diese zur Abtragung der Bauwerkslasten dient.

**[0026]** In die zweite Betonschicht werden sodann Verbindungsmittel derart eingebracht, dass die Verbindungsmittel sich sowohl in die zweite Betonschicht erstrecken als auch von der zweiten Betonschicht abragen. Noch in einem Zustand, in dem die zweite Betonschicht noch nicht vollständig abgebunden ist, wird die erste Betonschicht samt Dämmschicht und Verbindungselemente bzw. Verbindungsmittel - beispielsweise mit einem Wendetisch - der zweiten Betonschicht derart angenähert, dass die Verbindungselemente sich in die zweite Betonschicht erstrecken. Gegebenenfalls werden die beiden Betonschichten soweit aneinander angenähert, bis die Verbindungselemente so gut wie vollständig sich durch die zweite Betonschicht bis hin zur der der Dämmschicht abgewandten Oberfläche der zweiten Betonschicht erstrecken. Insoweit dienen die Verbindungselemente zur Bestimmung der Breite des Zwischenraums, haben also eine Distanzhalter-Funktion. Die erste Betonschicht ist bei diesem Verfahrensschritt zumindest weitgehend abgebunden. Die zwei Betonschichten sind bei der Annäherung derart zueinander orientiert, dass die von der jeweiligen Betonschicht abragenden Verbindungsmittel einander zugewandt sind. Insoweit erstrecken sich die Verbindungsmittel in den zwischen den zwei Betonschichten vorgesehenen Zwischenraum. Ein Verdichten der zweiten Betonschicht könnte ebenfalls vorgesehen sein, vorzugsweise vor dem Verbinden der beiden Teile.

**[0027]** Alternativ zu dem soeben beschriebenen Herstellungsverfahren eines Wandbauelements wird im Folgenden ein ganz besonders bevorzugtes Herstellungsverfahren beschrieben, dass sich insbesondere zur Herstellung unmittelbar vor Ort auf einer Baustelle eignet und bei dem ein Wendetisch nicht benötigt wird. Es löst in verfahrensmäßiger Hinsicht die eingangs genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 12. Auch dieses Herstellungsverfahren dient vorzugsweise dient zur Herstellung eines Wandbauelements nach einem der Patentansprüche 1 bis 10.

**[0028]** So werden in einem Herstellungsschritt die Verbindungselemente und/oder die Verbindungsmittel durch eine Dämmschicht derart eingebracht, dass die Verbindungselemente bzw. die Verbindungsmittel beidseitig der Dämmschicht abragen.

**[0029]** Eine erste Betonschicht wird hergestellt, in die gegebenenfalls Bewehrungsmaterial eingebracht werden kann. In die erste Betonschicht werden sodann Verbindungsmittel derart eingebracht, dass die Verbin-

dungsmittel sich sowohl in die erste Betonschicht erstrecken als auch von der ersten Betonschicht abragen. Die Verbindungsmittel könnten mit dem Bewehrungsmaterial der ersten Betonschicht verbunden werden. Gegebenenfalls wird die erste Betonschicht verdichtet. Nun wird auf die noch nicht völlig abgebundene erste Betonschicht die Dämmschicht samt Verbindungselemente bzw. Verbindungsmittel derart aufgebracht, dass die Verbindungselemente sich in die erste Betonschicht erstrecken und zwischen der ersten Betonschicht und der Dämmschicht ein Zwischenraum verbleibt. Da die Verbindungselemente um einen größeren Betrag als die Verbindungsmittel von der der ersten Betonschicht zugewandten Oberfläche der Dämmschicht abragen, wird dieser Zwischenraum automatisch hergestellt, indem die Verbindungselemente an der Schalung der ersten Betonschicht anstoßen. Dieser Zwischenraum dient bei dem späteren Einbau des Wandbauelements zum Auffüllen mit Ortbeton.

**[0030]** Auf der der ersten Betonschicht abgewandten Seite der Dämmschicht wird eine zweite Betonschicht hergestellt, wobei die Verbindungselemente bzw. die Verbindungsmittel von der Dämmschicht aus sich in die zweite Betonschicht erstrecken. Für die zweite Betonschicht könnte ebenfalls Bewehrungsmaterial vorgesehen sein. Nachdem die zwei Betonschichten abgebundene haben, kann die so hergestellte Wand-/Deckenkonstruktion unmittelbar verbaut werden.

**[0031]** Die eingangs genannte Aufgabe wird hinsichtlich eines Verbindungsmittels für ein Wandbauelement durch die Merkmale des Patentanspruchs 14 gelöst. Demgemäß kommt das erfindungsgemäße Verbindungsmittel bei einem Wandbauelement zum Einsatz, bei welchem zwei voneinander beabstandet angeordnete Betonschichten vorgesehen sind, wobei einer der beiden Betonschichten eine Dämmschicht zugeordnet ist. Die zwei Betonschichten sind mit Hilfe von Verbindungselementen miteinander verbunden, wobei zwischen der Dämmschicht und der anderen Betonschicht zum Auffüllen mit Ortbeton ein Zwischenraum vorgesehen ist. Die Verbindungselemente erstrecken sich von der einen Betonschicht durch die Dämmschicht und den Zwischenraum hindurch zur anderen Betonschicht. Erfindungsgemäß erstreckt sich das Verbindungsmittel von einer Betonschicht gegebenenfalls durch die Dämmschicht hindurch lediglich bis in den Zwischenraum.

**[0032]** Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der

Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Wandbauelements gemäß der hier vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsdarstellung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Wandbauelements aus Fig. 1,

Fig. 3 bis 9 jeweils eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Ausschnitts eines Wandbauelements gemäß der hier vorliegenden Erfindung in einer Querschnittsdarstellung,

Fig. 10 eine schematische Darstellung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 9 in einer Draufsicht und

Fig. 11 eine alternative schematische Darstellung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 9 in einer Draufsicht.

**[0033]** Fig. 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines Wandbauelements 1, das zwei voneinander beabstandete angeordnete Betonschichten 2, 3 aufweist. Die Betonschicht 2 ist bei einem Gebäude, das mit mehreren Wandbauelementen 1 gebaut wird, die Außenwand. Der Einfachheit halber wird im folgenden die Betonschicht 2 auch als äußere Betonschicht 2 bezeichnet. Dementsprechend handelt es sich bei der Betonschicht 3 um die innere Betonschicht eines herzustellenden Gebäudes und wird als innere Betonschicht 3 bezeichnet.

**[0034]** Der äußeren Betonschicht 2 ist die Dämmschicht 4 zugeordnet, und zwar in der Form, dass die Dämmschicht 4 und die Betonschicht 2 eine Haftverbindung aufweisen. Zwischen der Dämmschicht 4 und der inneren Betonschicht 3 ist zum Auffüllen mit Ortbeton ein Zwischenraum 5 vorgesehen. Die einzelnen Schichten des Wandbauelements 1 aus Fig. 1 weisen im Einzelnen folgende Dicken auf:

äußere Betonschicht 2:	60 mm
Dämmschicht 4:	60 mm
Zwischenraum 5:	140 mm
Innere Betonschicht 3:	50 mm.

Das in Fig. 1 dargestellte Wandbauelement 1 weist eine Länge von 3600 mm auf.

**[0035]** Die Betonschichten 2, 3 sind mit mehreren Verbindungselementen 6 verbunden, wobei die Verbindungselemente 6 sich von der äußeren Betonschicht 2 durch die Dämmschicht 4 und den Zwischenraum 5 hindurch zur inneren Betonschicht 3 erstrecken. Das in den Fig. 1 und 2 gezeigte Verbindungselement 6 weist eine Länge von 250 auf mm.

**[0036]** Erfindungsgemäß ist mindestens ein Verbindungsmittel 7 vorgesehen, das sich von der äußeren Betonschicht 2 durch die Dämmschicht 4 hindurch lediglich bis in den Zwischenraum 5 erstreckt. Somit verbindet das Verbindungsmittel 7 die äußere Betonschicht 2 mit dem Zwischenraum 5, wobei das Verbindungsmittel 7 sich nicht bis zur inneren Betonschicht 3 erstreckt. Mit dem Bezugszeichen 8 sind Verbindungsmittel bezeichnet, die die innere Betonschicht 3 mit dem Zwischenraum 5 verbinden. Die Verbindungsmittel 7 und 8 unterscheiden sich in den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 insbesondere hinsichtlich ihrer Länge in senkrechter Richtung zur Betonschichtoberfläche. So sind die Verbindungsmittel 7 deshalb größer ausgebildet, weil sie sich durch die Dämmschicht 4 erstrecken. Die Anzahl bzw. die Anordnung der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Verbindungselemente 6 sowie der Verbindungsmittel 7 und 8 dient lediglich zur Darstellung eines Ausführungsbeispiels und entspricht nicht unbedingt der Anzahl bzw. der Anordnung der Verbindungselemente 6 bzw. der Verbindungsmittel 7 und 8 bei einem tatsächlich hergestellten Wandbauelement.

**[0037]** Sowohl die Verbindungselemente 6 als auch die Verbindungsmittel 7, 8 weisen eine geringe thermische Leitfähigkeit auf, die einen Wert von 0,5 W/(mK) aufweisen. Dementsprechend weist das Wandbauelemente 1 so gut wie keine Wärmebrücke auf, die insbesondere sich durch die Verbindungselemente 6 ergeben könnten. Dies führt zu einem Wandbauelement 1, das insgesamt eine ganz besonders niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweist. Das Verbindungsmittel 8 könnte jedoch auch eine thermische Leitfähigkeit von 17 W/(mK) - wie z.B. bei rostfreiem Stahl - oder auch eine thermische Leitfähigkeit von 50 W/(mK) - wie z.B. bei Betonstahl - aufweisen.

**[0038]** Fig. 2 zeigt einen Detailausschnitt des in Fig. 1 gezeigten Wandbauelements 1, bei dem gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Die linke und die rechte Seite dieses Detailausschnitts ist sich entsprechend weiterverlaufend vorzustellen.

**[0039]** Die Fig. 3 bis 9 zeigen jeweils unterschiedliche Ausführungsformen der Verbindungsmittel 7, 8, die erfindungsgemäß in ein Wandbauelement 1 eingebaut werden können. Hierbei sind ebenfalls nur Detailausschnitte gezeigt, wobei die linken und die rechten Seiten dieser Detailausschnitte sich entsprechend weiterverlaufend vorzustellen sind. Auch hier sind gleiche oder ähnliche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0040]** So ist das Verbindungsmittel 8 aus Fig. 3 im Querschnitt als W-förmiges Bauteil ausgebildet, welches die innere Betonschicht 3 mit dem Zwischenraum 5 verbindet. Das Gleiche gilt für das in Fig. 3 gezeigte Verbindungsmittel 7, welches durch eine entsprechende Ausnehmung 9 in der Dämmschicht 4 eingebracht wurde, wobei die Ausnehmung 9 gestrichelt angedeutet ist. Die in Fig. 4 gezeigten Verbindungsmittel 7, 8 sind im Querschnitt S-förmig ausgebildet. Die in Fig. 5 ge-

zeigten Verbindungsmittel 7, 8 weisen eine Doppel-T-Form bzw. eine - um 90 Grad gedrehte - H-Form auf, wobei die zueinander parallel angeordneten Teile der Verbindungsmittel 7, 8 jeweils in der Betonschicht 2 bzw. 3 und in dem Zwischenraum 5 angeordnet sind. Die in Fig. 6 gezeigten Verbindungsmittel 7, 8 sind Z-förmig ausgebildet, wobei hier ebenfalls die zueinander parallel angeordneten Teile der Verbindungsmittel 7, 8 jeweils in der Betonschicht 2 bzw. 3 und in dem Zwischenraum 5 angeordnet sind.

**[0041]** Bei den in den Fig. 7 und 8 gezeigten Verbindungsmitteln handelt es sich jeweils um Verbundanker gemäß der DE 201 17 798 U1, die mit ihrem mittleren Bereich senkrecht zur Oberfläche der jeweiligen Betonschicht 2 bzw. 3 angeordnet sind.

**[0042]** Das in Fig. 9 gezeigte Verbindungsmittel 7 bzw. 8 ist in Form eines Gitterträgers ausgebildet. Es handelt sich hierbei um einen Abstandhalter mit der Bezeichnung "Dista" der zwei parallel zueinander verlaufende Streben 10 aufweist, die zickzackförmig mit einer Verbindungsstrebe 11 umschlingend verbunden sind. Das Verbindungsmittel 7 bzw. 8 aus Fig. 9 ist in der inneren Betonschicht 3 bzw. in der äußeren Betonschicht 2 wellenförmig angeordnet, was schematisch in der Draufsicht aus Fig. 10 angedeutet ist. Hierbei ist die innere Betonschicht 3 mit ihrer dem Zwischenraum 5 zugewandten Oberfläche gezeigt, in welcher das als Gitterträger ausgebildete Verbindungsmittel 8 eingebracht ist. Gemäß der schematischen Draufsicht aus Fig. 11 ist in einem alternativen Ausführungsbeispiel das Verbindungsmittel 8 aus Fig. 9 in der inneren Betonschicht 3 gitterförmig angeordnet. In den Fig. 10 und 11 sind jeweils die die Strebe 10 umschlingenden Verbindungsstreben 11 an den Umschlingungspunkten kreisförmig dargestellt. Das in Fig. 9 gezeigte Verbindungsmittel 8 verleiht der Betonschicht 3 zusätzlich noch Stabilität, wobei diese Funktion nicht zwingend bei allen Anwendungen des erfindungsgemäßen Wandbauelements 1 erforderlich ist.

**[0043]** In Fig. 8 ist gezeigt, dass sowohl in der inneren Betonschicht 3 als auch im Zwischenraum 5 eine Bewehrung 12 vorgesehen ist. Die Bewehrung 12 der inneren Betonschicht 3 ist in Form einer sich entlang der gesamten Betonschicht 3 erstreckenden Strebe 13 ausgebildet, die durch die in dem Verbundanker vorgesehenen, nicht gezeigten Bohrungen verläuft. Dementsprechend sind bei der Herstellung der inneren Betonschicht 3 zunächst die Streben 13 einzubringen, auf die der Verbundanker aufgesteckt bzw. eingefädelt werden. Erst dann wird der Beton der inneren Betonschicht 3 in eine entsprechende Schalung eingebracht. Die Bewehrung 12, die im Zwischenraum 5 vorgesehen ist, ist in Form eines Verstrebungselements 14 ausgebildet. Hierbei handelt es sich um eine in der Länge begrenzte Strebe, die durch die in dem Verbundanker vorgesehenen Bohrungen eingeführt wird.

**[0044]** Die in Fig. 2 gezeigten Verbindungsmittel 7, 8 umfassen eine Plattenkonstruktion. Die als Plattenkon-

struktion ausgeführten Verbindungsmittel 8 aus Fig. 2 weisen eine Länge in Richtung senkrecht zur Oberfläche der inneren Betonschicht 3 von ungefähr 100 mm auf. Die Länge der Verbindungsmittel 7 umfasst ungefähr 160 mm. Die Breite der Plattenkonstruktion der Verbindungsmittel 7, 8 beträgt jeweils ungefähr 80 bzw. 100 mm. Die Plattenkonstruktion hat eine Dicke von ca. 1 bis 4 mm und weist multidirektionale angeordnete Fasern zur Verstärkung auf. Von der Oberfläche der Plattenkonstruktion ragen senkrecht hierzu Verstrebungsstücke 15 ab, die eine Länge von ungefähr 50 mm aufweisen. Durch die Verstrebungsstücke 15 haben die Plattenkonstruktionen einen verbesserten Halt in der jeweiligen Schicht.

**[0045]** Als Verbindungsmittel 7, 8 könnte eine Plattenkonstruktion vorgesehen sein, die zwei, im Wesentlichen parallel angeordnete Platten umfasst, die mit einem Verbindungsstück verbindbar sind. Diese Plattenkonstruktion erscheint im Querschnitt wie die Verbindungsmittel 7, 8 aus Fig. 5. Die zueinander parallel angeordneten Platten könnten quadratisch, rechteckig oder kreisförmig ausgebildet sein.

**[0046]** Sowohl von der soeben angedeuteten als auch von der in Fig. 2 gezeigten Plattenkonstruktion bzw. von den in Fig. 5 gezeigten Verbindungsmitteln 7, 8 ragen Verstrebungsstücke 15 ab, die an ihrem der Oberfläche der Plattenkonstruktion abgewandten Ende ein im Wesentlichen sphärisch geformtes Endstück 16 aufweist.

**[0047]** Die Verbindungselemente 6 weisen unidirektional angeordnete, boron-freie Silikatglasfasern mit einer Matrix aus Polyester auf. Die Verbindungsmittel 7 und 8 weisen multidirektional angeordnete Glasfasern in einem thermoplastischen Polyurethan auf und können durch die multidirektional angeordneten Glasfasern auch Scherkräfte aufnehmen. Insoweit ist das in Fig. 1 gezeigte Wandelemente völlig frei von Stahlbeton oder sonstigen, aus Metall hergestellten Verbindungselementen. Dementsprechend sind bei diesem Wandbauelement 1 keine thermische Brücken gebildet, so dass in vorteilhafter Weise eine ganz besonders gute thermische Isolierung des Wandbauelements 1 vorliegt. Die Dämmschicht 4 besteht hierbei aus einem extrudierten Polyesterol-Hartschaum.

**[0048]** Abschließend sei ganz besonders darauf hingewiesen, dass die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele lediglich zur Beschreibung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

## Bezugszeichenliste

### [0049]

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | Wandbauelement      |
| 2 | äußere Betonschicht |
| 3 | innere Betonschicht |
| 4 | Dämmschicht         |

- 5 Zwischenraum
- 6 Verbindungselement
- 7 Verbindungsmittel zwischen (2) und (5)
- 8 Verbindungsmittel zwischen (3) und (5)
- 9 Ausnahme für (7) in (4)
- 10 Strebe von (7), (8) aus Fig. 9
- 11 Verbindungsstrebe
- 12 Bewehrung
- 13 Strebe
- 14 Verstrebungselement
- 15 Verstrebungsstücke
- 16 sphärisches Endstück von (15)

#### Patentansprüche

- 1. Wandbauelement, mit zwei voneinander beabstandet angeordneten Betonschichten (2, 3), mit einer Dämmschicht (4), welche einer der beiden Betonschichten (2) zugeordnet ist, wobei zwischen der Dämmschicht (4) und der anderen Betonschicht (3) zum Auffüllen mit Ortbeton ein Zwischenraum (5) vorgesehen ist, und mit mehreren die zwei Betonschichten (2, 3) verbindenden Verbindungselementen (6), wobei die Verbindungselemente (6) sich von der einen Betonschicht (2) durch die Dämmschicht (4) und den Zwischenraum (5) hindurch zur anderen Betonschicht (3) erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Verbindungsmittel (7, 8) vorgesehen ist, das sich von einer Betonschicht (2, 3) gegebenenfalls durch die Dämmschicht (4) hindurch lediglich bis in den Zwischenraum (5) erstreckt.
- 2. Wandbauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (6) im Wesentlichen stabförmig oder ankerförmig ausgebildet sind, vorzugsweise wie die aus der US 6 263 638 B1 bekannten Verbindungselemente.
- 3. Wandbauelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (7, 8) von einer Betonschicht (2; 3), gegebenenfalls von der Dämmschicht (4) aus, bis zur halben Breite des Zwischenraums (5) in den Zwischenraum (5) hineinragen.
- 4. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (6) und/oder die Verbindungsmittel (7, 8) eine mittlere bis geringe thermische Leitfähigkeit und/oder eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen.
- 5. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (7, 8) ein Bauteil aufweist, welches einen im Wesentlichen W-förmigen, S-förmigen, H-

förmigen, doppel-T-förmigen oder Z-förmigen Querschnitt aufweist, vorzugsweise umfasst das Verbindungsmittel (7, 8) einen Verbundanker gemäß der DE 201 17 798 U1.

- 6. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (7, 8) einen Gitterträger aufweist, der vorzugsweise gitterförmig, geschlungen oder wellenförmig angeordnet ist.
- 7. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bewehrung (12) vorgesehen ist, welche im Zwischenraum (5) und/oder in der jeweiligen Betonschicht (2; 3) angeordnet ist, mit welcher das Verbindungsmittel (7, 8) an mindestens einer Stelle verbindbar ist, und dass vorzugsweise die Bewehrung (12) mindestens ein Verstrebungselement (14) umfasst.
- 8. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (7, 8) im Wesentlichen eine Plattenkonstruktion umfasst, welche von ihrer Oberfläche abragende Verstrebungsstücke (15) aufweisen kann, und dass vorzugsweise die Plattenkonstruktion zwei, im Wesentlichen parallel angeordnete Platten umfasst, die mit mindestens einem Verbindungsstück verbindbar sind und dass insbesondere die Verstrebungsstücke (15) an ihrem der Oberfläche der Plattenkonstruktion abgewandten Ende eine Verdickung oder ein im Wesentlichen sphärisch geformtes Endstück (16) aufweisen können.
- 9. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (6) und/oder die Verbindungsmittel (7, 8) Kunststoff mit uni- oder multidirektional angeordneten Fasern aufweisen, welche insbesondere Glas-, Basalt- oder Kohlenstofffasern, vorzugsweise boron-freie Silikatglasfasern umfassen, wobei der Kunststoff insbesondere Polyester, Vinyl-Ester oder Polyurethan aufweist.
- 10. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmschicht (4) einen - vorzugsweise extrudierten-Polyesterol-Hartschaum aufweist.
- 11. Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Betonschicht (2) hergestellt wird, dass auf die noch nicht völlig abgebundene erste Betonschicht (2) eine Dämmschicht (4) aufgebracht wird, dass Verbindungselemente (6) und/oder Verbindungsmittel (8) durch die Dämmschicht (4) in die erste Betonschicht (2) derart eingebracht werden, dass die Ver-



bindungselemente (6) bzw. die Verbindungsmittel .  
 (8) einerseits sich in die erste Betonschicht (2) erstrecken und andererseits auf der der ersten Betonschicht (2) abgewandten Seite der Dämmschicht (4) abragen, dass gegebenenfalls die erste Betonschicht (2) verdichtet wird, dass eine zweite Betonschicht (3) hergestellt wird, in welche Verbindungsmittel (7) derart eingebracht werden, dass die Verbindungsmittel (7) sich sowohl in die zweite Betonschicht (3) erstrecken als auch von der zweiten Betonschicht (3) abragen und dass-vorzugsweise mit einem Wendetisch - die zumindest weitgehend abgebundene erste Betonschicht (2) samt Dämmschicht (4), Verbindungselemente (6) und/oder Verbindungsmittel (8) der zweiten Betonschicht (3) derart angenähert wird, dass die Verbindungselemente (6) sich in die zweite Betonschicht (3) erstrecken.

12. Verfahren zur Herstellung eines Wandbauelements nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

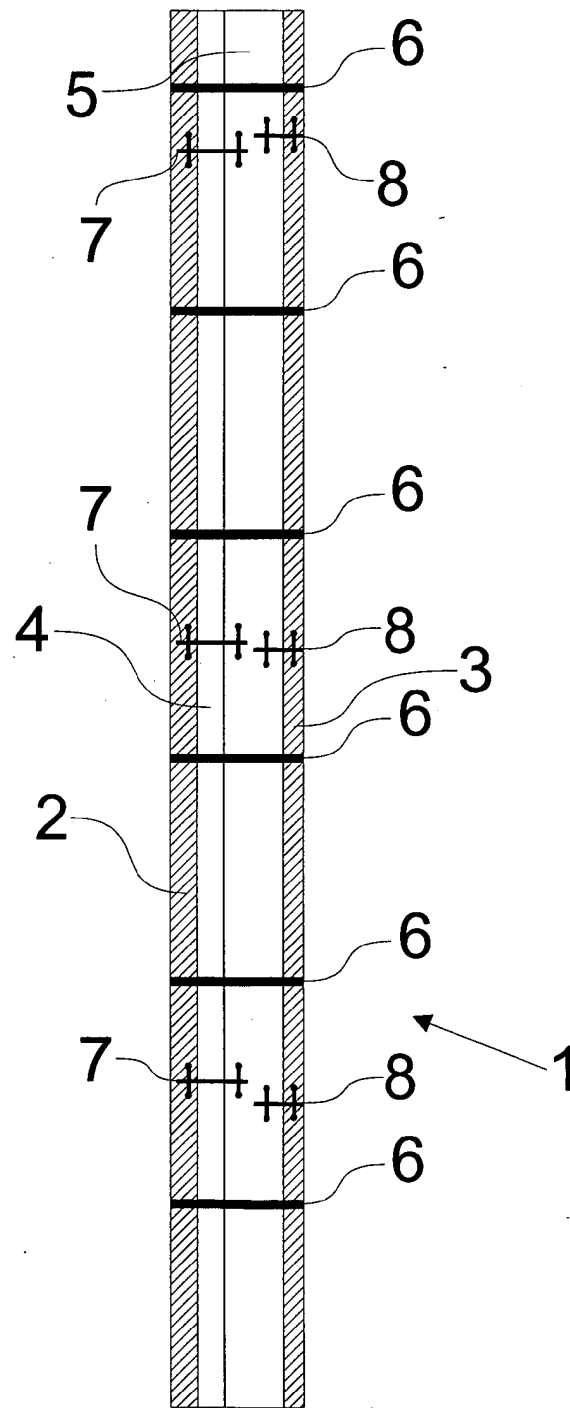
**dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungselemente (6) und/oder Verbindungsmittel (8) durch eine Dämmschicht (4) derart eingebracht werden, dass die Verbindungselemente (6) bzw. die Verbindungsmittel (8) beidseitig der Dämmschicht (4) abragen, dass eine erste Betonschicht (3) hergestellt wird, in welche Verbindungsmittel (7) derart eingebracht werden, dass die Verbindungsmittel (7) sich sowohl in die erste Betonschicht (3) erstrecken als auch von der ersten Betonschicht (3) abragen, dass gegebenenfalls die erste Betonschicht (3) verdichtet wird, dass auf die noch nicht völlig abgebundene erste Betonschicht (3) die Dämmschicht (4) samt Verbindungselemente (6) bzw. Verbindungsmittel (8) derart aufgebracht wird, dass die Verbindungselemente (6) sich in die erste Betonschicht (3) erstrecken und zwischen der ersten Betonschicht (3) und der Dämmschicht (4) ein Zwischenraum (5) verbleibt, dass auf der der ersten Betonschicht (3) abgewandten Seite der Dämmschicht (4) eine zweite Betonschicht (2) hergestellt wird, wobei die Verbindungselemente (6) bzw. die Verbindungsmittel (8) von der Dämmschicht (4) aus sich in die zweite Betonschicht (2) erstrecken.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Herstellung der ersten und/oder der zweiten Betonschicht (2, 3) ein Bewehrungsmaterial (12) eingebracht wird.

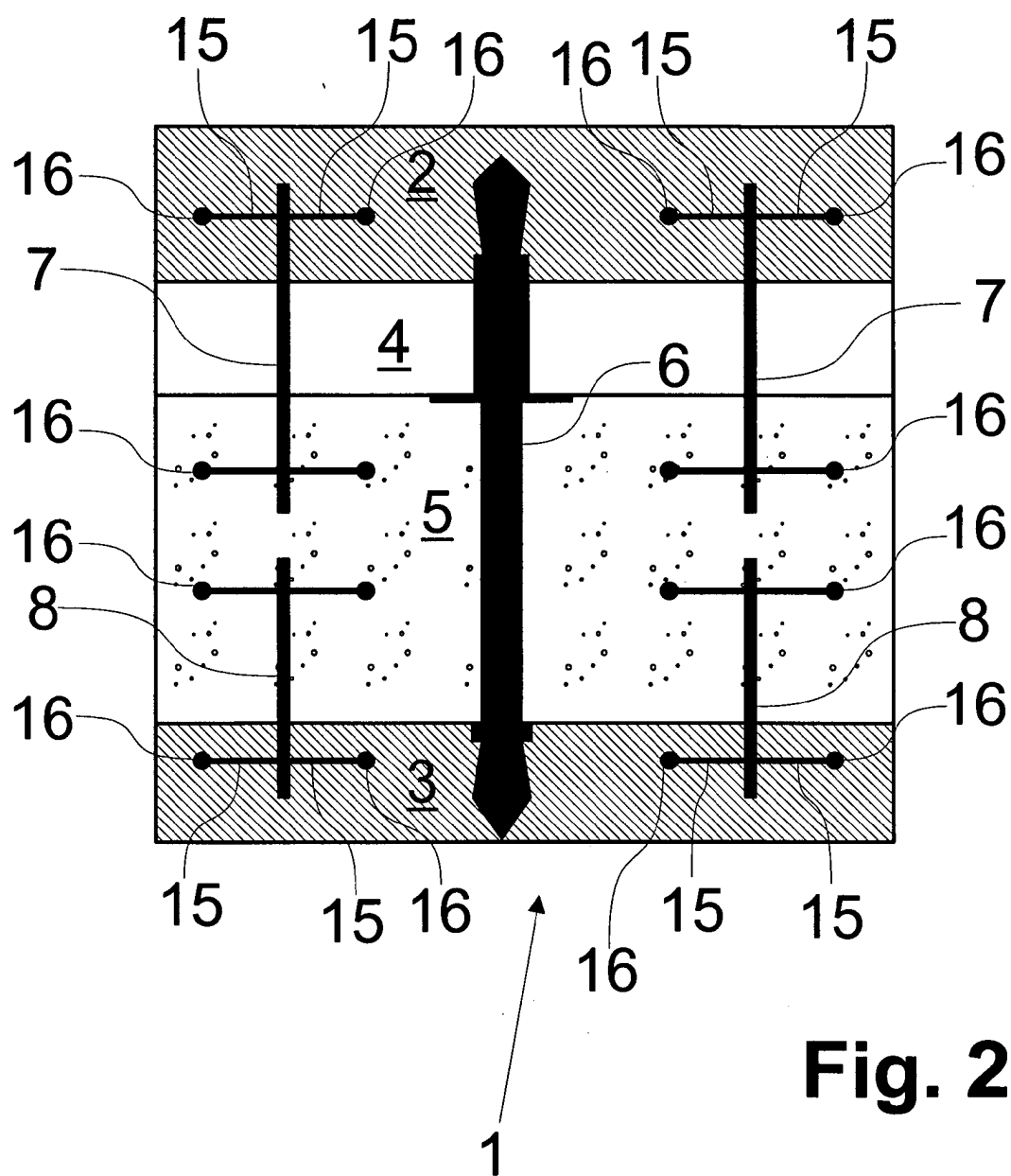
14. Verbindungsmittel für ein Wandbauelement, wobei das Wandbauelement (1) zwei voneinander beabstandet angeordnete Betonschichten (2, 3), eine einer der beiden Betonschichten (2) zugeordnete Dämmschicht (4) und mehrere die zwei Betonschichten (2, 3) verbindende Verbindungselemente (6) aufweist, wobei zwischen der Dämmschicht (4) und der anderen Betonschicht (3) zum Auffüllen mit

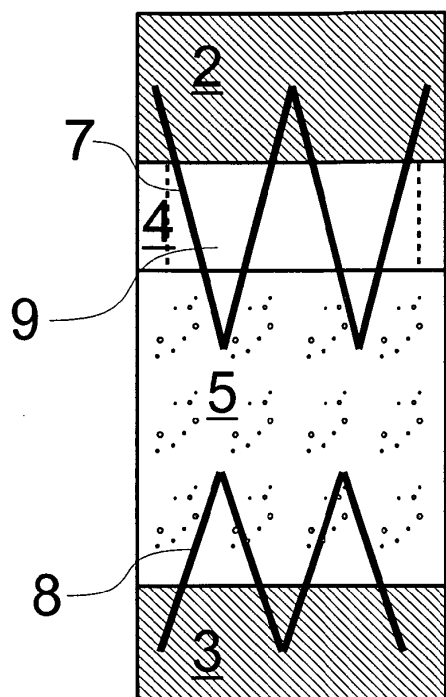
Ortbeton ein Zwischenraum (5) vorgesehen ist und wobei die Verbindungselemente (6) sich von der einen Betonschicht (2) durch die Dämmschicht (4) und den Zwischenraum (5) hindurch zur anderen Betonschicht (3) erstrecken,

**dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (7, 8) sich von einer Betonschicht (2; 3) gegebenenfalls durch die Dämmschicht (4) hindurch lediglich bis in den Zwischenraum (5) erstreckt.

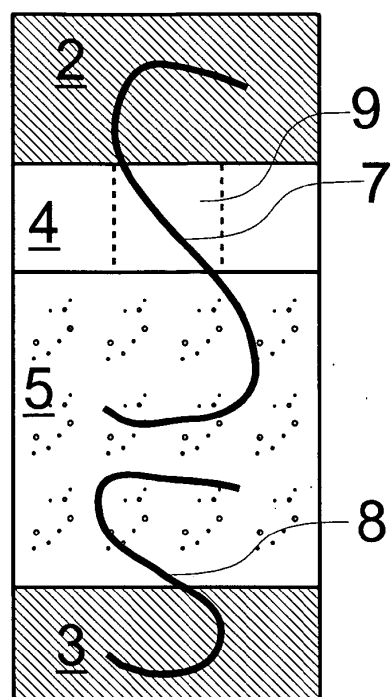


**Fig. 1**

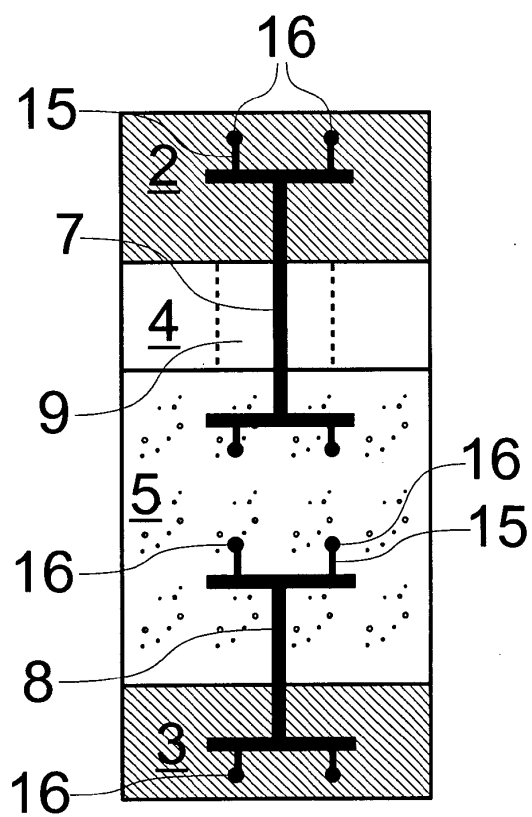




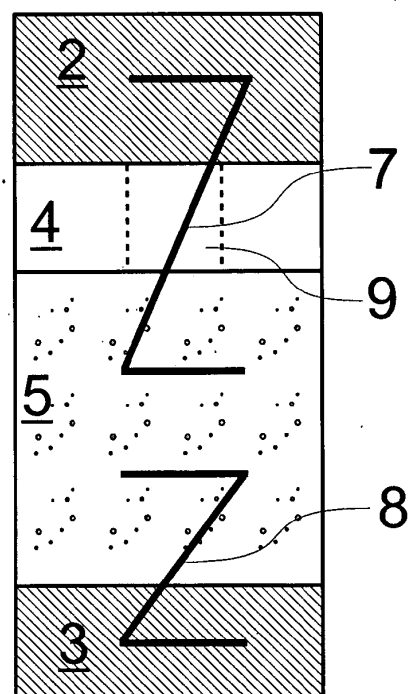
**Fig. 3**



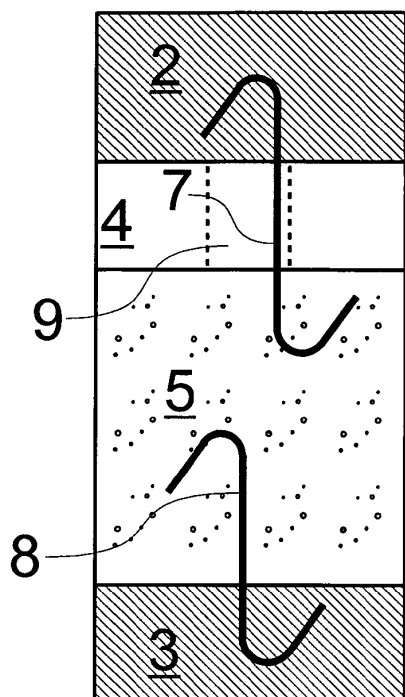
**Fig. 4**



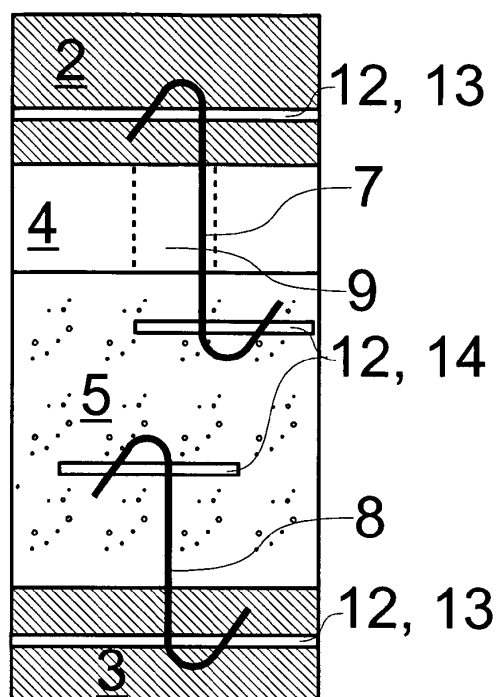
**Fig. 5**



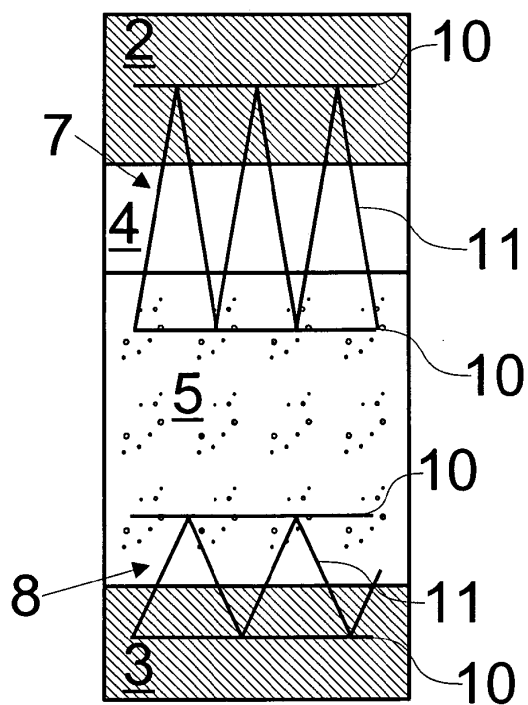
**Fig. 6**



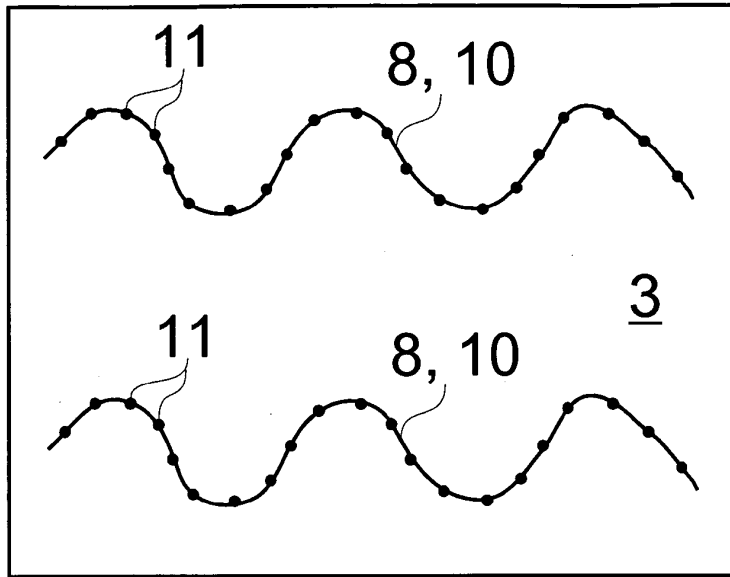
**Fig. 7**



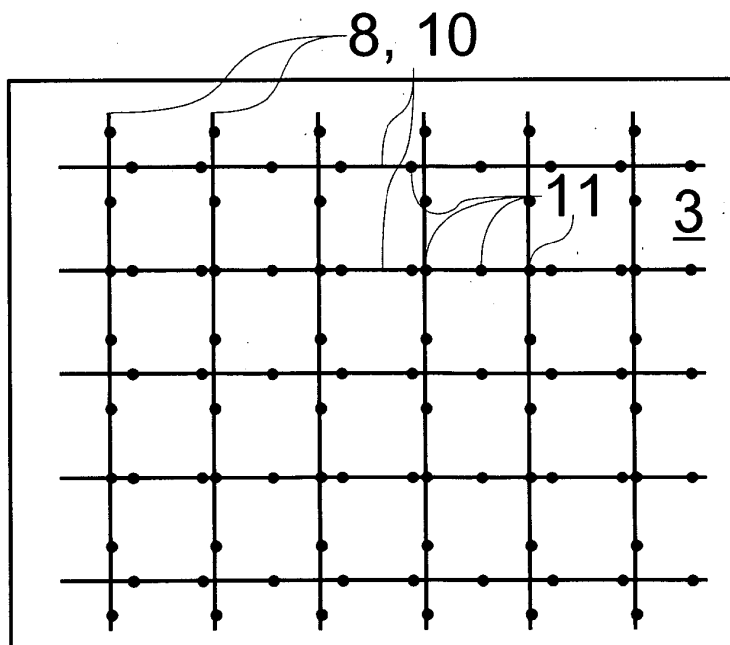
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 01 2407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 298 008 A (MARTINEZ) 4. Januar 1989 (1989-01-04)	1,14	E04C2/04
Y	* Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 25; Abbildungen 1-3 *	2-4,10	
A	* Spalte 5, Zeile 18 - Zeile 43 * * Zusammenfassung *	6,7	
D,Y	US 6 263 638 B1 (LONG) 24. Juli 2001 (2001-07-24)	2-4,10	
A	* Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 41 * * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 15; Ansprüche 1-3,6-8; Abbildungen 1-4 *	11-13	
A	GB 1 400 864 A (THOR WAERNER & CO.) 16. Juli 1975 (1975-07-16) * Seite 2, Zeile 16 - Zeile 83; Abbildungen 1-5 *	5,7	
A	WO 00/66848 A (THE DOW CHEMICAL COMPANY) 9. November 2000 (2000-11-09) * Seite 3, Zeile 5 - Zeile 12; Abbildung 1 *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E04C E04B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17. August 2004	Mysliwetz, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 2407

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0298008	A	04-01-1989	ES 2007628 A6	01-07-1989
			AT 89360 T	15-05-1993
			CA 1312477 C	12-01-1993
			DE 3880900 D1	17-06-1993
			DE 3880900 T2	23-12-1993
			EG 18474 A	30-04-1993
			EP 0298008 A1	04-01-1989
			JP 1066326 A	13-03-1989
			MA 21314 A1	31-12-1988
			MX 173598 B	17-03-1994
			PT 87871 A , B	30-06-1989
			US 4998393 A	12-03-1991
			FR 2625579 A1	07-07-1989
US 6263638	B1	24-07-2001	AU 772991 B2	13-05-2004
			AU 5494800 A	09-01-2001
			CA 2377469 A1	28-12-2000
			EP 1192321 A1	03-04-2002
			NZ 516644 A	30-06-2003
			WO 0079069 A1	28-12-2000
GB 1400864	A	16-07-1975	DE 2150122 A1	26-04-1973
			FR 2156145 A1	25-05-1973
WO 0066848	A	09-11-2000	CA 2370181 A1	09-11-2000
			EP 1177353 A1	06-02-2002
			WO 0066848 A1	09-11-2000
			US 6276104 B1	21-08-2001

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82