

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 950 544 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.10.1999 Patentblatt 1999/42**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B44C 1/28**

(21) Anmeldenummer: **99106912.1**

(22) Anmeldetag: **08.04.1999**

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

(30) Priorität: **14.04.1998 DE 19816458**

(71) Anmelder:  
**Pflaster- Müller GmbH & Co KG  
07356 Lobenstein (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Müller, Heiko  
07356 Lobenstein (DE)**  
• **Müller, Thomas  
07356 Lobenstein (DE)**

(74) Vertreter:  
**Niestroy, Manfred et al  
Patentanwälte  
Geyer, Fehners & Partner  
Sellierstrasse 1  
07745 Jena (DE)**

### (54) Verfahren zum Verlegen von Mosaikelementen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verlegen einzelner Mosaikelemente zu einem ein vorgegebenes Areal bedeckenden Mosaik, vorzugsweise zum Verlegen von Natursteinen zu einer Natursteinpflasterfläche. Das Verfahren ist für alle Verlegearbeiten von Mosaikelementen geeignet, bei denen Fugen zwischen den einzelnen Elementen vorgesehen sind.

Erfindungsgemäß wird zunächst eine Teilmenge  $n_1 < n$  der Mosaikelemente innerhalb eines Rahmens auf eine Arbeitsfläche aufgesetzt. Die Abstände der einzelnen Mosaikelemente zueinander entsprechen dabei der Breite der Fugen. In weiteren Schritten werden die Fugen bevorzugt mit Wasser gefüllt und danach die Fugenfüllung einschließlich der Mosaikelemente soweit abgekühlt, bis das Wasser gefroren ist. Mit der Erstarrung entsteht ein fester Verbund aus Mosaikelementen und Wassereis.

Auf diese Weise werden weitere Verbunde mit den übrigen Teilmengen der Mosaikelemente hergestellt und bis zum Zeitpunkt der Verlegung gelagert. Dann erfolgt der Transport der Verbunde zum Verlegeort und ihr Verlegen zum Mosaik.

**EP 0 950 544 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verlegen einzelner Mosaik Elemente zu einem in vorgegebenes Areal bedeckenden Mosaik, vorzugsweise zum Verlegen von Natursteinen zu einer Natursteinpflasterfläche. Das Verfahren ist für alle Verlegearbeiten von Mosaik Elementen geeignet, bei denen Fugen zwischen den einzelnen Elementen vorgesehen sind.

[0002] Bei den im Stand der Technik bekannten einschlägigen Verfahren zum Verlegen von Mosaiks werden die Mosaik Elemente einzeln nacheinander auf einer Verlegefläche positioniert und dabei in der Höhe ausgerichtet, so daß die Oberseiten aller Mosaik Elemente gleichen Abstand zur Verlegefläche haben. Gegebenenfalls werden die Mosaik Elemente auf Abstand zueinander versetzt, so daß Fugen entstehen, die anschließend verfüllt werden. Mit der Verfüllung der Fugen wird zugleich eine Lagefixierung der einzelnen Mosaik Elemente zueinander und relativ zur Verlegefläche erzielt.

[0003] So wird beispielsweise beim Verlegen eines Pflasters aus Natursteinen zunächst eine Verlegefläche aus einer etwa 5 cm dicken Schicht aus Sand oder Splitt, das sogenannte Pflasterbett, vorbereitet, auf welches die Natursteine verlesen und einzeln hammerfest nach den technischen Regeln des Pflasterhandwerks versetzt werden. Nach dem Versetzen werden die Fugen mit Sand oder Splitt oder einer Mischung aus beiden Materialien verfüllt und die gesamte Fläche wird abgerüttelt. Damit sind die einzelnen Natursteine fest gegeneinander arretiert, und das Pflaster ist auch in Richtung auf das Pflasterbett belastbar.

[0004] Der wesentliche Nachteil dieser Verfahrensweise besteht allerdings darin, daß alle zum Verlegen des Mosaiks erforderlichen Arbeitsschritte direkt am Verlegeort ausgeführt werden müssen und jeder Stein einzeln zu versetzen ist. Die Notwendigkeit der Handhabung eines jeden Steines einzeln hat einen hohen technologischen Zeitaufwand am Verlegeort zur Folge. Darüber hinaus sind alle Arbeitsschritte, insbesondere bei der Pflasterverlegung, von der Witterung abhängig, denn ungünstige Wetterlagen verzögern die Ausführung durch Ausfallzeiten; in Regionen, die sehr stark von Frostwetter betroffen sind, kommt die Verlegung über längere Zeiträume vollständig zum Erliegen.

[0005] Im Stand der Technik ist für das Verlegen von Mosaik Elementen weiterhin eine Verfahrensweise bekannt, bei der lokal getrennt vom Verlegeort jeweils eine kleine Anzahl von Mosaik Elementen auf einem flexiblen Träger befestigt werden, und zwar so, daß ihre Lage und ihr Abstand zueinander bereits der Positionen entsprechen, die sie später im flächendeckenden Mosaik in der Relation zu den benachbarten Mosaik Elementen einzunehmen haben. Auf diese Weise werden Mosaikteile in Form von Paletten vorbereitet, dann zum Verlegeort transportiert und dort zum fertigen Mosaik

zusammengesetzt. Ein solches Verfahren wird beispielsweise bei der Verlegung von kleinen bis mittelgroßen Wand- oder Fußbodenfliesen angewendet.

[0006] Die Befestigung der Mosaik Elemente auf dem flexiblen Träger, etwa einem Kunststoffgewebe, erfolgt dabei in der Regel durch Aufkleben. Eine solche Palette mit aufgeklebten Fliesen kann beispielsweise maschinell in einer Werkstatt hergestellt werden. Beim Verlegen des Mosaiks wird das Kunststoffgewebe in den Fliesenkleber oder Fliesenmörtel eingebettet und verbleibt zwischen der Auflagefläche und der Fliesenrückseite. Ein Nachteil besteht darin, daß dieses Verfahren nicht für schwergewichtige Mosaik Elemente, wie beispielsweise Natursteine, geeignet ist, da einmal die Tragfähigkeit des Kunststoffgewebes begrenzt ist und andererseits eine haltbare Verbindung zwischen den Natursteinen und dem Kunststoffträger technologisch nur schwierig zu bewerkstelligen ist. Außerdem wird insbesondere bei Straßenpflaster aufgrund der Kunststoffzwischenlage, die nach der Verlegung unter dem Pflaster verbleiben würde, die erforderliche Mindesttragfähigkeit nicht erreicht bzw. die Lebensdauer des Pflasters negativ beeinflusst.

[0007] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Zeitaufwand für das Verlegen einer Anzahl von  $n$  Mosaik Elementen zu einem Gesamtmosaik am Verlegeort zu verringern und die Abhängigkeit der Verlegearbeiten von Witterungseinflüssen am Verlegeort weitestgehend einzuschränken.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zunächst eine Teilmenge  $n_1 < n$  der Mosaik Elemente in ihrer vorgesehenen Ordnung relativ zueinander innerhalb eines Rahmens, der diese Mosaik Elemente umfaßt, positioniert werden. Dabei werden die Mosaik Elemente auf eine Arbeitsfläche versetzt, die mindestens die Ausdehnung nach Länge und Breite des Rahmens hat. Die Abstände der einzelnen Mosaik Elemente zueinander entsprechen dabei der Breite der Fugen, die in dem späteren flächendeckenden Mosaik verbleiben sollen.

[0009] In einem weiteren Schritt werden die Fugen zwischen den einzelnen innerhalb des Rahmens versetzten Mosaik Elementen und zwischen den Mosaik Elementen und dem sie umschließenden Rahmen wahlweise mit einem flüssigen Medium oder mit einer Dispersion ausgefüllt, die aus einem flüssigen Medium und einem körnigen Material, beispielsweise Sand oder Splitt, besteht. In einem nächsten Verfahrensschritt wird die Fugenfüllung, das heißt das flüssige Medium oder die Dispersion, einschließlich der innerhalb des Rahmens eingeordneten Mosaik Elemente soweit abgekühlt, bis das flüssige Medium erstarrt ist. Mit der Erstarrung bildet das flüssige Medium, das die Fugen durchdringt und die einzelnen Mosaik Elemente netzartig umgibt, ein festes Gitter, in welchem die Mosaik Elemente fest eingeschlossen und gehalten sind.

[0010] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß als Arbeitsfläche eine ebene Fläche

gewählt wird. Auf dieser ebenen Fläche wird zunächst der Rahmen und anschließend innerhalb des Rahmens die Teilmenge  $n_1$  der Mosaik Elemente abgelegt. Danach erfolgt das Ausfüllen der Fugen entweder mit dem flüssigen Medium oder mit der beschriebenen Dispersion. Nun wird die gesamte Anordnung abgekühlt, bis das flüssige Medium erstarrt ist und dann der Rahmen abgenommen. Es verbleibt ein fester Verbund aus den Mosaik Elementen und der fugenfüllung, der nunmehr von der Arbeitsfläche abgehoben und zu einer Lagerstelle transportiert werden kann. Die Lagerung erfolgt dabei bei einer Temperatur, die unterhalb der Gefrier- bzw. Erstarrungstemperatur des flüssigen Mediums liegt.

**[0011]** Alternativ zur vorgenannten Ausgestaltungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß auf die ebene Arbeitsfläche zunächst der Rahmen aufgesetzt und innerhalb des Rahmens auf die Arbeitsfläche zunächst eine plastisch verformbare Materialschiicht, beispielsweise eine Sandschicht, aufgebracht wird. Auf diese Materialschiicht werden nunmehr die  $n_1$  Mosaik Elemente so aufgesetzt, das Maßabweichungen in der Höhe von Mosaik Element zu Mosaik Element, das heißt Maßabweichungen senkrecht zur Arbeitsfläche gemessen, durch plastische Verformung der Materialschiicht ausgeglichen werden, was beispielsweise durch Eindrücken der Mosaik Elemente in die Materialschiicht geschieht, wonach die der Arbeitsfläche abgewandten Endflächen der Mosaik Elemente, beispielsweise die Flächen von Natursteinen, etwa eine Ebene bilden.

**[0012]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsvariante kann vorgesehen sein, daß zwischen die plastisch verformbare Materialschiicht und die Unterflächen der Mosaik Elemente, die der Arbeitsfläche zugewandt sind, eine für Flüssigkeiten undurchlässige Folie eingebracht wird. Durch das Zwischenlegen dieser Folie erreicht man, das einerseits Höhenunterschiede der Mosaik Elemente untereinander durch unterschiedliche Einsetztiefe unter plastischer Verformung der Materialschiicht ausgeglichen werden, andererseits beim nachfolgenden Einfüllen der Flüssigkeit bzw. der Dispersion in die Fugen das Eindringen des flüssigen Mediums in die plastisch verformbare Materialschiicht verhindert wird. Nach der Abkühlung und nach der Entfernung des Rahmens erhält man damit einen Verbund aus Mosaik Elementen und Fugenmaterial, welcher auf der der Arbeitsfläche abgewandten Seite eine weitestgehend ebene Fläche aufweist, während auf der der Arbeitsfläche zugewandten Seite aufgrund der abweichenden Höhen der Mosaik Elemente eine unebene Fläche zu verzeichnen ist. Auch dieser Verbund kann wie vorbeschrieben zu einer Zwischenlagerstelle transportiert werden, wobei je nach Masse und Größe des Verbundes mechanische Hebe geräte verwendet werden sollten, wie beispielsweise Vakuumhebe geräte oder ähnlich.

**[0013]** Auf diese dargestellte Weise werden nun weitere Verbunde mit den übrigen Teilmengen  $n_2, n_3 \dots n_n$

der Mosaik Elemente hergestellt und bis zum Zeitpunkt der Verlegung gelagert. Dann erfolgt der Transport der Verbunde zum Verlegeort. Sofern ein Transport über weite Strecken erforderlich ist, kann vorteilhafterweise ein Kühlcontainer als Transportbehälter vorgesehen werden, in welchem die Verbunde auf einer Temperatur unterhalb des Gefrierpunktes des flüssigen Mediums gehalten werden.

**[0014]** Am Verlegeort werden die Verbunde einzeln nacheinander auf einem profilgerechten Planum, etwa einer Sandschicht, nebeneinander versetzt, bis das gesamte Mosaik verlegt ist. Bereits während des Verlegens werden die Verbunde der Umgebungstemperatur ausgesetzt. Liegt die Umgebungstemperatur über der Schmelztemperatur des flüssigen Mediums, verflüssigt sich das Medium und versickert oder verdunstet anschließend. Je nach Bedarf kann hiernach eine Weiterbehandlung des Mosaiks durch Auffüllen mit Sand oder Splitt und/oder eine Verfestigung der Fugen bzw. Mosaik Elemente durch Rütteln vorgenommen werden.

**[0015]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung wird als flüssiges Medium Wasser verwendet. Da Wasser seine größte Dichte bei  $+4^\circ\text{C}$  hat, dehnt es sich bei der Abkühlung auf Temperaturen unter seinen Gefrierpunkt aus, was zu einem hinreichend festen Einschluß der Mosaik Elemente zwischen die Fugenfüllung und damit zu einem stabilen Verbund führt. Als Mosaik Elemente können formsteine für Schuppen-, Reihen-, Segmentbogen-, Ornament- oder andere Pflasterformen verwendet werden.

**[0016]** Je nach Bedarf ist es möglich, die einzelnen Verbunde auf herkömmliche Weise von Hand oder mit Hilfe bekannter Vakuumhebe technik zu transportieren und zu verlegen. Eine auf diese Weise gefertigte Pflasterfläche weicht in ihren Eigenschaften nicht von den konventionell hergestellten Pflasterflächen ab. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird jedoch der bedeutende Vorteil erzielt, daß die Verlegung vor Ort weniger zeitaufwendig ist, da die einzelnen Mosaik Elemente bezüglich ihrer Lage zueinander bereits vorgefertigt sind und insofern nicht mehr einzeln verlesen und positioniert werden müssen.

**[0017]** Daraus ergibt sich ein weiterer Vorteil, der darin besteht, daß die Pflasterverlegung weitestgehend witterungsunabhängig erfolgen kann. Während Frostwetterlagen bei der ursprünglichen Verlegungsmethode die Verlegung behindern, wird das erfindungsgemäße Verfahren durch Frost sogar unterstützt, da die Stabilität der Verbunde während der Verlegung um so besser erhalten bleibt, je niedriger die Umgebungstemperatur ist. Eine Frostwetterlage verzögert lediglich das Auftauen des Wassers zwischen den einzelnen Mosaik Elementen, was jedoch keine nachteiligen Folgen hat. Als weiterer Vorteil ergeben sich aus der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bessere Arbeitsbedingungen für das verlegende Personal, da die Verlegung unter Verwendung entsprechender Hilfsmittel in stehender Haltung erfolgen kann.

[0018] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Soll beispielsweise ein Straßenpflaster verlegt werden, so werden in der Vorbereitung zu dieser Verlegung lokal vom Verlegeort getrennt einzelne Verbunde aus Pflastersteinen vorbereitet, indem eine vorgegebene Stückzahl von Pflastersteinen, beispielsweise 50 Stück, so auf einer Arbeitsfläche angeordnet und zueinander positioniert werden, wie es ihrer Lage im späteren Straßenpflaster entspricht.

[0019] Hiernach werden die 50 Steine von einem Rahmen umgeben, der ebenfalls auf die Arbeitsfläche aufgesetzt wird. Nunmehr werden die Fugen zwischen den Pflastersteinen bzw. zwischen den Pflastersteinen und dem sie umgebenden Rahmen mit Wasser gefüllt, und die gesamte Anordnung wird auf eine Temperatur von -10 °C abgekühlt. Dabei erstarrt das Wasser und das dabei entstehende Wassereis bildet ein Gitter, in welches die Pflastersteine eingeschlossen sind.

[0020] Nunmehr wird der Rahmen entfernt, und der Verbund aus 50 Pflastersteinen und dem die Fugen füllenden Wassereis wird mittels Vakuumhebertechnik von der Arbeitsfläche abgehoben und zu einer Lagerstelle transportiert, wo eine Zwischenlagerung bei einer Temperatur von beispielsweise ebenfalls -10°C erfolgt.

[0021] Um die Loslösung des Rahmens von dem Verbund und die Loslösung des Verbundes von der Arbeitsfläche zu erleichtern, können Folien zwischengelegt werden, die ein durchsickern des Wassers bis zur Arbeitsfläche bzw. bis zur Rahmeninnenseite und damit eine adhäsive Verbindung durch das Eis verhindern.

[0022] Auf die beschriebene Weise können beliebig viele solcher Verbunde hergestellt und zwischengelagert werden. Zum Zeitpunkt der Verlegung des Straßenpflasters werden diese Verbunde aus dem Zwischenlager entnommen und zum Verlegeort transportiert. Um das vorzeitige Auftauen des Wassers während des Transportes zu verhindern, wird der Transport in Kühlcontainern vorgenommen. Am Verlegeort werden die Verbunde einzeln nacheinander aus dem Kühlcontainer entnommen und auf ein vorbereitetes Planum, beispielsweise aus Sand, abgesetzt und dabei der gewünschten Anordnung des Pflasters entsprechend ausgerichtet.

[0023] Die Verlegung des Straßenpflasters ist damit weitestgehend witterungsunabhängig, da sie sowohl bei Temperaturen über als auch unter 0°C vorgenommen werden kann. Liegt die Umgebungstemperatur über 0°C, taut das Wassereis unmittelbar nach der Verlegung auf, das Wasser versickert oder verdunstet. Je nach Bedarf kann nun noch eine ergänzende Verfüllung der Fugen beispielsweise durch Sand und/oder eine Verfestigung der Steine durch Rütteln vorgenommen werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verlegung eines Mosaiks, bei dem

eine Anzahl von  $n$  einzelnen Mosaik-elementen durch Fugen voneinander getrennt auf einer gemeinsamen Auflagefläche angeordnet werden, vorzugsweise zur Verlegung von Natursteinen zu einem Natursteinpflaster, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß eine Teilmenge  $n_1 < n$  der Mosaik-elemente lokal getrennt vom Verlegeort des Mosaiks auf eine Arbeitsfläche aufgesetzt und dabei bereits so zueinander positioniert werden, wie es ihrer gegenseitigen Lage im Mosaik entspricht,
- daß hiernach die Fugen zwischen den Mosaik-elementen mit einem flüssigen Medium oder mit einer Dispersion aus einem flüssigen und einem körnigen Medium gefüllt werden,
- daß die Mosaik-elemente und die Fugenfüllung bis zu einer Temperatur abgekühlt werden, bei der das flüssige Medium erstarrt ist, wobei ein durch das erstarrte Medium zusammengehaltener Verbund  $V_1$  aus den  $n_1$  Mosaik-elementen und der Fugenfüllung entsteht,
- daß der Verbund  $V_1$  bis zum Beginn der Verlegung des Mosaiks bei einer Temperatur  $T$ , die unterhalb der Erstarrungstemperatur des flüssigen Mediums liegt, gelagert wird,
- daß analog zu den vorgenannten Verfahrensschritten weitere Verbunde  $V_2, V_3, \dots, V_n$  mit den übrigen Teilmengen  $n_2, n_3, \dots, n_n$  der Mosaik-elemente hergestellt und gelagert werden und
- daß zur Verlegung des Mosaiks die Verbunde  $V_1, \dots, V_n$  zum Verlegeort transportiert, dort auf der Auflagefläche dem vorgegebenen Mosaik entsprechend angeordnet und von diesem Zeitpunkt an der Umgebungstemperatur am Verlegeort ausgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Arbeitsfläche eine ebene Fläche gewählt wird, auf die ebene Arbeitsfläche zunächst ein Rahmen aufgelegt wird und die Mosaik-elemente einer der Teilmengen  $n_1, n_2, \dots, n_n$  innerhalb des Rahmens angeordnet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf die ebene Arbeitsfläche vor dem Aufsetzen der Mosaik-elemente eine plastisch verformbare Materialschicht, vorzugsweise Sand, aufgebracht wird, auf welche die Mosaik-elemente so aufgesetzt werden, daß Maßabweichungen von Mosaik-element zu Mosaik-element, senkrecht zur Arbeitsfläche gemessen, durch die plastische Verformung der Materialschicht ausgeglichen werden, wodurch die der Arbeitsfläche abgewandten Endflächen der Mosaik-elemente etwa in einer Ebene liegen.

4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die plastisch verformbare Materialschicht und die Endflächen der Mosaik Elemente, die der Arbeitsfläche zugewandt sind, eine für Flüssigkeiten undurchlässige Folie eingebracht wird.

5

5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen nach Erstarrung des flüssigen Mediums entfernt wird.

10

6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als fugenfüllendes Medium Wasser verwendet und die Abkühlung soweit vorgenommen wird, bis das Wasser zu Wassereis erstarrt ist.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als fugenfüllendes Medium eine Dispersion aus Wasser und Sand und/oder Split verwendet und die Abkühlung soweit vorgenommen wird, bis das Wasser zu Wassereis erstarrt ist.

20

8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung der Fugenfüllung und der Mosaik Elemente bis auf eine Temperatur von  $-10^{\circ}\text{C}$  vorgenommen wird und die Verbunde  $V_1 \dots V_n$  bei einer Temperatur von  $-10^{\circ}\text{C}$  gelagert werden.

25

30

9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbunde  $V_1 \dots V_n$  während des Transportes zum Verlegeort in einem Kühlbehälter bei einer Temperatur von  $10^{\circ}\text{C}$  aufbewahrt, am Verlegeort des Mosaiks einzeln nacheinander aus dem Kühlbehälter entnommen und der Sollposition der Mosaik Elemente im Mosaik entsprechend auf der Auflagefläche platziert werden.

35

40

10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Mosaik Elemente Formsteine für Schuppen-, Reihen-, Segmentbogen-, Ornament- oder andere Pflasterformen verwendet werden.

45

11. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagefläche am Verlegeort ebenfalls aus einem plastisch verformbaren Material, vorzugsweise aus Sand, gebildet wird.

50

12. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen aus einem im Temperaturbereich von mindestens  $-15^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$  formbeständigen Kunststoff oder Metall hergestellt wird.

55