

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 29/2010
(22) Anmeldetag: 13.01.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **E04B 1/80** (2006.01)
E04C 2/288 (2006.01)

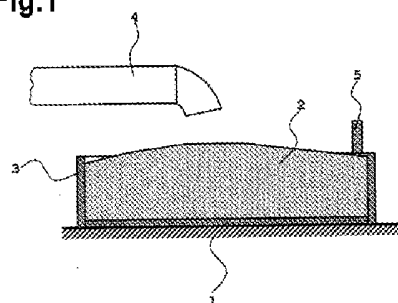
(56) Entgegenhaltungen:
JP 2005155216 A
EP 1688401 A2
DE 102006045091 A1

(73) Patentinhaber:
GEOLYTH MINERAL TECHNOLOGIE GMBH
4050 TRAUN (AT)

(54) **VERBUNDKÖRPER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper und ein Verfahren zur Herstellung davon. In einem besonders wertvollen Spezialfall ist der erfindungsgemäße Verbundkörper eine Verbundplatte die besonders vorteilhaft als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden anwendbar. Der Verbundkörper ist aus zwei aneinander haftenden Teilkörpern gebildet, wobei ein Körper (1) aus Kalziumsilikat besteht und der zweite Körper (2) durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist. Zur Herstellung des Verbundkörpers wird auf den aus Kalziumsilikat bestehenden Körper (1) eine zu dem Dämmstoff aushärtende fließfähige Masse (2) aufgebracht und auf diesem aushärten gelassen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verbundkörper und ein Verfahren zur Herstellung davon.

[0002] In einem besonderen Fall ist der erfindungsgemäße Verbundkörper eine Verbundplatte, die besonders vorteilhaft als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden anwendbar ist.

[0003] Aus Gründen der Verständlichkeit und weil es einen herausragend wichtigen Spezialfall betrifft, werden in weiten Bereichen der nachfolgenden Beschreibung die Formulierungen „Verbundplatte“ bzw. „Herstellungsverfahren für eine Verbundplatte“ verwendet obwohl auch die verallgemeinernden Formulierungen „Verbundkörper“ bzw. „Herstellungsverfahren für einen Verbundkörper“ zutreffend wären. Es sei hiermit ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Rahmen der beschriebenen Erfindung auch andere Formen als Platten umfasst.

[0004] So genannte Kalziumsilikatplatten bestehen überwiegend aus Siliziumoxid, Calciumoxid, Wasserglas und Zellulose. Zur Herstellung wird eine Mischung aus diesen Stoffen mit Hilfe von Wasserdampf, ähnlich wie Porenbeton gehärtet. Das so gebildete Material wird in dieser Schrift einfach mit „Kalziumsilikat“ bezeichnet. Die Plattenform wird entweder durch Heraussägen aus einem größeren Block gebildet, oder in dem die Rohstoffmischung schon in Plattenform gegossen und ausgehärtet wird.

[0005] Kalziumsilikatplatten werden schon jetzt als Wärmedämmplatten in Gebäuden eingesetzt. Für den Einsatz als Wärmeisolierung an der Innenseite von Gebäudewänden wird an diesen Platten vor allem die hohe Kapillarität geschätzt und dass sie nicht von Schimmel befallen werden. Zumeist erübrigt sich bei Einsatz dieser Platten eine Dampfsperre. Als nachteilig gegenüber einigen anderen Wärmeisolistoffen sind ein höherer Preis und ein eher höherer Wärmedurchgangswert zu nennen.

[0006] In der DE 10 2007 040 654 A1 wird vorgeschlagen, als Wärmedämmung einen Verbund aus einer relativ dünnen, relativ dichten, festen Kalziumsilikatplatte und einer dickeren Platte aus weniger dichtem und weniger festem Dämmstoff, der dafür besser Wärme isoliert und der ebenfalls diffusionsoffen ist, auszubilden. Als Dämmstoff sind dabei Porenbeton, Schaumbeton, Blähton, Bims oder Schaumglas genannt. Dabei soll die Kalziumsilikatplatte dem Raum im Gebäude zugewandt, angeordnet sein und der Dämmstoff zwischen Kalziumsilikatplatte und Mauer. Als Verbindungsmethode wird vorgeschlagen, die Dämmstoffschicht erst an der Mauer und dann Kalziumsilikatplatten an der Dämmstoffschicht festzukleben, jeweils mit einem diffusionsoffenen Klebstoff. Alternativ dazu wird auch vorgeschlagen, die Kalziumsilikatplatten mittels Befestigungselementen, die die Dämmstoffschicht durchdringen, an der Mauer zu befestigen.

[0007] Durch die Kombination unterschiedlicher Schichten werden individuelle Vorteile der einzelnen Materialien (hohe Kapillarität, Wärmedämmung, Festigkeit) addiert und individuelle Nachteile (geringe Festigkeit, hohe Kosten pro Volumen, geringe Oberflächentauglichkeit, zu hohe Wärmedurchlässigkeit) einzelner Schichtstoffe entschärft. Als nachteilig verbleiben aber der hohe erforderliche Aufwand für die Logistik der verschiedenen Einzelteile und der hohe Montageaufwand für das Anbringen der unterschiedlichen Schichten.

[0008] Davon ausgehend liegt die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe darin, ein als Wärmedämmung an der Innenseite von Gebäudewänden verwendbares Element bereitzustellen, das ebenso hohe Wärmedämmwirkung, hohe Kapillarität, gute Festigkeit der Oberflächenschicht und niedrige Herstellkosten aufweist und darüber hinaus bei Lieferung und Montage einfacher zu handhaben ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen das Element als Verbundplatte aus zwei aneinander haftender Schichten auszubilden, wobei die erste Schicht eine Kalziumsilikatplatte ist und die zweite Schicht durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist, der aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist.

[0010] Für die Mischung aus hydraulisch abbindenden Bindemittel, puzzolanisch abbindenden Bindemittel und Sulfat wird des Weiteren kurz die Bezeichnung „Formulierung“ gebraucht. Für den daraus unter Zugabe von Wasser anrührbaren Brei wird des Weiteren die Bezeichnung „Slurry“ verwendet.

[0011] Vorzugsweise ist dabei das hydraulisch abbindende Bindemittel auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements gebildet. Es enthält eine Sulfatkomponente und eine Aluminiumkomponente und ist in der Formulierung mit zumindest 50 Gewichtsprozenten enthalten.

[0012] Erfindungsgemäß wird weiter vorgeschlagen, die Verbundplatte herzustellen, indem auf eine bestehende Kalziumsilikatplatte die zuvor genannte, unter Zugabe von Wasser als fließfähiger Slurry angerührte Formulierung einschließlich hinzugemischter Schaumkomponente aufgetragen und auf der Kalziumsilikatplatte aushärten gelassen wird.

[0013] Vorzugsweise wird dabei die Schaumkomponente der zuvor abgemischten und unter Zugabe von Wasser zu einem Slurry angerührten Formulierung in einer zweiten Mischstufe eingemischt.

[0014] So kann die Dämmstoffschicht ohne erforderliche Autoklavierung hergestellt werden, womit das Verfahren einfach und damit auch kostengünstig abgewickelt werden kann.

[0015] Um das Entstehen einer verlässlichen Verbindung der Kalziumsilikatplatte mit der Dämmstoffschicht in hoher Qualität sicherzustellen zu können, bedarf es keiner separaten verbindenden Zwischenschicht. Es genügt, die zu verbindende Oberfläche der Kalziumsilikatplatte vor dem Auftragen der Mischung aus Slurry und Schaumkomponente vorzubehandeln. Eine sehr gute Vorbehandlung besteht darin, diese Oberfläche mit einem Wasserstrahl, wie er typischerweise aus einem Hochdruckreiniger bei beispielsweise fünf bar Sprühdruk abgegeben wird, zu besprühen und so oberflächlich geringfügig Material davon abzutragen und die Platte in nassem Zustand mit Slurry und Schaumkomponente in Kontakt zu bringen.

[0016] Diese Methode ist einfach, kostengünstig und umweltschonend, da dafür keine umweltgefährdenden Chemikalien als Primer, Binder etc. benötigt werden. Zusätzlich wird damit ein Aspekt der Qualitätsprüfung gewonnen - weist nämlich die Kalziumsilikatplatte eine zu geringe Festigkeit aufweist, wird sie beim Besprühen mit dem Wasserstrahl in gut bemerkbarer Weise zu stark abgetragen.

[0017] Das genannte hydraulisch abbindende Bindemittel bewirkt, dass die Dämmstoffschicht während des Erhärtens nicht oder nur sehr unwesentlich schwindet. Ein zu starkes Schwinden - das bei sehr vielen anderen Stoffen auftreten würde - würde bewirken, dass sich die Dämmstoffschicht von der Kalziumsilikatplatte löst, entweder indem die Verbindung an der Grenzfläche aufgeht oder indem die Dämmstoffschicht nahe an der Kalziumsilikatplatte abreißt.

[0018] Vorzugsweise beträgt der Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsteile. Dadurch werden die mechanischen Eigenschaften und die Dämmeigenschaften der Dämmstoffschicht günstig beeinflusst.

[0019] Vorzugsweise ist die Sulfatkomponente aus einer Gruppe, umfassend Calciumsulfat, α - oder β - Halbhydrat oder Dihydrat von Calciumsulfat, Anhydrit, Natriumsulfat, Eisen-(II)-sulfat, Magnesiumsulfat sowie Mischungen und Derivate daraus, ausgewählt. Es werden damit Hydratphasen während der Erhärtung der Dämmstoffschicht erzeugt, die im Laufe der Zeit einer Phasenumwandlung unterliegen, wobei die Festigkeit zunimmt.

[0020] Die Aluminiumkomponente ist bevorzugt aus einer Gruppe, umfassend Aluminiumoxid (Al_2O_3), Aluminiumhydroxide, Aluminiumsilikate, Aluminate sowie Mischungen und Derivate daraus, ausgewählt. Es kann damit das Erstarrungsverhalten und die Abbindezeit der Dämmstoffschicht positiv beeinflusst werden.

[0021] Das Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminiumkomponente kann gemäß einer Ausführungsvariante aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 4:10 und einer oberen Grenze von 20 : 30 ausgewählt sein. Es wird damit erreicht, dass die Abbindezeit des Slurry

und die Gefahr, dass der zugegebene Schaum zusammenfällt und sich damit die Porosität der Dämmstoffschicht verringert, reduziert werden. Es wird also durch das Einhalten des Verhältnisses der beiden Komponenten in diesem Bereich die Verarbeitung vereinfacht.

[0022] Insbesondere kann zur weiteren Verbesserung dieses Verhaltens das Verhältnis der Sulfatkomponente zur Aluminiumkomponente aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 6 : 12 und einer oberen Grenze von 13 : 22, vorzugsweise aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10:18 und einer oberen Grenze von 12 : 24 ausgewählt sein.

[0023] Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Dämmstoffschicht kann die Formulierung zusätzlich SiO₂-Partikel in einem Anteil von maximal 10 Gewichtsteilen enthalten. Vorzugsweise beträgt der Anteil an SiO₂-Partikel jedoch maximal 7,5 Gewichtsteile, insbesondere maximal 7,5 Gewichtsteile.

[0024] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante enthält die Formulierung spezielle SiO₂ - Partikel in Form von so genanntem Silica fumed. Es handelt sich hierbei um ein reaktives SiO₂, durch das das Brandbeständigkeitsverhalten der Dämmstoffschicht verbessert werden kann, indem durch Verbrauch von Energie für Reaktionen das SiO₂ eine „kühlende“ Wirkung hat. Insbesondere werden DABEI kohlenstofffreie SiO₂-Partikel mit einem Reinheitsgrad von mindestens 97 % verwendet.

[0025] In einer Ausführungsvariante dazu ist vorgesehen, dass die SiO₂-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 5 m²/g und 35 m²/g aufweisen, um damit die Reaktivität zu erhöhen. Vorzugsweise weisen die SiO₂-Partikel eine BET-Oberfläche zwischen 10 m²/g und 25 m²/g auf, insbesondere zwischen 16 m²/g und 20 m²/g. Bevorzugt weisen die SiO₂-Partikel eine Partikelgröße von maximal 45 µm auf, wobei insbesondere der Anteil des Grobkorns auf maximal 2 % beschränkt ist und der Rest der SiO₂-Partikel eine Partikelgröße von maximal 1 µm, vorzugsweise maximal 0,3 µm, aufweisen.

[0026] Die Formulierung kann weiters zumindest einen so genannten Hochleistungsverflüssiger enthalten um das rheologische Verhalten des aus der Formulierung gebildeten Slurry zu beeinflussen, sofern die Zugabe von Silica fumed, welches ebenfalls eine verflüssigende Wirkung aufgrund der kugelförmigen Gestalt der Partikel aufweist, nicht allein für diesen Zweck ausreichend ist, wobei der Anteil auf maximal 3 Gewichtsprozent beschränkt ist. Insbesondere wenn Silica fumed in der Formulierung enthalten ist, wird der Anteil des Hochleistungsverflüssigers auf maximal 0,5 Gewichtsprozent, vorzugsweise maximal 0,3 Gewichtsprozent, beschränkt.

[0027] Vorzugsweise ist der Hochleistungsverflüssiger ein Polycarboxylatether bzw. ein Derivat davon, um damit den Wasseranteil des Slurry reduzieren zu können, sodass weniger Wasser für das Abbinden zur Verfügung steht und damit die gewünschten Phasen sicherer entstehen.

[0028] Es ist weiters möglich, dass der Formulierung zur Stabilisierung des Slurry und damit zur besseren Verarbeitbarkeit des Slurry zumindest ein Verdicker in einem Anteil von maximal 0,5 Gewichtsprozent zugesetzt wird. Vorzugsweise ist der Verdicker in einem Anteil von maximal 0,25 Gewichtsprozent, insbesondere maximal 0,02 Gewichtsprozent, zugesetzt. Bevorzugt ist der Verdicker ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Hydroxymethylpropylcellulose, Methylhydroxyethylcellulose sowie Mischungen und Derivate daraus, da damit im Rahmen der durchgeführten Tests für die Erfindung gefunden wurde, dass diese Verdicker in Hinblick auf Verarbeitung bessere Eigenschaften, wie z.B. die Rheologie, die Dispergierung der Feststoffe, oder den Wasserbedarf und das Wasserrückhaltevermögen aufwiesen. In Hinblick auf die Verarbeitbarkeit des Slurry wurde auch gefunden, dass Verbesserungen eintreten, wenn der Anteil des Verdickers maximal 70 % des Anteils des Hochleistungsverflüssigers beträgt.

[0029] Es ist weiters möglich, dass der Formulierung Fasern in einem Anteil von maximal 3 Gewichtsprozent, insbesondere maximal 1 Gewichtsprozent, vorzugsweise 0,3 Gewichtsprozent, zugesetzt werden, um die Biegezugfestigkeit des Dämmstoffes zu verbessern. Es kann damit aber auch die Schaumkomponente stabilisiert werden. Zudem können z.B. Zellulosefasern Wasser speichern, welches im Abbindeprozeß benötigt wird, wobei dieses physikalisch „gebundene“ Wasser hinsichtlich der Erhärtung des Mineralschaums besser beherrschbar ist.

[0030] Cellulosefasern können auch als Verdicker eingesetzt werden.

[0031] Vorzugsweise weisen die Fasern eine Länge von maximal 50 mm, insbesondere maximal 30 mm, auf und sind insbesondere aus einer Gruppe umfassend Zellulosefasern, Basaltfasern, Glasfasern, insbesondere alkaliresistente Glasfasern, Polypropylenfasern, sowie Mischungen daraus, ausgewählt.

[0032] Fasern größerer Länge, also beispielsweise mit einer Länge zwischen 3 mm und 50 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 12 mm, wobei deren Durchmesser vorzugsweise zwischen 13 μm und 25 μm , vorzugsweise zwischen 13 μm und 18 μm beträgt, werden vornehmlich dann zugegeben, wenn die Biegezugfestigkeit erhöht werden soll.

[0033] Fasern bis zu einer Länge von 0,1 mm, vorzugsweise bis zu 30 μm , und insbesondere einem Durchmesser von bis zu 2 μm , vorzugsweise bis zu 1,5 μm , werden hingegen bevorzugt aus rheologischen Gründen zugesetzt.

[0034] Der Formulierung kann zur Verbesserung der Rheologie zumindest eine Verarbeitungshilfe aus einer Gruppe umfassend ein Alkalikarbonate, Alkalisulfate, Fruchtsäuren zugesetzt sein, beispielsweise als Verzögerer.

[0035] Um den Anteil an Sorptionsfeuchte in der fertigen Dämmstoffschicht zu reduzieren und damit die Wärmedämmung (λ -Wert) zu verbessern, kann vorgesehen werden, dass zumindest ein Hydrophobierungsmittel zugesetzt wird, insbesondere zur Massehydrophobierung der Formulierung. Der Anteil des Hydrophobierungsmittels an der Formulierung kann dabei bis zu 3 Gewichtsprozente, vorzugsweise bis zu 1 Gewichtsprozent, betragen.

[0036] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Formulierung kann vorgesehen sein, dass diese zuschlagstofffrei, d.h. füllstofffrei ist, also keine nichtreaktiven Bestandteile enthält, wodurch das Raumgewicht der Dämmstoffschicht weiter gesenkt werden kann.

[0037] Vorzugsweise ist die Schaumkomponente durch einen Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum gebildet. Damit kann das Schäumungsverhalten besser kontrolliert werden als bei der Methode des direkten Aufschäumens mittels eines Treibmittels. Insbesondere die Porengröße und die Porenverteilung kann damit besser reproduzierbar und in einem weiteren Bereich beeinflusst werden. Damit kann der Wärmeleitwert bzw. das Schallabsorptionsvermögen der Dämmstoffschicht besser eingestellt werden.

[0038] Vorzugsweise beträgt der Anteil der Schaumkomponente pro m^3 Slurry zwischen 30 kg/m^3 und 70 kg/m^3 , insbesondere zwischen 40 kg/m^3 und 60 kg/m^3 . In diesem Bereich ist besonders gutes Dämmverhalten der Dämmstoffschicht erreichbar.

[0039] Zur Stabilisierung des Schaums während des Einmischens in den Slurry aus der Formulierung mit Wasser kann der Schaumkomponente ein Tensid zugesetzt werden.

[0040] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante weist die Dämmstoffschicht einen Porenanteil von zumindest 70 %, insbesondere zwischen 80 % und 95 % auf. Durch diesen hohen Anteil an Poren kann nicht nur das Dämmverhalten an sich verbessert werden, sondern ist damit auch ein geringeres Raumgewicht der Dämmstoffschicht erreichbar. Dabei weisen die Poren vorzugsweise einen Durchmesser von maximal 0,5 mm, insbesondere maximal 0,25 mm bzw. maximal 0,1 mm, auf, um einerseits ein positives Dämmverhalten zu erreichen und um andererseits die mechanische Stabilität der fertigen Dämmstoffschicht zu verbessern.

[0041] Es können der Schaumkomponente auch Luftporenbilder, wie z.B. Alkylpolyglykoether, Alkylsulfate oder -sulfonate, zugesetzt werden, u.a. um die Stabilität des Schaums zu verbessern.

[0042] Gemäß einer Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Schaumkomponente vor dem Zusetzen zu dem Slurry in einem Schaumgenerator mit Wasser und gegebenenfalls Verarbeitungshilfsstoffen versetzt wird, wodurch deren Verarbeitbarkeit, insbesondere die Stabilität des Schaums während des Vermischens mit dem Slurry, verbessert

werden kann. Es kann dazu in der Vorrichtung zur Aufschäumung der Schaumkomponente ein Schaumgenerator angeordnet sein, in dem ein mit Wasser versetztes Protein mit einem Gas, insbesondere Luft, aufgeschäumt wird.

[0043] Die Erfindung wird an Hand einer Zeichnung veranschaulicht:

[0044] Fig. 1 zeigt in nicht maßstäblicher, vereinfachter schematischer Form eine beispielhafte Anordnung zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Verbundplatte in einer Schnittansicht.

[0045] Gemäß Fig. 1 ist auf einer ebenen, festen Grundfläche eine rechteckförmige Kalziumsilikatplatte 1 aufgelegt. Die Ränder der Kalziumsilikatplatte sind durch eine Schalung 3, welche die Form einer Mantelfläche eines Prismas aufweist, eingefasst. Die Schalung 3 liegt ebenfalls auf der ebenen festen Grundfläche auf. Nach oben hin überragt sie die Kalziumsilikatplatte 1.

[0046] Durch eine Zuführung 4, die beispielsweise durch ein Rohr mit einem darin angeordneten Schneckenförderer gebildet sein kann, wird fließfähige Masse 2 aus dem Slurry der oben beschriebenen Formulierung und der darin eingemischten Schaumkomponente in das durch Schalung 3 und Kalziumsilikatplatte 1 begrenzte, nach oben hin offene Wannenvolumen eingefüllt.

[0047] Wenn eine ausreichend Menge dieser Mischung 2 in besagte Wanne eingefüllt ist, wird die Zuführung weiterer Masse 2 abgestellt und die Oberfläche der Masse geglättet indem mittels einer geraden Latte 5, die die Breite der Schalung 3 überragt und daher gleichzeitig an zwei zueinander gegenüberliegenden, oberen Rändern der Schalung 3 aufliegen kann, über die Masse 2 abgezogen wird. Dadurch wird die Oberfläche der Masse 2 plan und bündig mit der Oberseite der Schalung 3 ausgebildet.

[0048] Die Masse 2 härtet zu einer Dämmstoffschicht aus, die mit der Kalziumsilikatplatte 1 verbunden ist. Die Geschwindigkeit der Aushärtung ist dabei von der genauen Zusammensetzung der Formulierung in der Masse 2 abhängig. Insbesondere durch den Anteil an Fruchtsäure, beispielsweise Zitronensäure, kann die Aushärtegeschwindigkeit beeinflusst werden. Grünstandfest ist die Masse 2 typischerweise nach fünf bis zehn Minuten; die Schalung 3 kann also nach dieser Zeit entfernt werden, ohne dass sich die Form des aus erhärtender Masse 2 und Kalziumsilikatplatte 1 bestehenden Verbundkörpers noch ändert. 80 Prozent der Endfestigkeit der so gebildeten Verbundplatte sind typischerweise nach wenigen Stunden erreicht.

[0049] Ausgehend von dem beschriebenen Grundprinzip liegt es im Bereich fachmännischen Handels, einzelne Arbeitsschritte des Herstellungsverfahrens oder auch den ganzen Verfahrensablauf zu automatisieren. Deshalb wird hier auf das Thema „Automatisierung des Herstellungsverfahrens“ nicht weiter eingegangen.

[0050] Da die Grünstandsfestigkeit bei der Aushärtung der Masse 2 auf der Kalziumsilikatplatte 1 in recht kurzer Zeit erreichbar ist, ist es auch gut möglich, anstatt, wie beschrieben, diskontinuierlich Verbundplatten zu fertigen, kontinuierlich oder quasikontinuierlich zu fertigen. Dazu kann in eine in ihrer Längsrichtung, beispielsweise auf einem Förderband bewegte Rinne, deren Grundfläche durch Kalziumsilikatplatten belegt ist und deren Seitenwände durch Schalungsplatten gebildet sind und die Funktion einer Schalung innehaben, Masse 2 gegossen werden. In einem in Bewegungsrichtung der Rinne von der Eingießstelle entfernt liegenden Längsbereich ist die Masse 2 ausgehärtet, es können dort die Schalungsplatten entfernt werden und von dem entstandenen Verbundprofil können Verbundplatten abgeschnitten werden.

[0051] Im Rahmen der Erfindung und des fachmännischen Handelns ist es problemlos möglich, das beschriebenen Herstellverfahren dahingehend abzuwandeln, dass nicht Verbundplatten aus zwei ebenen, zueinander parallelen unterschiedlichen Schichten gebildet werden, sondern dass anders geformte Verbundkörper gebildet werden, indem Masse 2 an einen frei geformten Körper aus Kalziumsilikat angegossen wird und indem eine anders als nach Art einer Prisma-Mantelfläche geformte Schalung verwendet wird.

[0052] Durch die Erfindung kann in bestmöglicher Weise die hohe mechanische Festigkeit von Kalziumsilikatplatten mit der hohen Wärmedämmfähigkeit von sehr leichten und damit sehr

porigen und damit zwangsweise mechanisch sehr wenig belastbaren mineralischen Dämmstoffen kombiniert werden. Der Dämmstoff kann bei der beschriebenen Zusammensetzung mit geringerer Dichte als 300 kg/m^3 und mit einem niedrigeren Wärmeleitwert als $0,05 \text{ W/mK}$ ausgebildet sein.

[0053] Mechanisch empfindlicher Dämmstoff und mechanisch robuster Kalziumsilikatkörper gelangen schon gemeinsam als monolithischer Verbundkörper auf den Einsatzort. Die Verbindung der einzelnen Teilkörper ist mit keinerlei Nachteilen wie Verlust von Diffusionsoffenheit, Erfordernis von Klebstoff etc. verbunden.

Patentansprüche

1. Verbundkörper aus zwei aneinander haftenden Teilkörpern, wobei ein Körper (1) aus Kalziumsilikat besteht und der zweite Körper (2) durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dämmstoff (2) aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist.
2. Verbundkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das hydraulisch abbindende Bindemittel auf Basis eines Sulfat-Aluminat-Zements gebildet ist und in der Formulierung mit zumindest 50 Gewichtsprozenten enthalten ist.
3. Verbundkörper nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Anteil des Sulfat-Aluminat-Zements an der Formulierung zumindest 60 Gewichtsteile, insbesondere zumindest 70 Gewichtsteile beträgt.
4. Verbundkörper nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaumkomponente ein Proteinschaum und/oder einen Tensidschaum ist.
5. Verbundkörper nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil der Schaumkomponente pro m^3 Formulierung zwischen 30 kg/m^3 und 70 kg/m^3 , insbesondere zwischen 40 kg/m^3 und 60 kg/m^3 beträgt.
6. Verbundkörper nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Körper aus Kalziumsilikat eine Kalziumsilikatplatte (1) ist und dass der Dämmstoff eine daran einseitig angeordnete und dazu parallele Ebene Schicht (2) ist.
7. Verbundkörper nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Körper (1) aus Kalziumsilikat und der Dämmstoff (2) ohne dritte Zwischenschicht miteinander verbunden sind.
8. Verfahren zur Herstellung eines Verbundkörpers aus zwei aneinander haftenden Teilkörpern, wobei ein Teilkörper (1) aus Kalziumsilikat besteht und der zweite Teilkörper (2) durch einen mineralischen, Poren aufweisenden Dämmstoff gebildet ist, wobei der Dämmstoff aus einer selbstaushärtenden Formulierung aus einem hydraulisch abbindenden Bindemittel, einem puzzolanisch abbindenden Bindemittel und einem Sulfat sowie aus einer zu dieser Formulierung hinzugemischten Schaumkomponente gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den aus Kalziumsilikat bestehenden Körper (1) eine Masse aufgetragen wird und zu einem Dämmstoff (2) aushärten gelassen wird, der aus der unter Zugabe von Wasser zu einem fließfähigen Slurry angerührten, selbstaushärtenden Formulierung und der zu diesem hinzugemischten Schaumkomponente besteht.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit der zu einem Dämmstoff aushärtende Masse (2) in Verbindung kommende Oberfläche des aus Kalziumsilikat bestehenden Körpers (1) in vorbenässtem Zustand mit besagter Masse in Kontakt gebracht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der mit dem zu einem Dämmstoff aushärtende Masse (2) in Verbindung kommenden Oberfläche des aus Kalziumsilikat bestehenden Körpers (1) als Vorbehandlung für den Verbindungsvorgang durch Besprühen mit Wasser unter hohem Sprühdruck Material abgetragen wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

