

**Zusatzstoffgemisch zur Zugabe in ein Belagsbaustoffgemisch
und daraus gebildetes Verbundbelagssystem**

5 Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Zusatzstoffgemisch zur Zugabe in ein Belagsbaustoffgemisch zur Bildung eines Verbundbelagssystems für den Boden-, Wand- oder Fassadenbereich, ein Verbundbelagssystem für den Boden-, Wand- oder Fassadenbereich, gebildet aus einem fließfähigen oder spachtelfähigem Belagsbaustoffgemisch, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundbelagssystems für den Boden-, Wand- oder Fassadenbereich, umfassend ein Belagsbaustoffgemisch und ein Zusatzstoffgemisch.

Stand der Technik

Es sind Baustoffgemische für die Bauindustrie, wie Betonmischungen, Putze und Farben kommerziell erhältlich, welche ein Zusatzstoffgemisch, umfassend einen Anteil von Glimmer oder Mica, meist in Form von Muskovit-Glimmer, aufweisen.

Muskovit-Glimmer weist eine allgemeine chemische Zusammensetzung von $\text{KAl}_2[(\text{OH},\text{F})_2|\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$ auf, kristallisiert in monoklinem oder trigonalem Kristallsystem, ist ein Mineral aus der Mineralklasse der Silikate und Germanate und gehört zu den Schichtsilikaten. Muskovit-Glimmer wird auch Tonerdeglimmer genannt, kommt sehr häufig vor und wird mittels Bergbau aus natürlichen Lagerstätten gewonnen.

30

Es ist bekannt, dass durch Zugabe einer geringen Menge Muskovit-Glimmers in Putze oder Farben, ein besonderer optischer Eindruck des Verputzes erreicht werden kann. Da der Muskovit-Glimmer ein schuppenförmiges Mineral mit glas- oder perlmuttglänzender

Oberfläche ist und meist eine weiss-graue Farbe aufweist, nutzt der Fachmann die Zugabe von geringen Mengen seit längerem zur Erzielung von dekorativen Effekten. Bekannte Baustoffgemische in Form von Verputzen, umfassen Muskovit-Glimmer in Form von Partikeln mit besonders feiner Korngrösse in Mengenanteilen von 0.5 Gew. % bis maximal 1 Gew.%. Bereits derart geringe Mengen des Muskovit-Glimmers führen zur Erzeugung der gewünschten dekorativen Effekte.

- 10 Es ist ebenfalls bekannt, dass durch Zugabe von kleinsten Mengen Muskovit-Glimmer in Baustoffgemische, beispielsweise in Form von Beton, eine Form der Armierung erreicht wird. Die Partikel des Muskovit-Glimmers sind wasserunlöslich, chemisch inert und weisen eine lamellare Struktur auf, welche bei der Herstellung und
- 15 Verarbeitung von Baustoffgemischen erhalten bleibt. Die Rissanfälligkeit in gegossenen Betonbauteilen kann somit durch Zugabe geringer Mengen von Muskovit-Glimmer aufgrund der lamellaren Struktur stark reduziert werden. Aufgrund der Eigenschaften des Muskovit-Glimmers ist bekannt, dass durch Zusatz
- 20 zu Baustoffgemischen in geringen Mengen von höchstens 1 Gew.% eine geringere Schwindung beim Abbinden des Baustoffgemisches erreichbar ist, womit die Gefahr von Rissbildungen verringert wird.

- Aus dem bekannten Stand der Technik geht eine minimale Zugabe von
- 25 Muskovit-Glimmer hervor, welche kleiner oder gleich 1 Gew.% des Baustoffgemisches ist. Bereits diese geringe Menge Muskovit-Glimmer führt zur den gewünschten mechanischen Eigenschaften und verbesserte das Abbindeverhalten von Baustoffgemischen.

Darstellung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt die Wärmeleitfähigkeit bzw. Wärmeableitung von Belagssystemen für den Boden-, Wand- oder Fassadenbereich zu verringern. Die Wärmeableitung durch mit den Belagssystemen beschichtete Objekte und Untergründe soll derart verringert werden, dass beim Betreten des mit dem Belagssystem versehenen Untergrundes kein Gefühl kalter Füße mehr verbunden ist und damit eine höhere Fusstrittwärme erreicht wird.

10

Durch Einstreuung eines Zusatzstoffgemisches in eine Vergussmasse eines bekannten Belagsbaustoffgemisches bzw. Mischung des Zusatzstoffgemisches mit einem Trockengemisch eines bekannten Belagsbaustoffgemisches wird ein Verbundbelagssystem auf unterschiedlichen Oberflächen und Untergründen gebildet. Nach Trocknung bzw. Abbinden entsteht so ein Verbundbelagssystem, welches die Wärmeableitung durch das damit beschichtete Objekt vor allem in Richtung zur Normalen der mit dem Verbundbelagssystem beschichteten Oberfläche stark reduziert. Beim Berühren oder Begehen der Oberfläche des Untergrundes mit dem Verbundbelagssystem neigt eine Person weniger zu kalten Händen oder Füßen. Dieser Effekt einer verringerten Wärmeableitung durch das Verbundbelagssystem ist nicht nur subjektiv fühlbar, sondern auch durch Wärmeableitmessungen objektiv gemessen worden.

25

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass dem Baustoffgemisch ein Zusatzstoff, umfassend einen hohen Anteil von Muskovit-Glimmer zugesetzt wird bzw. eingestreut wird, bevor das Verbundbelagssystem abbindet und damit ausgebildet ist.

30

Bevorzugt wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Zusatzstoff einen Anteil von Muskovit-Glimmer zwischen 60 Gew.% und 95 Gew.% umfasst. Eine Menge von mindestens 5 Gew.% des Muskovit-Glimmers

bis zu 50 Gew.% innerhalb des resultierenden Verbundbelagssystems hat zu gewünschten Ergebnissen geführt, welche die Wärmeabgabe messbar beeinflusst haben.

5

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Der Erfindungsgegenstand wird nachstehend beschrieben, wobei zur Verdeutlichung der gemessenen Wärmeleitungseigenschaften bzw. Wärmeableiteigenschaften durch unterschiedliche Verbundbelagssysteme die anliegenden Zeichnungen verwendet werden.

- 10 Figur 1 zeigt ein Diagramm der Abkühlung eines Kupferblockes während der Wärmeabgabe gegen die Zeit an vier Verbundbelagssystemen, gemessen mit der von der EMPA Dübendorf eingeführten Messmethode nach Norm SIA 252.
- 15 Figur 2 zeigt die aufgenommenen Messwerte bei der Abkühlung eines Kupferblockes unter Wärmeabgabe an einen Prüfkörper mit einem Verbundbelagssystem umfassend eine Industrie Epoxidharzbeschichtung mit eingestreutem Zusatzstoffgemisch im Messzeitraum von 30 Minuten.
- 20

Beschreibung

Im Folgenden wird ein Zusatzstoffgemisch auf mineralischer Basis beschrieben, welches mit einem bekannten kommerziell erhältlichen Belagsbaustoffgemisch ein Verbundbelagssystem bildet.

5

Dieses Zusatzstoffgemisch wird unter dem Markennamen ISOPOWDER des Anmelders in verschiedenen Rezepturen vertrieben. Die jeweils zu verwendende Rezeptur und damit die Zusammensetzung des Zusatzstoffgemisches richtet sich nach dem gewählten Belagsbaustoffgemisch in welches das Zusatzstoffgemisch eingemischt bzw. eingestreut werden soll.

10

Das Verbundbelagssystem wird auf unterschiedliche Oberflächen von Objekten und damit auf verschiedenen Untergründen, Nutzflächen oder Industrieflächen in Form von Böden, Wänden, Decken oder Fassaden aufgebracht. Während das reine Belagsbaustoffgemisch keine oder nur minimale Wärmeisolationseigenschaften aufweist, werden die Wärmeleitungseigenschaften des resultierenden Verbundbelagssystems durch Zufügung des Zusatzstoffgemisches stark verändert. Die resultierende Dicke des Verbundbelagssystems liegt im Bereich einiger Millimeter.

15

20

Einsetzbare Belagsbaustoffgemische zur Bildung von gewünschten Verbundbelagssystemen auf einer bestehenden entsprechend vorbereiteten Oberfläche, fallen unter die SIA 252, eine eingetragene Norm der schweizerischen Normen-Vereinigung auf dem Gebiet des Bauwesens. Diese Belagsbaustoffgemische können nach Zugabe des Zusatzstoffes Verbundbelagssysteme in Form von fugenlosen Industriebodenbelägen bilden. Als Belagsbaustoffgemische sind mineralische Beläge einsetzbar, wie Hartbetonbeläge, Zement-Kunstharz-Beläge, Vermörtelungsbeläge, Steinholzbeläge, Magnesiabeläge oder Anhydrit-Beläge, welche aus Wasser, Sandkies und einem Anhydrit-Binder gebildet werden.

25

30

Als weitere Belagsbaustoffgemische können Kunstharz-Beläge oder Kunststoffe aufweisende Beläge eingesetzt werden, welche in der Regel in dünneren Schichten auf den Untergrund aufgetragen werden. Die Auftragung des reinen Belagsbaustoffgemisches bzw. des mit dem
5 Zusatzstoffgemisches vermischten Belagsbaustoffgemisches erfolgt in wenigstens einem Arbeitsgang.

Bei unserer Verwendung in Dünnschichtsystemen liegen die Mengen des Zusatzstoffgemisches bei 7 Gew.% bis 20 Gew.% der Menge des
10 Belagsbaustoffgemisches für mineralische Beschichtungen und bei Industrie - PU und Epoxidharzsystemen sogar bei 40 Gew.% bis 50 Gew. % der Menge des Belagsbaustoffgemisches für eine Einstreuschicht.

15

Trockengemisch

Zum einen kann vor der Auftragung ein Trockengemisch in Pulver- oder Granulatform, umfassend das Belagsbaustoffgemisch und das Zusatzstoffgemisch durch Mischung erstellt werden. Dieses
20 Trockengemisch kann dann durch Mischung mit Anmachwasser und Additiven zu einer Vergussmasse vermischt werden, welche spachtel- oder giessfähig ist. Diese Vergussmasse wird dann auf den Untergrund in der gewünschten Schichtdicke aufgebracht. Nach der Trocknung bzw. dem Abbinden können weiter Schichten, beispielsweise
25 mindestens eine Versiegelungsschicht aufgetragen werden.

Einstreuung in Vergussmasse

Werden aber Belagsbaustoffgemische in Form von Kunststoff- oder Kunstharzbelägen, beispielsweise ein Polyurethanbelag oder ein
30 Epoxidharzbelag verwendet, dann kann das Zusatzstoffgemisch auch nachträglich eingestreut werden. Nach Ausbringung und Verstreichen und/oder Verspachteln des Belagsbaustoffgemisches wird eine gewünschte Menge des Zusatzstoffgemisches in das

Belagsbaustoffgemisch eingestreut, sodass die Mischung des Zusatzstoffgemisches mit dem Belagsbaustoffgemisch erst nach der Ausbringung des Belagsbaustoffgemisches stattfindet.

- 5 Die Vergussmasse, umfassend Belagsbaustoffgemisch oder Belagsbaustoffgemisch und Zusatzstoffgemisch ist einfach und schnell in einem Arbeitsgang einschichtig und fugenlos aufbringbar. Das resultierende Verbundbelagssystem weist eine ausreichend hohe Druckfestigkeit und Zugbelastbarkeit auf und die Ableitung von Wärme
10 vom Untergrund, die Wärmeableitung, ist durch die Zugabe des Zusatzstoffgemisches wunschgemäss verringert.

Definition des Zusatzstoffes

- Die Hauptkomponente des Zusatzstoffgemisches ist Muskovit-Glimmer,
15 welcher in Pulver- oder Granulatform mit einem Anteil von 50 Gew.% bis 95 Gew.% im Zusatzstoffgemisch vorliegt.

- Der Anteil des Muskovit-Glimmers muss in verschiedenen Körnungen vorliegen. Es hat sich herausgestellt, dass sich bei Verwendung von
20 mindestens zwei Mengen unterschiedlicher Körnungen gute Wärmeableitwerte des resultierenden Verbundbelagssystems einstellen. Je nach verwendetem Belagsbaustoffgemisch sollte sich der Anteil des Muskovit-Glimmers aus Partikeln mit feiner Korngrösse, grösser 150 μm und kleiner 300 μm , mit mittelfeiner Korngrösse
25 grösser 400 μm und kleiner 800 μm und/oder grober Korngrösse mit Partikelgrössen grössergleich 800 μm zusammensetzen. Es wurden gute Ergebnisse bei Verwendung von Muskovit-Glimmer MU in Form von MU85 (mittlere Partikelgrösse > 160 μm), MU450 (> 630 μm) und MU800 (> 800 μm) erreicht. Die Korngrösse wird dabei durch
30 Ermittlung des mittleren Partikeldurchmessers in Rasterelektronenmikroskopbildern einer Stichprobe des jeweiligen Muskovit-Glimmers bestimmt.

Ein Zusatzstoffgemisch mit Muskovit-Glimmer in Form eines Teils feiner Korngrösse und eines Teils mittelfeiner Korngrösse hat zu guten Ergebnissen geführt.

- 5 Auch die Beimischung eines zusätzlichen Teils Muskovit-Glimmers mit grober Korngrösse hat zu guten Ergebnissen mit gewünschten thermodynamischen Eigenschaften geführt.

- 10 Wie Versuche gezeigt haben, konnten mit einem Zusatzstoffgemisch mit einem Anteil Muskovit-Glimmer mit grober und mittelfeiner Korngrösse, sowie mit einem Zusatzstoffgemisch mit einem Anteil Muskovit-Glimmer mit grober und feiner Korngrösse gewünschte thermodynamische Eigenschaften der resultierenden Verbundbelagssysteme erreicht werden.

- 15 Durch die Beisetzung des Zusatzstoffgemisches, umfassend Muskovit-Glimmer in hohen Konzentrationen, kann ein Verbundbelagssystem erreicht werden, welches eine ähnliche Fustrittwärme wie bei einem Steinholzbelag aufweist. Als Fustrittwärme wird hier eine derart verringerte Wärmeleitfähigkeit bezeichnet, sodass man beim Begehen
20 des Verbundbelagssystems keine kalten Füße bekommt.

- Durch die unterschiedlichen Rezepturen des Zusatzstoffgemisches selbst bzw. des Mengenanteils des Zusatzstoffgemisches im Belagsbaustoffgemisch können nun auch Hartbetonböden, Anhydrit,
25 PU, Epoxidharzbeläge und andere Beläge mit einer gewünschten Fustrittwärme erreicht werden.

- Gleichzeitig müssen mit den nachfolgenden Komponenten die durch den hohen Anteil Muskovit-Glimmer veränderten
30 Belagsbaustoffgemische wieder angepasst werden, um die Verlaufseigenschaften, Verarbeitbarkeit wie auch den Bindemittelanteil, Entmischung etc. wieder herzustellen. Darum ist es wichtig, dass jedes kommerziell erhältliche Belagsbaustoffgemisch mit

einer abgestimmten Rezeptur des ISOPOWDER Zusatzstoffgemisches und einem abgestimmten Mengenverhältnis gemischt wird, um die gewünschte Fusstrittwärme zu erreichen und gleichzeitig auch die Verarbeitungs- und Einbaunormen für das gesamte
5 Verbundbelagssystem zu erfüllen.

Optionale Komponenten

Um die Verarbeitungseigenschaften sowie die mechanische Festigkeit
10 des Belagsbaustoffgemisches, welches mit dem Zusatzstoffgemisch vermischt wird, zu erhalten bzw. wieder herzustellen, werden dem Zusatzstoffgemisch unterschiedliche Additive beigegeben.

Als Additiv wird mindestens ein Verlaufsoptimierer, auch
15 Superplasticizer genannt, ein Stabilisierer gegen Entmischung, mindestens ein Bindemittel, beispielsweise ein Portlandzement, ein Füll- und Bindemittel, beispielsweise Calciumcarbonat, eine Brandschutzkomponente, ein Beschichtungsstabilisierer und/oder ein Weisspigment dem Zusatzstoffgemisch beigegeben. Je nach
20 gewünschtem Zusatzstoffgemisch, welches auf das Belagsbaustoffgemisch abgestimmt ist, werden unterschiedliche Konzentrationen der Additive gewählt, wodurch verschiedene Rezepturen des Zusatzstoffgemisches resultieren.

25 Als Verlaufsoptimierer, wurde Melflux® 2651 F zum Teil auch in einer Überdosierung verwendet um den Verlauf einer Beschichtung oder eines Verlauf-Mörtels wieder zu gewährleisten. Bei Hartbetonbeschichtungen wird dadurch auch die gleichmässige Verteilung von Sand, Zement, ISOPOWDER etc. verbessert und die
30 Verarbeitbarkeit vereinfacht.

Starvis 3003 F wurde als Stabilisierer dem Zusatzstoffgemisch beigemischt, um die Entmischung bei zu hohem Wassergehalt zu

steuern. Auch bei diesem Produkt wird teilweise überdosiert, da die Hauptkomponente Muskovit-Glimmer des Zusatzstoffgemisches sehr saugfähig ist und sich wie ein Wasserspeicher verhält. Diese Eigenschaft ist aber auch sehr wirksam, da vor allem bei
5 Hartbetonbelägen eine langsame Feuchtigkeitsabgabe einer Rissbildung entgegenwirkt.

Als Bindemittel wurde weisser Portlandzement (EN 197-1 - CEM I 52.5 N (sw)) vor allem in zementösen mineralischen Beschichtungen
10 eingesetzt, die einen sehr hohen Reinheitsgehalt haben, wodurch der durch die hohe Zugabe von ISOPOWDER fehlende Bindemittelanteil zugefügt wird.

Auch der Einsatz von Portlandzement CEM I 42.5 R als Bindemittel
15 wurde probiert und für Hartbetonbeläge und Beschichtungsprodukte eingesetzt, die qualitätsmassig keinen Weiss-Zementanteil erfordern. Hier ersetzt dieser auch den durch die hohe Zugabe von ISOPOWDER fehlenden Bindemittelanteil.

20 Als Füll- und Bindemittel wurde Minema 60/10, ein Calciumcarbonat verwendet, das in den uns bekannten mineralischen Beschichtungen eingesetzt wird oder mit anderen Beschichtungen verträglich ist und als Ergänzung durch die hohe Zumischung von ISOPOWDER beigegeben werden muss, um das Saugverhalten (Atmungsaktivität)
25 wie auch den Härtegrad auszugleichen. Es dient ausserdem auch als Füllmittel, welcher vor allem in mineralischen Beschichtungen teilweise sehr knapp bemessen.

Als Brandschutzkomponente wurde in den Versuchen APYRAL 24
30 eingesetzt, welches die Brennbarkeit des Verbundbelagssystems minimiert. Mit APYRAL 24 wird der geforderte Ausgleich wieder hergestellt, damit die entsprechenden Produkte wie zum Beispiel STO

Creativ Mineral die Brandklassezertifizierung nicht verlieren, obwohl das Zusatzstoffgemisch nicht brennbar ist.

- Als Beschichtungsstabilisierer wurde Quarz SIHELCO 35 eingesetzt, welches ein sehr reines und hochwertiges Quarz ist, dass ausgewählt wurde, weil dies in verschiedenen mineralischen Beschichtungen und Verlaufsmörtel verträglich und einsetzbar ist. Damit kann bei einer Dosierung von 5% bis 20% mit nur einer Quarzsorte der Ausgleich geschaffen werden um die gewohnte Verarbeitung, Optik sowie auch die Festigkeit des Verbundbelagssystems zu erreichen.

Als Weisspigment wurde Titandioxid (Pretiox) verwendet.

Zusatzstoff in möglichen Konzentrationen

- Der Glimmer-Muskovit Anteil des Zusatzstoffgemisches lag in den Versuchen zwischen minimalen Wert A in Gewichtsprozent und maximalen Wert B in Gewichtsprozent der Gesamtmasse des Zusatzstoffgemisches.

A Gew. %	B Gew. %	Komponente
10	90	MICA-MU 800 (Glimmer grob)
30	90	MICA-MU 450 (Glimmer mittelfein)
10	50	MICA-MU 85 (Glimmer fein)

- Die verwendeten Additive wurden in Mengen relativ zur Gesamtmasse des Zusatzstoffgemisches zwischen A und B gemäss folgender Tabelle eingesetzt, wobei gute Ergebnisse erreicht wurden.

A Gew. %	B Gew. %	Komponente
0.05	3	Verlaufsoptimierer: Melflux® 2651 F (Superplasticizer)
0.05	0.3	Stabilisierer gegen Entmischung: Starvis 3003 F

6	30	Bindemittel: Weisser Portlandzement EN 197-1 - CEM I 52.5 N (sw)
6	30	Bindemittel: Portland Cement (CEM I 42.5 R)
4.00	15.00	Brandschutzkomponente: APYRAL 24
5	20	Beschichtungsstabilisierer: Quarz SIHELCO 35
0.5	4	Weisspigment: Titandioxid Pretiox
2	10	Füll- und Bindemittel: Minema 60/10 Calciumcarbonat

Rezepturbeispiel 1

Zur Herstellung eines ersten Verbundbelagssystems wurde eine selbstverlaufende Spachtelmasse von BASF als Belagsbaustoffgemisch mit der folgenden Zusammensetzung verwendet:

Gew. %	Komponente
18.5	Ordinary Portland Cement (CEM I 42.5 R)
11.5	Calcium Aluminate Cement (40 % Al ₂ O ₃)
6.5	Calcium Sulphate (Synthetic Anhydrite)
41.35	Quartz Sand (0.1 – 0.3 mm)
19.4	Limestone Powder (10 - 20 µm)
2	Redispersible Latex Powder
0.2	Citric Acid various
0.1	Lithium Carbonate (Accelerator)
0.2	Melflux® 2651 F (Superplasticizer)
0.1	Starvis® 3003 F (Stabilizer)
0.15	Vinapor® DF 9010 F (Defoamer powder)

Dieses Belagsbaustoffgemisch wurde mit einem Zusatzstoffgemisch in der folgenden Zusammensetzung vermischt:

Gew. %	Komponente
0.26	Melflux® 2651 F (Superplasticizer) für Verlaufsoptimierung
0.14	Starvis 3003 F Stabilisierer gegen Entmischung
16	Portland Cement (CEM I 42.5 R)
48	MICA-MU 450 (Glimmer mittelfein)
35.6	MICA-MU 85 (Glimmer fein)

- 5 Das Zusatzstoffgemisch weist hier jeweils Muskovit-Glimmer mit zwei verschiedenen Korngrößen auf.

- Dieses erste Verbundbelagssystem wurden in zwei Ausführungen hergestellt, wobei in einem ersten Test I) 10 Gew.% (800g Belagsbaustoffgemisch, 80g Zusatzstoffgemisch 2', 193.6g Wasser) und im zweiten Test II) 15 Gew.% (800g Belagsbaustoffgemisch, 120g Zusatzstoffgemisch, 202.4g Wasser) Zusatzstoffgemisch mit dem Belagsbaustoffgemisch als mineralischem Belag (BASF Mischung) vermischt wurden und zusätzliches Anmachwasser hinzugefügt wurde.
- 15 Die resultierenden Verlaufseigenschaften, die Optik sowie die Wärmeleiteigenschaften des Verbundbelagssystems waren wunschgemäß.

Rezepturbeispiel 2

- 20 Einem zweiten mineralischem Belagsbaustoffgemisch, welches unter dem Namen „Sto Creativ Mineral“ vertrieben wird, wurde ein Zusatzstoffgemisch in folgender Zusammensetzung beigemischt:

Gew. %	Komponente
0.16	Melflux® 2651 F (Superplasticizer) für Verlaufsoptimierung
0.14	Starvis 3003 F Stabilisierer gegen Entmischung

12.00	weisser Portlandzement EN 197-1 - CEM I 52.5 N (sw) Bindemittel
10.00	MICA-MU 800 (Glimmer grob)
45.00	MICA-MU 450 (Glimmer mittel)
18.00	MICA-MU 85 (Glimmer fein)
2.00	Titandioxid Pretiox für eine reinere Optik
5.70	APYRAL 24 um die Brennbarkeit zu minimieren
7.00	Quarz SIHELCO 35 für die Stabilisierung der Beschichtung

Hier weist der Anteil Muskovit-Glimmer drei unterschiedliche Korngrössen auf.

- Insgesamt wurden 3 Kg des Zusatzstoffes mit 15 Kg des „Sto Creativ Mineral“ Belagsbaustoffgemisches vermischt und mit zusätzlichem Anmachwasser versetzt. Damit betrug die Menge des Zusatzstoffgemisches 20% der Masse des Belagsbaustoffgemisches, sodass das Mischungsverhältnis entsprechend 1 Teil Zusatzstoffgemisch zu 5 Teilen Belagsbaustoffgemisch war.

10

Rezepturbeispiel 3

Einem Belagsbaustoffgemisch in Form einer Industrie Hartbetonbeschichtung wurde ein Zusatzstoffgemisch gemäss der folgenden Zusammensetzung beigemischt:

Gew. %	Komponente
0.1	Starvis 3003 F Stabilisierer gegen Entmischung
15.0	Portland Cement (CEM I 42.5 R)
49.90	MICA-MU 800 (Glimmer grob)
20.0	MICA-MU 450 (Glimmer mittel)
15.0	MICA-MU 85 (Glimmer fein)

15

Auch hier weist das Zusatzstoffgemisch jeweils drei unterschiedliche Korngrössen auf.

Thermodynamisch geprüfte Versuchsreihen

- Verschiedene Verbundbelagssysteme sind jeweils auf einem quadratischen Betonblock mit 400 mm Seitenlänge und einer Dicke von 120 mm aufgebracht. Vor Durchführung der
- 5 Wärmeableitmessungen waren die Verbundbelagssysteme vollständig ausgehärtet und trocken. Es wurden jeweils zwei Prüfkörper (P1, P2) mit einem identischen Verbundbelagssystem versehen. Vor Durchführung der Wärmeableitung wurden die Prüfkörper jeweils 48 Stunden bei einer konstanten Temperatur von 20°C gelagert. Die
- 10 Wärmeableitung wurde an beiden Prüfkörpern unter gleichen Bedingungen jeweils in zwei Durchgängen gemessen und ein Mittelwert der gemessenen Wärmeableitung beider Prüfkörper ermittelt. Da jeweils zwei Messungen pro Prüfkörper durchgeführt wurden, wurden Mittelwerte von vier Messungen 1AP1, 1AP2, 1BP1, 1BP2 ermittelt.
- 15 Zur Messung der Wärmeableitung und damit der Wärmeleitung senkrecht durch den Prüfkörper mit an der Oberfläche aufgebrachtem Verbundbelagssystem, wird ein auf 52°C vorgeheizter zylinderförmiger Kupferblock mit einem Durchmesser von 120mm und einer stirnseitigen Berührungsfläche von 113cm² eingesetzt. Der
- 20 zylinderförmige Kupferblock ist entlang der Umfangsfläche und an der dem Prüfkörper abgewandten Stirnseite wärmeisoliert. Damit kann Wärmeenergie vom Kupferblock nur durch die stirnseitige Berührungsfläche, mit welcher der Kupferblock auf das Verbundbelagssystem des Prüfkörpers aufgesetzt wird, übertragen
- 25 bzw. geleitet werden. Der Temperaturverlust wurde nach Aufsetzen des Kupferblockes auf den Prüfkörper innerhalb von 30 Minuten ermittelt.

- Um den, durch Wärmeabgabe des Kupferblockes an die Umgebung
- 30 auftretenden Fehler zu minimieren, wurde eine Kontrollmessung durchgeführt. Dabei wurde der Kupferblock von 20°C auf 50°C aufgeheizt, anschliessend auf eine 100 mm dicke Dämmstoffplatte aus Polystyrol aufgesetzt und der Temperaturverlust des Kupferblockes

innerhalb von 30 Minuten gemessen. Bei dieser Messung kann die Wärmeenergie nicht durch die stirnseitige Berührungsfläche wandern, da die Dämmstoffplatte auf 50°C geheizt ist. Darum wird hier der Wärmeverlust durch die anderen Wände durch Ermittlung einer Heizblockverlusttemperatur bestimmt. Der zu den bestimmten Zeiten gemessene Heizblockverlust wurde vom Mittelwert der Temperaturmessungen beim Auskühlen der Prüfkörper abgezogen, sodass korrigierte Temperaturmittelwerte (Mittel korrigiert) der vier Messungen an den jeweils zwei Prüfkörpern resultierten.

10

Prüfkörper 1A/1B

Die Wärmeableitung eines ersten Prüfkörpers 1A und eines zweiten Prüfkörpers 1B, umfassend ein Verbundbelagssystem mit einer Schichtdicke von 40 mm auf der Oberfläche des Prüfkörpers, wurde jeweils zweimal gemessen. Das Verbundbelagssystem umfasste ein Belagsbaustoffgemisch in Form eines Industrie Hartbetonbelags (411 Kg) und beigemischtes Zusatzstoffgemisch (30 Kg), sowie weitere Additive. Der Mengenanteil des Zusatzstoffgemisches lag bei etwa 7% der Masse des Belagsbaustoffgemisches in Form des Industrie Hartbetonbelags. Das Belagsbaustoffgemisch und das beigemischte Zusatzstoffgemisch war eine Trockenmischung, welche mit Anmachwasser und Additiven vermischt wurde. Die gemessenen, gemittelten und korrigierten Mittelwerte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

25 **Tabelle 1**

min	Temperaturverlust					Heizblock- verlust [K]	Mittel korrigiert [K]	Wärme- ableitung [kJ]
	1A P1 [K]	1A P2 [K]	1B P1 [K]	1B P2 [K]	Mittel [K]			
1	0.3	1.1	1.8	2.0	1.30	0.05	1.25	3.75
2	0.6	1.3	2.1	2.5	1.63	0.10	1.52	4.57
5	1.1	1.8	2.7	3.6	2.30	0.26	2.04	6.13
7	1.5	2.1	3.1	4.1	2.70	0.36	2.34	7.02
10	2.2	2.6	3.7	4.7	3.30	0.51	2.79	8.36
15	3.1	3.6	4.7	5.8	4.30	0.77	3.53	10.60
20	4.1	4.5	5.8	6.7	5.28	1.02	4.25	12.75
25	5.1	5.4	6.6	7.5	6.15	1.28	4.87	14.61
30	5.8	6.2	7.4	8.3	6.93	1.54	5.39	16.17

Prüfkörper 2A/2B

Die Wärmeableitung eines ersten Prüfkörpers 2A und eines zweiten Prüfkörpers 2B, auf welchen jeweils ein Belagsbaustoffgemisch in Form einer Industrie Epoxidharzbeschichtung mit einer Einstreuung des Zusatzstoffgemisches mit einer Gesamtdicke von 3 mm angeordnet war, wurde in einer weiteren Testreihe bestimmt. Auf das aufgebrachte Belagsbaustoffgemisch in Form der Industrie Epoxidharzbeschichtung wurde das Zusatzstoffgemisch im Mengenverhältnis 1:1 zur Epoxidharzbeschichtung gestreut. Anschliessend wurde eine Versiegelung angebracht. Die gemessenen, gemittelten und korrigierten Mittelwerte sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2

min	Temperaturverlust					Heizblock- verlust [K]	Mittel korrigiert [K]	Wärme- ableitung [kJ]
	2A P1 [K]	2A P2 [K]	2B P1 [K]	2B P2 [K]	Mittel [K]			
1	1.1	0.1	0.3	0.8	0.57	0.05	0.52	1.57
2	1.4	0.2	0.5	1.2	0.83	0.10	0.72	2.17
5	2.2	0.7	1.1	2.1	1.53	0.26	1.27	3.81
7	3.1	1.1	1.5	2.6	2.08	0.36	1.72	5.15
10	4.0	1.6	2.2	3.4	2.80	0.51	2.29	6.86
15	4.8	2.6	3.2	4.5	3.78	0.77	3.01	9.02
20	6.2	3.7	4.4	5.4	4.93	1.02	3.90	11.70
25	7.5	4.7	5.4	6.3	5.98	1.28	4.70	14.09
30	8.4	5.8	6.3	7.3	6.95	1.54	5.41	16.24

Prüfkörper 3A/3B

Die Prüfkörper 3A und 3B wurden entsprechend den Ausführungen unter Prüfkörper 2A/2B mit einer Epoxidharzbeschichtung unter Einstreuung der gleichen Menge des Zusatzstoffgemisches erstellt, wobei auf eine Versiegelung verzichtet wurde. Die gemessenen, gemittelten und korrigierten Mittelwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3

min	Temperaturverlust					Heizblock- verlust [K]	Mittel korrigiert [K]	Wärme- ableitung [kJ]
	3A P1 [K]	3A P2 [K]	3B P1 [K]	3B P2 [K]	Mittel [K]			
1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.30	0.05	0.25	0.75
2	0.4	0.6	0.6	0.5	0.53	0.10	0.42	1.27
5	0.9	1.1	1.1	1.0	1.03	0.26	0.77	2.31
7	1.2	1.5	1.4	1.3	1.35	0.36	0.99	2.97
10	1.7	2.2	2.0	1.8	1.93	0.51	1.41	4.24
15	2.6	3.2	3.0	2.6	2.85	0.77	2.08	6.25
20	3.6	4.2	3.9	3.7	3.85	1.02	2.83	8.48
25	4.5	5.2	4.9	4.7	4.83	1.28	3.55	10.64
30	5.4	6.1	6.0	5.6	5.78	1.54	4.24	12.72

5 Prüfkörper 4A/4B

Die Prüfkörper 4A und 4B zeichnen sich durch ein Verbundbelagssystem mit einer Industrie PU-Beschichtung als Belagsbaustoffgemisch aus, welche mit einer Einstreuung des Zusatzstoffgemisches versehen wurde. Dabei wurde Zusatzstoffgemisch und PU-Beschichtung im Massenverhältnis 1:1 aufgebracht und ein 3 mm dickes Verbundbelagssystem erstellt. Anschliessend wurde auch diese Zusammensetzung PU-Beschichtung/Zusatzstoffgemisch mit einer Versiegelung versehen. Die gemessenen, gemittelten und korrigierten Mittelwerte sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4

min	Temperaturverlust					Heizblock- verlust [K]	Mittel korrigiert [K]	Wärme- ableitung [kJ]
	4A P1 [K]	4A P2 [K]	4B P1 [K]	4B P2 [K]	Mittel [K]			
1	0.3	0.4	1.3	0.9	0.72	0.05	0.67	2.02
2	0.6	0.6	1.6	1.2	1.00	0.10	0.90	2.69
5	1.0	1.3	2.3	2.1	1.68	0.26	1.42	4.26
7	1.3	1.8	2.7	2.6	2.10	0.36	1.74	5.22
10	2.1	2.3	3.2	3.2	2.70	0.51	2.19	6.56
15	3.0	3.5	4.3	4.3	3.78	0.77	3.01	9.02
20	4.2	4.4	5.3	5.4	4.83	1.02	3.80	11.40
25	5.3	5.6	6.2	6.5	5.90	1.28	4.62	13.86
30	6.3	6.4	7.1	7.3	6.78	1.54	5.24	15.72

Durch Analyse der Wärmeableitungswerte nach 2 und 30 Minuten können die untersuchten Prüfkörper bzw. Verbundbelagssysteme gemäss der Norm SIA 252:2002 für fugenlose Industrieböden klassiert werden. Verbundbelagssysteme, welche nach zwei Minuten einen
5 Wärmeverlust kleinergleich 3.6 kJ und nach dreissig Minuten einen Wärmeverlust kleinergleich 12.6 kJ aufweisen, werden als gut wärmeschützende Beläge klassiert. Verbundbelagssysteme, welche nach zwei Minuten einen Wärmeverlust kleinergleich 4.5 kJ und nach dreissig Minuten einen Wärmeverlust kleinergleich 22.0 kJ aufweisen,
10 werden als wärmeschützende Beläge klassiert. Die Eckpunkte der Klassierung sind in der Figur 1 in durch entsprechende Punkte nach zwei Minuten bzw. 30 Minuten Abkühlungszeit markiert.

Die Messungen an den Prüfkörpern 2A/2B, 3A/3B und 4A/4B sind
15 damit als wärmeschützende Verbundbelagssysteme zu klassieren.

Figur 2

In Figur 2 ist beispielhaft eine Messkurve der Wärmeableitmessung am Prüfkörper 3A gezeigt, wobei die gemessenen Rohdaten der Abkühlung
20 des Kupferblockes und die daraus berechnete Wärmeabgabe an das Verbundbelagssystem gegen die Zeit aufgetragen sind. Die Vergleichsmessung der Wärmeabgabe des Kupferblockes an die Umgebung ist hier nicht berücksichtigt worden.

25 Das Verbundbelagssystem, umfassend eine Epoxidharzbeschichtung als Belagsbaustoffgemisch und eine gleiche Menge eines Zusatzstoffgemisches in passender Zusammensetzung, erreicht eine geringere Wärmeabgabe als die Vergleichsmessungen an Belagssystemen aus Beton, Steinzeug und Linol in einer Dicke von
30 3.5mm. Die Klassierungswerte sind in Figur 2 als Punkte eingefügt, wodurch einfach ersichtlich ist. Die beiden untersten Markierungen für vorzüglich wärmeschützende Belagsysteme, kleinergleich 2.5 kJ nach zwei Minuten und kleinergleich 9.2 kJ nach dreissig Minuten werden

nur von wesentlich dickeren Belagssystemen wie Korklinol, Kleinparkett mit 10mm Dicke, sowie Korkparkett und Spannteppich erreicht, wobei diese Isolationsschichten nicht als Teil eines fugenlos auftragbaren Belagssystems sind.

5

10

Patentansprüche

1. Zusatzstoffgemisch zur Zugabe in ein Belagsbaustoffgemisch zur
Bildung eines Verbundbelagssystems für den Boden-, Wand-
oder Fassadenbereich,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zusatzstoffgemisch einen Anteil zwischen 50 Gew.% und 95
Gew.% Muskovit-Glimmer umfasst.
2. Zusatzstoffgemisch nach Anspruch 1, wobei das
Zusatzstoffgemisch in Pulver- oder Granulatform vorliegt.
3. Zusatzstoffgemisch nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Anteil Muskovit-Glimmer im Zusatzstoffgemisch aus
Muskovit-Glimmer mit mindestens zwei verschiedenen
Korngrößen zusammengesetzt ist.
4. Zusatzstoffgemisch nach Anspruch 3, wobei der Anteil Muskovit-
Glimmer im Zusatzstoffgemisch Partikel mit einer feinen
Korngrösse grösser 150 µm und kleiner 300µm und einer
mittelfeinen Korngrösse grösser 400µm und kleiner 800 µm
umfasst.
5. Zusatzstoffgemisch nach Anspruch 4, wobei der Anteil Muskovit-
Glimmer im Zusatzstoffgemisch zusätzlich Partikel mit einer
groben Korngrösse mit mittleren Partikeldurchmessern
grössergleich 800 µm aufweist.
6. Zusatzstoffgemisch nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
der Anteil Muskovit-Glimmer im Zusatzstoffgemisch Partikel mit
grober Korngrösse und Partikel mit feinen Korngrösse
oder
Partikel mit grober Korngrösse und Partikel mit mittelfeiner
Korngrösse aufweist.

7. Zusatzstoffgemisch (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Zusatzstoffgemisch (2) zusätzlich Additive, in Form von Verlaufsoptimierern, Stabilisierern gegen Entmischung, Brandschutzkomponenten, Beschichtungsstabilisierern und/oder Weisspigmenten aufweist.
8. Zusatzstoffgemisch (2) nach einem der der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Zusatzstoffgemisch (2) zusätzlich Additive, in Form von Bindemitteln, beispielsweise Portlandzement und/oder Füll- und Bindemittel, beispielsweise Calciumcarbonat aufweist.
9. Verbundbelagssystem für den Boden-, Wand- oder Fassadenbereich, gebildet aus einem fließfähigen oder spachtelfähigem Belagsbaustoffgemisch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zusatzstoffgemisch, umfassend mindestens einen Anteil von Muskovit-Glimmer, dem Belagsbaustoffgemisch zugemischt oder in das Belagsbaustoffgemisch eingestreut ist, sodass in resultierenden Verbundbelagssystemen, umfassend das Belagsbaustoffgemisch und das Zusatzstoffgemisch ein Massenanteil zwischen 6 Gew.% und 50 Gew.% Muskovit-Glimmer resultiert.
10. Verbundbelagssystem gemäss Anspruch 9, wobei als Belagsbaustoffgemisch ein mineralischer Belag, wie Hartbeton-, Zement-Kunstharz-, Vermörtelungs-, Steinholz-, Magnesia- oder ein Anhydrit-Belag, gewählt ist, welchem derart viel Zusatzstoffgemisch zugesetzt ist, dass ein Massenanteil des Muskovit-Glimmers zwischen 6 Gew.% und 20 Gew.% des resultierenden Verbundbelagssystems erreicht ist.

11. Verbundbelagssystem gemäss Anspruch 10, wobei als
Belagsbaustoffgemisch ein Hartbetonbelag
gewählt ist,
5 welchem derart viel Zusatzstoffgemisch zugesetzt ist, dass ein
Massenanteil des Muskovit-Glimmers kleinergleich 10 Gew.%
des resultierenden Verbundbelagssystems erreicht ist.
12. Verbundbelagssystem gemäss Anspruch 9, wobei als
10 Belagsbaustoffgemisch
ein Kunstharzbelag oder Kunststoffe umfassender Belag
gewählt ist,
welchem derart viel Zusatzstoffgemisch zugesetzt ist, dass ein
Massenanteil des Muskovit-Glimmers zwischen 12 Gew.% und
15 50 Gew.% des resultierenden Verbundbelagssystems erreicht
ist.
13. Verbundbelagssystem gemäss Anspruch 12, wobei als
Belagsbaustoffgemisch
20 ein PU-Belag oder ein Epoxidbelag
gewählt ist,
welchem derart viel Zusatzstoffgemisch zugesetzt ist, dass ein
Massenanteil des Muskovit-Glimmers zwischen 40 Gew.% und
50 Gew.% des resultierenden Verbundbelagssystems erreicht
25 ist.
14. Verfahren zur Herstellung eines Verbundbelagssystems für den
Boden-, Wand- oder Fassadenbereich, umfassend ein
Belagsbaustoffgemisch und ein Zusatzstoffgemisch,
30 **gekennzeichnet durch**
-Vermischen des Belagsbaustoffgemisches mit dem
Zusatzstoffgemisch oder
-Einstreuen des Zusatzstoffgemisches in das
Belagsbaustoffgemisch nach Ausbringung, Verstreichen

- und/oder Verspachteln des Belagsbaustoffgemisches ,
wobei das Zusatzstoffgemisch mindestens 50 Gew.% Muskovit-
Glimmer umfasst, sodass das resultierende
Verbundbelagssystem zwischen 6 Gew.% und 50 Gew.%
5 Muskovit-Glimmer aufweist.