



(10) **DE 20 2016 105 149 U1** 2018.01.25

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2016 105 149.5**
(22) Anmeldetag: **15.09.2016**
(47) Eintragungstag: **18.12.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **25.01.2018**

(51) Int Cl.: **C04B 14/00** (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 41/53 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Hering Bau GmbH & Co. KG, 57299 Burbach, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Fitzner PartGmbB Rechtsanwalt und
Patentanwälte, 40878 Ratingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Werksteinplatten**

(57) Hauptanspruch: Mehrfarbige Werksteinplatten dadurch herstellbar, das aus Beton wenigstens ein Bindemittel in einer Farbe, die sich von wenigstens einer Gesteinskörnung im Beton unterscheidet, eingesetzt wird und das Bindemittel mittels üblicher Methoden nach dem Aushärten des Betons von der Oberfläche partiell entfernt wird.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Werksteinplatten aus Beton.

[0002] Beton, bzw. betonhaltige Materialien werden in vielen Bereichen der Technik angewandt. Dies gilt sowohl für Bauwerke als auch für Bodenplatten, insbesondere für Bahnsteigflächen, bei denen sogenannte Werksteinplatten verwendet werden.

[0003] In vielen Bereichen werden unterschiedliche Farbschattierungen für die Bodenplatten aus Beton verlangt. Dies gilt für Fußgängerflächen, Straßen und auch für Bahnsteige. Bei Bahnsteigflächen ist eine Markierung der Grenzflächen zwecks Abstandhaltung zur Bahnsteigkante vorgeschrieben. Hierfür können entweder Farbauftragungen auf der Fläche oder auch Aussparungen vorgesehen sein. In diese Aussparungen werden nachträglich Fliesen in einer anderen Farbe eingeklebt. Dieses nachträgliche Einsetzen hat Nachteile, weil zusätzliche Fugen entstehen. Bahnsteigkante und Belag können sich zudem unterschiedlich absetzen. In die Fugen kann Oberflächenwasser eintreten und insbesondere bei Frost Frostschäden verursachen. Zudem besteht die Gefahr, dass in den Fugen zusätzlicher Bewuchs entsteht.

[0004] Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, Werksteinplatten für Bodenplatten mit unterschiedlichen Farbschattierungen zur Verfügung zu stellen, bei denen die aufgezeigten Probleme nicht auftreten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung von mehrfarbige Werksteinplatten aus Beton gelöst, herstellbar bzw. hergestellt in einen Verfahren, bei welchem wenigstens ein Bindemittel in einer Farbe, die sich von der Gesteinskörnung im Beton unterscheidet, eingesetzt wird und nach dem Aushärten des Betons von den Oberflächen partiell entfernt wird.

[0006] Beton ist ein Baustoff, hergestellt aus einem Gemisch aus einem Bindemittel und einer Gesteinskörnung. In Verbindung mit Betonstahl oder Spannstahl kann Stahlbeton bzw. Spannbeton hergestellt werden. Durch die Zugabe von Stahl-, Kunststoff- oder Glasfasern lässt sich ein Faserbeton herstellen. Ebenso lässt sich bei Einsatz von Textil oder von Kohlenstoff als nicht korrodierende Bewehrung Beton erstellen. Im Beton hat das Größtkorn regelmäßigen einen Korndurchmesser von mehr als 4 mm.

[0007] Als Bindemittel können Kalk oder Zement verwendet werden. Bei Zement handelt es sich üblicherweise um einen anorganischen und nicht metallischen Baustoff.

[0008] Als Gesteinskörnung werden im Bauwesen natürliche und künstliche Gesteinskörner bezeichnet. Sie stammen entweder aus natürlichen Lagerstätten oder fallen bei der Wiederverwertung von Baustoffen oder als industrielles Nebenerzeugnis an. Die Gesteine liegen entweder als Rundkorn oder in gebrochener Form vor.

[0009] Natürliche Gesteinskörnungen bestehen aus mineralischem Vorkommen, das ausschließlich mechanisch aufbereitet wurde. Hierzu zählen die ungebroschenen Kiese und Sand, sowie Schotter, Splitte, Brechsande und Felsgesteine.

[0010] Unter Gesteinskörnung für Beton versteht man ein Gemenge gebrochener oder ungebrochener, gleich oder verschieden großer Körner aus natürlichen oder künstlichen mineralischen Stoffen, in Sonderfällen auch aus Metall oder organischen Stoffen. Sie müssen frei von Verunreinigungen (z. B. Humus) und schädlichen Bestandteilen (z. B. Chloride > 0,02%, s. a. Alkalireaktion) sein.

[0011] Erfindungsgemäß können unterschiedliche Farben in einer Werksteinplatte hergestellt werden. Z. B. kann wenigstens ein Bindemittel eingesetzt werden, das heller als wenigstens eine Gesteinskörnung ist. Erfindungsgemäß ist es mithin insbesondere auch möglich, durch Verwendung von hellen Bindemitteln und wenigstens einer dunklen Gesteinskörnung verschiedene Farbschattierungen zu erreichen. Hierbei lässt sich erreichen, dass auf einer dunklen Fläche weiße Streifen ersichtlich sind. D. h. erfindungsgemäß sind vorzugsweise zweifarbige Gestaltungen oder hell/dunkel-Tönungen erzielbar. Erfindungsgemäß lassen sich die Farbschattierungen derart herstellen, dass das helle Bindemittel partiell entfernt wird. Hierbei kann es sich beispielsweise um hellen Zement, insbesondere Weißzement handeln. Durch Auswaschen, Sandstrahlen o. ä. Verfahren können die hellen bzw. weißen Schichten partiell entfernt werden. Dadurch treten die dunklen Gesteinskörnungen in gewünschtem Umfang hervor.

[0012] Als Zement werden erfindungsgemäß übliche Materialien verwendet. Bevorzugt ist jedoch Weißzement. Besonders bevorzugt sind weiße Portland- oder Portlandkompositzemente. Bei diesen sind weiße Pigmente, z. B. Weißkalkhydrat zugesetzt. Die nicht ausgewaschenen Teile bleiben als helle, vorzugsweise weiße Bestandteile bestehen. Zusammen mit den farbigen Gesteinskörnungen wird mithin als Zementleim eine zähflüssige Mischung aus Zement und Wasser hergestellt, die die Grundlage für die Herstellung des Betons aus Zement und den Gesteinskörnungen bildet. Die Mischungsverhältnisse lassen sich in den angegebenen Bereichen variieren. Sie sind entscheidend für die spätere Güte der Werksteinplatten.

[0013] Erfindungsgemäß enthält die Zusammensetzung mithin Zement, vorzugsweise Weißzement und farbige Körnungen. Hierbei können die unterschiedlichsten Farben, insbesondere grau, in Betracht kommen. Ebenso sind natürlich beispielsweise auch rot oder grün denkbar. Ebenso sind farblose, durchsichtige oder oparke Gesteinskörnungen denkbar. Dies richtet sich nach den Anwendungsfeldern. Ggf. sind nur Teile der Körnungen farbig gestaltet. Ebenso sind Gemische mehrerer Farben einsetzbar. Es werden jedoch die grauen Tönungen, insbesondere anthrazit, bevorzugt. Diese lassen sich insbesondere für Bahnsteige einsetzen.

[0014] Entsprechend den genannten Verfahren kann statt Weißzement auch eine andere farbige Gestaltung gewählt werden. Ebenso können die Gesteinskörnungen in anderen Farben verwendet werden, so dass unterschiedliche Farbschattierungen freigelegt werden. Im Ergebnis wird jedoch in allen Fällen das Bindemittel partiell entfernt, z. B. durch Auswaschen oder Sandstrahlen, damit darunter liegende Gesteinskörnungen freigelegt werden. In diesem Fall können z. B. Abbindeverzögerer eingesetzt werden. Mit anderen Worten, in bestimmten Bereichen wird das Bindemittel nicht oder partiell nicht abgebunden, so dass diese vom Bindemittel befreit werden können. Vorzugsweise werden somit die Bereiche ausgewaschen, die mit dem Abbindeverzögerer in Kontakt waren.

[0015] Die erfindungsgemäße Zusammensetzung lässt sich üblicherweise durch Einbringen des Materials in eine Form und anschließendes Rütteln verdichten. Innerhalb von ca. 12–20 Stunden nach Zugabe von Wasser erfolgt sodann die Aushärtung. Dem folgt das Ausschalen des Fertigteils. Anschließend wird das Bindemittel partiell von der Oberfläche entfernt. Die Oberflächen werden vorzugsweise ausgewaschen. Dies kann mit üblichen Hochdruckreinigern erfolgen. Durch die Auswaschung des Zementleims werden die farbigen Gesteinskörnungen freigelegt. Eine Schalung wird vorzugsweise mit einem Bindemittelverzögerer in den Teilflächen versehen, in denen die farbige Oberfläche entstehen soll.

[0016] Die partielle Entfernung des Bindemittels kann auch auf andere Art erfolgen. In diesen Fällen kann das Bindemittel partiell oder vollständig ausgehärtet sein. Z. B. können ggfs. ausgehärtete Bereiche ausgefräst und geschliffen werden. Auch mittels Strahlung kann die Entfernung erfolgen. Mögliche Methoden sind IR-Strahlung oder Sandstrahlung. Ebenso sind chemische Methoden denkbar, z. B. das Ansäuern oder Ätzen.

[0017] Das Verhältnis von Wasser/Zement liegt innerhalb vorgegebener Grenzen. Vorzugsweise liegen die Grenzwerte zwischen 0,3 und 0,6.

[0018] Zur Verwendung kommt bei der Herstellung insbesondere eine Zusammensetzung, enthaltend

- 5–25 Masse-% Zement
- 65–90 Masse-% farbige Körnung
- 0,1–1 Masse-% Fließmittel
- 0,05–0,25 Masse-% Luftporenbildner
- 0,35–0,75 Masse-% Pigment
- 1,5–15% Masse-% Wasser.

[0019] In bevorzugten Ausführungsformen enthält die Zusammensetzung zur Herstellung der mehrfarbigen Werksteinplatten

- 5–20%, vorzugsweise 5–18 Masse-% Zement,
- 71–84 Masse-%, insbesondere 74–80 Masse-% farbige Körnung,
- 0,1–0,7 Masse-%, vorzugsweise 0,15–0,28 Masse-% Fließmittel,
- 0,1–0,15 Masse-%, vorzugsweise 0,1–0,12 Masse-% Luftporenbildner,
- 0,3–0,65 Masse-%, vorzugsweise 0,25–0,6 Masse-% Pigment,
- 1,5–12 Masse-%, vorzugsweise 1,5–10,8 Masse-% Wasser.

[0020] Die genannten Masse-%-Anteile beziehen sich auf die Gesamtmasse. Die Summe ergibt jeweils 100 Masse-%.

[0021] Erfindungsgemäß werden feine und grobe Körnungen vorzugsweise aus drei Größenordnungen eingesetzt, nämlich 0–2 mm, vorzugsweise 0,01–2 mm Körnung und 2–8 mm Körnung sowie 8–11 mm Körnung. Die Kornfraktion kann ebenfalls noch 8–16 mm Körnungen enthalten. Diese farbigen, insbesondere dunklen, vorzugsweise in anthrazit gehaltenen Gesteinskörnungen werden bevorzugt in folgendem Mischungsverhältnis eingesetzt:

- 20–40 Masse-%, vorzugsweise 25–35 Masse-%, besonders bevorzugt 28–34 Masse-% einer farbigen Gesteinskörnung von 0,01–2 mm.
- 10–30 Masse-%, 15–25 Masse-%, 18–29 Masse-% einer farbigen Gesteinskörnung von 2–8 mm.
- 70–30 Masse-%, 60–40 Masse-%, 64–47 Masse-% einer farbigen Gesteinskörnung von 8–11 mm.–0–30 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 8–16 mm.

[0022] Die genannten Zahlen beziehen sich auf den Anteil an farbigen Gesteinskörnungen. Die Summe der Anteile ergibt jeweils 100 Masse-% Gesteinskörnung.

[0023] Bezogen auf die Gesamtmasse der eingesetzten Zusammensetzung ergeben sich folgende bevorzugte Werte für die Komponenten:

- 5–25 Masse-% Zement
- 15–30 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 0,01–2 mm
- 5–20 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 2–8 mm
- 15–70 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 8–11 mm
- 0,1–1 Masse-% Fließmittel
- 0,05–0,25 Masse-% Luftporenbildner
- 0,35–0,75 Masse-% Pigment
- 1,5–15 Masse-% Wasser.

[0024] In bevorzugten Ausführungsformen enthält die eingesetzte Zusammensetzung insgesamt

- 5–20 Masse-%, vorzugsweise 5–18 Masse-% Zement,
- 20–30 Masse-%, vorzugsweise 20–25 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 0,01–2 mm,
- 10–20 Masse-%, vorzugsweise 10–15 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 2–8 mm,
- 54–21 Masse-%, vorzugsweise 50–34 Masse-% farbige Gesteinskörnung von 8–11 mm,
- 0,1–0,7 Masse-%, vorzugsweise 0,15–0,28 Masse-% Fließmittel,
- 0,1–0,15 Masse-%, vorzugsweise 0,1–0,12 Masse-% Luftporenbildner,
- 0,25–0,65 Masse-%, vorzugsweise 0,25–0,6 Masse-% Pigment,
- 1,5–12 Masse-%, vorzugsweise 1,5–10,8 Masse-% Wasser.

[0025] Die Summe der genannten Masse-%-Anteile ergibt jeweils 100 Masse-%.

[0026] Bezüglich der farbigen Gesteinskörnungen gilt, dass diese vorzugsweise einfarbig gestaltet sind. Diese können auch mehrfarbig sein. Ebenso ist es möglich, dass die Gesteinskörnungen wenigstens zum Teil farbig sind. Denkbar sind aber auch farblose Gestaltungen. Vorzugsweise werden solche Körnungen eingesetzt, welche sich in der Farbe von dem eingesetzten Zement unterscheiden. Besonders bevorzugt sind erfindungsgemäß graue Tönungen, insbesondere anthrazit für die Gesteinskörnungen. Diese werden besonders bevorzugt in Kombination mit weißem Zement eingesetzt.

[0027] Die vorliegende Erfindung betrifft mehrfarbige Werksteinplatten aus Beton, die nach dem genannten Verfahren aus den genannten Zusammensetzungen hergestellt werden. Diese Werksteinplatten enthalten wenigstens ein Bindemittel in einer Farbe, die sich von wenigstens einer Gesteinskörnung im Beton unterscheiden, wobei das Bindemittel von der Oberfläche partiell entfernt ist. Vorzugsweise weist die Werksteinplatte ein Bindemittel auf, welches heller ist als wenigstens eine Gesteinskörnung. Bindemittel sind bevorzugt Zement, insbesondere Weißzement. Im Ergebnis kann mithin die erfindungsgemäße Werksteinplatte vorzugsweise zweifarbig, be-

vorzugt in den Schattierungen hell und dunkel bzw. weiß und dunkel ausgestaltet sein. Basis für die Herstellung dieser Werksteinplatten sind die genannten Zusammensetzungen.

[0028] Die erfindungsgemäße Rezeptur und das Verfahren ermöglichen es, Werksteinplatten mit nur einer Betonrezeptur herzustellen. Durch nachträgliche Oberflächenbehandlung werden die unterschiedlichen Farb- und Helligkeitsunterschiede dargestellt. So entsteht eine Bahnsteigkante, beispielsweise als Matrizenabguss mit rutschsichernden Noppen- bzw. Rautenstruktur (hell), ein Blindenleitsystem mit Rillen und Noppen als Matrizenabguss (hell), eine Gefahrraumschraffur mit Rautenform als Matrizenabdruck (hell) und eine dunkle verbleibende Fläche nach Waschen, Säuern oder Strahlen. Optional kann die Bahnsteigkante oder die Gefahrraumschraffur in den Bauteilen auch einfallen. Die sicherzustellenden Helligkeitsunterschiede für Bahnsteigoberflächen (Lichtreflektionsgrad LRV-(hell), mindestens 50; Lichtreflektionsgrad LRV-(dunkel) = 0–12) werden mit der beschriebenen Betonrezeptur erreicht.

[0029] Im Ergebnis ermöglichen mithin die Betonrezeptur und das Verfahren die erforderlichen Farb- bzw. Helligkeitsunterschiede der Oberflächenbereiche. Durch Matrizenabgüsse bleibt das Bindemittel, z. B. der Weiß-Zement in den hellen Bereichen erhalten. In den gewaschenen, gesäuerten oder gestrahlten Bereichen wird das Bindemittel abgetragen und das dunkle Korn der anderen Zuschlagsstoffe sichtbar gemacht. Es entsteht somit der gewünschte Farb- bzw. Helligkeitsunterschied, ohne dass mehrere Rezepturen zur Anwendung kommen müssen. Es kann ein einziger Stein mit nur einer Rezeptur hergestellt werden.

[0030] Erfindungsgemäß liegen mithin erhebliche Vorteile bei der Herstellung vor, was die Produktionszeit und die Kosten angeht. Es müssen keine Ausparungen mehr in den Steinen hergestellt werden, um hellere Flächen einzusetzen (zu kleben) und diese zu verfugen. Alle Bauteile und Komponenten eines gepflasterten Werksteinbelages werden in einem einzigen Bauteil vereint.

[0031] Anwendbar ist die erfindungsgemäße Zusammensetzung nicht nur für die konventionellen Pflasterbereiche von Bahnsteigen, sondern auch in anderen Bereichen. Ebenso ist das System verwendbar im Zusammenhang mit Faser/Textil-Betonplatten, Stahlbetonplatten und andere Betonarten. Prinzipiell ist die erfindungsgemäß erstellte Werksteinplatte für Wände, für konventionelle Boden-Beläge und auch insbesondere Bahnsteigbeläge verwendbar. Sie vermag die bisher verwendeten Materialien zu ersetzen. Vorteil ist, dass die Fuge zwischen Bahnsteigkantenabdecksteinen und Pflaster-Werksteinbelag entfällt. So können sich die Bereiche

der Bahnsteigkante und des Belages nicht mehr unterschiedlich setzen und es kann auch eine Stolperkante mehr entstehen. Außerdem ist es ausgeschlossen, dass in die Fugenoberflächen Wasser eintritt und es dadurch zu Frostschäden kommen kann. Zudem ist ein Bewuchs an dieser Stelle nicht mehr möglich und somit ein Wandern der Bahnsteigkante in das Regellichtraumprofil des Gleises bedingt durch Wurzelwerk ausgeschlossen. Hinzu kommen die Vorteile bei der Montage, weil weniger Einzelteile zu verbauen sind. Im Folgenden wird die Figur unter Bezugnahme auf ein Beispiel näher erläutert:

A. Betonrezeptur:

5,2 Masse-% Zement,
 25,0 Masse-% farbige Gesteinskörnung (0,01–2 mm),
 13,9 Masse-% farbige Gesteinskörnung (2–8 mm),
 38,6 Masse-% farbige Gesteinskörnung (8–11 mm),
 0,2 Masse-% Fließmittel,
 0,1 Masse-% Luftporenbildner,
 0,5 Masse-% weißes Pigment (Titandioxid),
 6,5 Masse-% Frischwasser

B. Herstellungsverfahren:

[0032] Beschichtung einer Schalung mit einem Abbindeverzögerer in den Teilflächen, in denen die farbige Oberfläche entstehen soll,
 Einbringen des Betons in die Form und anschließendes Verdichten durch Rütteln,
 Aushärtung des Betons für 12–20 Stunden,
 Ausschalen des Fertigteils,
 Auswaschen des weißen Zements in den Oberflächenbereichen, die mit dem Abbindeverzögerer in Kontakt waren, mittels Hochdruckreinigers und Frischwasser.
 Durch die Auswaschung des weißen Zements wird die farbige Gesteinskörnung freigelegt. Diese steht im Kontrast zum nicht ausgewaschenen weißen Zementleim.

Schutzansprüche

1. Mehrfarbige Werksteinplatten dadurch herstellbar, das aus Beton wenigstens ein Bindemittel in einer Farbe, die sich von wenigstens einer Gesteinskörnung im Beton unterscheidet, eingesetzt wird und das Bindemittel mittels üblicher Methoden nach dem Aushärten des Betons von der Oberfläche partiell entfernt wird.

2. Werksteinplatte nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass sie wenigstens ein Bindemittel aufweist, das heller als wenigstens eine Gesteinskörnung ist.

3. Werksteinplatte nach einem der Ansprüche 1 oder 2 enthaltend als Bindemittel Zement.

4. Werksteinplatte nach Anspruch 3 enthaltend als Bindemittel Weißzement.

5. Werksteinplatte nach einem der Ansprüche 1–4 **dadurch gekennzeichnet**, dass sie zweifarbig ausgestaltet ist.

6. Werksteinplatte nach einem der Ansprüche 1–5 **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aus einer Zusammensetzung hergestellt ist, enthaltend
 – 5–25 Masse-% Zement,
 – 65–90 Masse-% einer farbigen Gesteinskörnung,
 – 0,1–1 Masse-% Fließmittel,
 – 0,05–0,25 Masse-% Luftporenbildner,
 – 0,35–0,7 Masse-% Pigment,
 – 1,5–15 Masse-% Frischwasser.

7. Werksteinplatte nach einem der Ansprüche 1–6 **dadurch gekennzeichnet**, dass sie
 – 20–40 Masse-% wenigstens einer Gesteinskörnung von 0,1–2 mm,
 – 10–30 Masse-% wenigstens einer Gesteinskörnung mit 2–8 mm,
 – 70–30 Masse-% wenigstens einer Gesteinskörnung mit 8–11 mm enthält.

Es folgen keine Zeichnungen