

(19)



(11)

EP 4 428 318 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2024 Patentblatt 2024/37

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 2/14 (2006.01) **E04B 2/18** (2006.01)
E04G 23/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23218220.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04B 2/18; E04B 2/14; E04G 23/081

(22) Anmeldetag: **19.12.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Breidenbach, Peter**
41751 Viersen (DE)

(72) Erfinder: **Breidenbach, Peter**
41751 Viersen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser Partnerschaft mbB**
Goltsteinstraße 87
50968 Köln (DE)

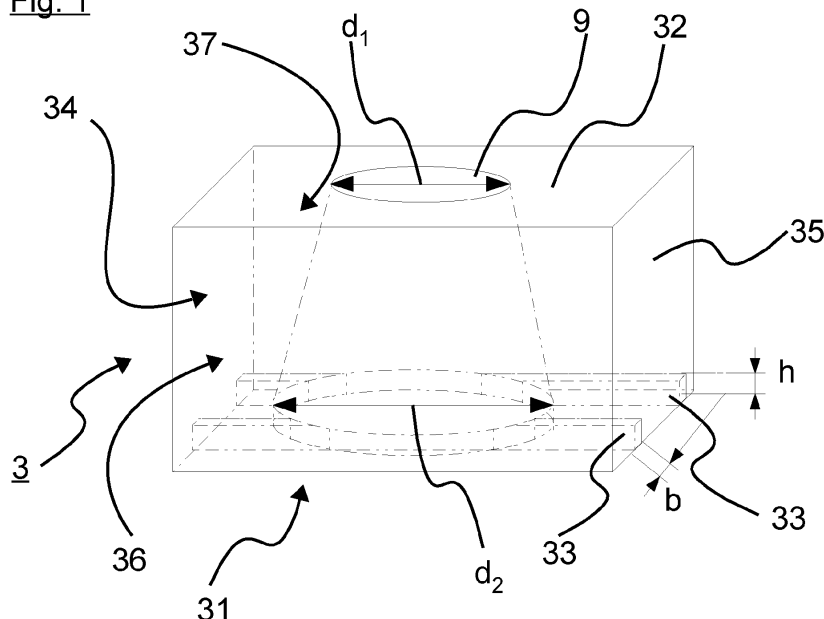
(30) Priorität: **23.12.2022 DE 102022134711**

(54) **PLANSTEIN, VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES MAUERWERKS UND ZUM RÜCKBAU MIT SOLCHEN PLANSTEINEN, SOWIE MAUERWERK UND GEBÄUDE DARAUS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Planstein (3) mit einer ersten, unteren Lagerfläche (31) und einer zweiten, oberen Lagerfläche (32), die im Wesentlichen planparallel ausgebildet sind, dazu orthogonal ausgerichteten planparallelen Seitenflächen (36, 37) sowie Stirnflächen (34, 35), welche gemeinsam mit den Lagerflächen (31, 32) im Wesentlichen einen quaderförmigen Grundkörper bilden, wobei der Planstein (3) wenigstens eine Öffnung aufweist, die sich von der zweiten Lagerfläche (32) durch den Grundkörper zu der ersten Lagerfläche (31) erstreckt, wobei in der ersten Lagerfläche (31)

wenigstens eine Nut ausgebildet ist, die sich von der Öffnung in Richtung wenigstens einer der Stirnflächen (34, 35) und/oder Seitenflächen (36, 37) erstreckt.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks (1) aus Plansteinen (3), bei dem mehrere Reihen von Plansteinen (3) übereinander und horizontal zueinander versetzt angeordnet und mit einem Kleber (6) im Dünnbettverfahren verbunden werden, wobei als Kleber (6) ein wasserlöslicher Kleber verwendet wird

Fig. 1**EP 4 428 318 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Planstein gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks mit solchen Plansteinen, ein Verfahren zum Rückbau eines solchen Mauerwerks, ein entsprechend erstelltes Mauerwerk, sowie Gebäude aus diesem Mauerwerk.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Plansteine und Verfahren zum Erstellen von Mauerwerken bekannt. Plansteine sind besonders genau hergestellte Mauersteine aus verschiedenen Materialien. Die Auflageflächen der Plansteine weisen eine höhere Genauigkeit und Planparallelität als herkömmliche Mauersteine auf, sodass diese mittels Dünnbettmörtel oder Kunststoffklebern versetzt werden können. Eine Stoßfuge ist in der Regel mörtellos verzahnt, das bedeutet, dass die Steine an der vertikal verlaufenden Stoßfuge mittels eines Nut- und Feder-Systems ineinandergreifen und sich so verzahnen und so die Stabilität des Mauerwerks unterstützen.

[0003] Plansteine werden bspw. aus Kalksand, Porenbeton, oder Ziegel angeboten. Ferner sind auch Hohlblockplansteine verfügbar. Bei Hohlblockplansteinen und Ziegelsteinen werden die Auflageflächen nach Erhärten des Betons bzw. nach dem Brennen des Ziegels plan geschliffen, um die für Plansteine erforderliche Genauigkeit und Ebenheit zu erreichen.

[0004] Plansteine werden im sogenannten Dünnbettverfahren mit Mörtel oder Kleber vermauert.

[0005] Das Dünnbettverfahren ist eine rationelle Bearbeitungsweise von plangeschliffenen Massivbaustoffen, wie z. B. Planziegeln oder allgemein Plansteinen. Der Mörtel oder auch Kleber wird dabei in einer dünnen Schicht, als sogenanntes Mörtelbett oder Kleberbett auf eine ebene Oberfläche aufgebracht. Wegen der geringen Dicke des Mörtel- oder Kleberbetts wird das Verfahren als Dünnbettverfahren oder analog als Dünnbettmörtelverfahren oder Dünnbettklebverfahren bezeichnet. Auf das Mörtel- oder Kleberbett wird dann die nächste Steinreihe versetzt. Die ebene Oberfläche kann bspw. eine bereits vorhandene Reihe Steine oder ein anderer, mit entsprechender Güte vorbereiteter Untergrund sein. Ist bspw. der Untergrund der zu errichtenden Wand uneben, so ist zum Höhenausgleich zunächst eine Lage aus Kimmsteinen am Wandfuß zu mauern. Auf dieser lotrecht auszurichtenden Lage aus Kimmsteinen lassen sich dann die weiteren Plansteinschichten errichten.

[0006] In der Regel werden Kleber/Mörtel primär aus zementösen Werkstoffen hergestellt. Seit einiger Zeit kommen auch Kunststoff-Kleber zu Einsatz.

[0007] Von Mörtel spricht man damit in der Regel bei hydraulisch erhärtenden Werkstoffen auf Zementbasis. Hydraulische Härtung beschreibt dabei ein Abbinden des Mörtels durch eine chemische Reaktion nach der Zugabe von Wasser.

[0008] Als Kleber kommen in der Regel Kunststoffkleber, bspw. Polyurethan, Dispersions- und Epoxidharz-

klebstoffe zum Einsatz.

[0009] Die Errichtung von Mauerwerk mit Plansteinen hat verschiedene Vorteile. Da vergleichsweise wenig Mörtel verarbeitet wird, kommt von Anfang an auch weniger Feuchtigkeit ins Mauerwerk. Das verringert die Trocknungszeit, sichert eine schnellere Bezugsfertigkeit des Gebäudes und beugt späteren Feuchteschäden vor.

[0010] Da sich eine Plansteinwand im Vergleich zu einer normal gemauerten Wand durch einen höheren Stein- und einen geringeren Mörtelanteil auszeichnet, ist die Konstruktion insgesamt auch belastbarer, d. h. insbesondere tragfähiger. Bei gleicher Druckbelastbarkeit kann eine Plansteinmauer dünner als eine Wand aus normalen Steinen desselben Materials ausgeführt sein.

[0011] Aufgrund der geringen Fugenanteile bei Plansteinmauern kommt es zudem zu einer Minimierung von Wärmebrücken. Die Wände bieten also eine höhere Wärmedämmung als Mauern aus identischen Materialien, die mit Dickbettmörtel verarbeitet wurden.

[0012] Die Bauwirtschaft steht derzeit vor der Herausforderung, eingesetzte Baumaterialien lange und möglichst ohne Qualitätsverlust in geschlossenen technischen oder stofflichen Kreisläufen zu führen, allgemein als Kreislaufwirtschaft bezeichnet, oder speziell im Bausektor mit dem Schlagwort zirkuläres Bauen. Damit einher geht die Anforderung, Baustoffe und Rohstoffe für Produkte und Gebäude so zu planen und einzusetzen, dass sie entweder in gleicher Qualität erhalten und wiedergenutzt, also in einem technischen Kreislauf geführt werden können oder komplett abbaubar in den stofflichen Kreislauf zurückgeführt werden können. Bei richtiger Planung und Materialauswahl können die verwendeten Ressourcen sozusagen in endlosen Kreisläufen geführt und so stetig wiedergenutzt werden, statt sie als Abfall zu entsorgen.

[0013] Um das zirkuläre Bauen erfolgreich umsetzen zu können, ist es zusätzlich notwendig, dass in den Gebäuden schadstofffreie, langlebige und vollständig nachnutzbare Baustoffe sowie Bauteile eingesetzt werden, die sich sortenrein trennen und auch reparieren lassen oder vollständig kompostierbar sind. Nachhaltiges und kreislauffähiges Bauen beginnt also mit der richtigen Materialauswahl und einer rückbaubaren Planung.

[0014] Die zirkuläre Verwendbarkeit und ihr Einfluss auf den CO₂-Footprint von Baustoffen rückt zunehmend in den Blickwinkel der Bauherren, Planer, der anderen Baubeteiligten und auch der Banken.

[0015] Einige Rohstoffe, beispielsweise Glas und Stahl, werden bereits heute in größerem Umfang in die Produktion rückgeführt. Dagegen werden Beton, Mauerziegel, Glaswolle, Holzfaserplatten und andere Baustoffe nur in sehr geringen Mengen wiederverwertet. Grund dafür sind die Qualitätsanforderungen an diese Materialien sowie die Untrennbarkeit der Materialien nach ihrer erstmaligen Verwendung. Das Wiederverwendungspotenzial aller verbauten Rohstoffe im Bauwesen liegt laut Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) heute bei ca. sieben Prozent und könnte bei positiven

Rahmenbedingungen bis 2050 auf ca. 20 Prozent angehoben werden. Der Ressourcenverbrauch sowie die Rückbaupotenziale werden zu einem großen Teil in der Planungsphase von Entscheidungen über Gestaltung, Konstruktion, Details und Baumaterialien bestimmt.

[0016] Aufgrund der erzielten Maßgenauigkeit wäre es theoretisch möglich, Plansteine trocken zu stapeln, was aber u. a. aus folgenden Gründen nicht möglich ist:

- Der Kleber/Mörtel nimmt Scherkräfte auf.
- Der Kleber/Mörtel gleicht mögliche geringe Unebenheiten oder Einschlüsse etc. aus und vermeidet so unzulässige Punktlasten.
- Der Kleber/Mörtel schließt die Luftkammern gegeneinander und zur nächsten Steinlage ab und vermeidet so Luftkonvektion, die die Dämmwirkung der Wand herabsetzen würde.
- In den Klebern/Mörteln können textile Zugbewehrungen eingearbeitet werden, die die Festigkeit des Gefüges erhöhen.

[0017] In den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zum Erstellen von Mauerwerk verbinden die eingesetzten Kleber/Mörtel die verwendeten Plansteine unlöslich. Damit können Kleber/Mörtel und Plansteine nicht mehr beschädigungsfrei voneinander gelöst werden. Ein sortenreines Trennen der Werkstoffe und somit die zirkuläre Wiederverwendung ist im Stand der Technik nicht möglich.

[0018] Das gesamte Wandgefüge kann nur zerkleinert und als Recyclingmaterial o. ä. weiterverwertet werden. Es findet also ein Downcycling zu einem qualitativ geringwertigen Produkt statt. Abhängig von den eingesetzten Materialien stellen Bestandteile der Kleber/Mörtel sogar eine Schadstoffbelastung dar, sodass die Weiterverwendung des Recyclats weiter eingeschränkt wird.

[0019] Werden wasserlösliche Kleber zum Vermauern der Plansteine verwendet, so ist es prinzipiell möglich, eine so erstellte Lagerfuge durch ein Durchfeuchten mit Wasser wieder anzulösen und so die Steine beschädigungsfrei voneinander zu lösen.

[0020] Obwohl die genannten Kleber und Mörtel wasserlöslich sind, ist das zuverlässige und zügige An- und Auflösen (Plastifizierung) der Lagerfuge, besonders bei größeren Wanddicken, ein Problem, da die Zuführung von Wasser alleine von den Außenflächen der bestehenden und im Sinne der Wiederverwertung abzutragenden Wand nicht zum gewünschten Ziel führt.

[0021] Auf der Wandoberfläche aufgetragenes Wasser erreicht, insbesondere bei stark saugenden Mauersteinen, nicht den Kern der Wand, da die im bevorzugten Fall im wasserlöslichen Kleber, insbesondere einem lehm-basierten Kleber, enthaltenen Tonminerale die Kapillare verschließen und ein weiteres Vordringen des Wassers verhindern.

[0022] Zwar können besondere Rohstoffe und/oder Beimischungen, wie z. B. im bevorzugten Fall Schiefer-tone, die Kapillarität verbessern, das gewünschte Ergeb-

nis wird sich aber dennoch nicht in angemessener Zeit einstellen und so werden sich nicht hinnehmbare Verzögerungen beim materialschonenden Rückbau eines so erstellten Mauerwerks ergeben.

5 **[0023]** Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

[0024] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen weitergebildeten Planstein anzugeben, der im Dünnbettverfahren vermauert werden kann und für einen Rückbau des Mauerwerks optimiert ist. Ferner soll ein
10 Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks, ein so erstelltes Mauerwerk und mit einem derartigen Mauerwerk erstellte Gebäude angegeben werden, sodass diese eine zirkuläre Verwendung der eingesetzten Materialien erlauben. Ferner ist es eine Aufgabe, ein Verfahren zum
15 Rückbau eines so erstellten Mauerwerks anzugeben.

[0025] Diese Aufgabe wird durch einen Planstein mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, ein Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10, ein Verfahren zum Rückbau eines
20 Mauerwerks mit den Merkmalen des Patentanspruchs 18 sowie durch ein Mauerwerk mit den Merkmalen des Patentanspruchs 23 und ein Gebäude mit den Merkmalen des Patentanspruchs 24 gelöst.

[0026] Bevorzugte Ausführungsformen, Merkmale und Eigenschaften entsprechen denjenigen des vorschlagsgemäßen Verfahrens und umgekehrt.

[0027] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Varianten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0028] Ein erfindungsgemäßer Planstein weist eine
30 erste, untere Lagerfläche und eine zweite, obere Lagerfläche auf, wobei die Lagerflächen im Wesentlichen planparallel ausgebildet sind. Zu den Lagerflächen erstrecken sich orthogonal ausgerichtet planparallele Seitenflächen sowie Stirnflächen, welche gemeinsam mit den
35 Lagerflächen im Wesentlichen einen quaderförmigen Grundkörper bilden. Der Planstein weist wenigstens eine Öffnung auf, die sich von der zweiten Lagerfläche durch den Grundkörper zu der ersten Lagerfläche erstreckt, wobei in der ersten Lagerfläche wenigstens eine Nut aus-
40 gebildet ist, die sich von der Öffnung in Richtung wenigstens einer der Stirnflächen und/oder Seitenflächen erstreckt.

[0029] Dass die wenigstens eine Nut in der ersten Lagerfläche ausgebildet ist, bedeutet, dass die Nut bereits bei der Ausformung des Plansteins erzeugt, oder nachträglich bspw. durch fräsen, sägen, oder anderweitige Verfahren in die Lagerfläche eingebracht wird. Im bevorzugten Fall werden ferner bereits im Formprozess der
45 Plansteine vertikale Löcher oder Kanäle in ausreichender, je nach Grundfläche variierender Anzahl vertikal durch den Stein gefertigt. Ebenso können diese Löcher auch nach der Aushärtung des Steines gebohrt oder ge-
50 fräst werden.

[0030] Eine Symmetrieachse der Öffnung verläuft im Wesentlichen orthogonal zu den Lagerflächen.

[0031] Ein mit den vorliegenden Plansteinen unter Verwendung eines wasserlöslichen Klebers in der Lagerfu-

ge erstelltes Mauerwerk kann so verbessert Rückgebaut werden. Durch die wenigstens eine Nut wird es ermöglicht, dass sich Wasser, welches in die Öffnung eingebracht wird, in horizontaler Richtung durch die Nut besser ausbreitet und die Lagerfuge somit besser durchnässt und das Material der Lagerfuge plastifiziert. Insbesondere bei monolithisch geformten Plansteinen ist dies ein deutlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik, aber auch bei Hochlochziegeln und Planblöcken mit vertikalen Kammern wird eine bessere Durchnässung erreicht.

[0032] Das Wasser kann somit möglichst flächig in die Lagerfuge eingebracht werden.

[0033] Es wird davon ausgegangen, dass der spätere Rückbau im Sinne der beschädigungsfreien Wiederverwendung der Plansteine ein manueller oder teilmanueller Prozess ist, der lagenweise stattfindet, d. h. dass die einzelnen Steinreihen nacheinander und manuell gelöst und abgenommen werden. Grundsätzlich wäre aber auch eine Mechanisierung oder Automatisierung des Prozesses denkbar.

[0034] Bei Hochlochziegeln und Planblöcken mit vertikalen Kammern besteht das Problem der unzureichenden Durchnässung der Lagerfuge nicht in dem Umfang, in dem es bspw. bei monolithischen Blöcken, auftritt. Von oben in die Kammern des Hochlochziegels oder Planblockes mit vertikalen Kammern eingebrachtes Wasser durchnässt die Lagerfuge deutlich besser als nur von außen auf die Lagerfuge aufgebrachtes Wasser. Dennoch besteht auch für diese Arten von Plansteinen Verbesserungsbedarf, da bspw. die Löcher von Hochlochziegeln häufig verstopfen und so eine ausreichende Zuführung von Wasser für eine ganzflächige Plastifizierung der Lagerfuge auch hier verhindert wird.

[0035] Plastifizierung bezeichnet den Übergang eines Stoffes vom festen in einen verformbaren oder fließfähigen Zustand, was die Weiterverarbeitung erleichtert bzw. ermöglicht.

[0036] Vorzugsweise erstreckt sich die wenigstens eine Nut von einer ersten Stirnfläche zu einer zweiten Stirnfläche und schneidet die Öffnung wenigstens teilweise, wobei die Stirnfläche vorzugsweise nicht durchbrochen wird.

[0037] Ein besonders guter Wassereintrag in die Lagerfuge lässt sich erzielen, wenn sich eine oder mehrere Nuten längs durch den Planstein erstrecken und die Öffnung wenigstens teilweise schneiden, d. h. dass die Nuten mit der Öffnung so verbunden sind, dass sich in die Öffnung eingebrachtes Wasser durch die Nuten horizontal verteilt und diese so durchnässt. Um einen unkontrollierten Austritt von Wasser zu vermeiden, sind die Nuten vorzugsweise endseitig geschlossen, d. h. durchbrechen vorzugsweise die Stirn- und/oder Seitenflächen der Plansteine nicht. Auf diese Weise wird das zugeführte Wasser auch im Bereich der Lagerfuge gehalten und fließt nicht ungenutzt ab.

[0038] Je mehr Nuten in der ersten Lagerfläche vorgesehen sind, desto besser kann sich zugeführtes Was-

ser verteilen. Dementsprechend sind wenigstens zwei, vorzugsweise drei, weiter bevorzugt fünf oder mehr Nuten in der ersten Lagerfläche ausgebildet.

[0039] Eine optimierte Verteilung des zugeführten Wassers wird erreicht, wenn in der ersten Lagerfläche eine Vielzahl von sich vorzugsweise kreuzenden Nuten ausgebildet ist.

[0040] Sind in der ersten Lagerfläche beispielsweise Nuten in Längs- und in Querrichtung ausgebildet, ergibt sich daraus ein Netz, über das zugeführtes Wasser flächig in die Lagerfuge eingebracht werden kann. Auch wenn einzelne Nuten verschlossen oder verstopft sind, kann durch die mehrfachen Kreuzungspunkte weiterhin vollflächig Wasser in die Lagerfuge eingebracht werden.

[0041] Auf der Unterseite der Plansteine kann so ein Netz aus Nuten bzw. Rillen geformt, gefräst oder anders hergestellt werden, durch das sich das von oben eingegeführte Wasser horizontal verteilen kann.

[0042] Vorzugsweise überschreitet ein Abstand zwischen einzelnen Nuten einen Abstand von 25 mm nicht. Ein Abstand zu den Seiten- und Stirnflächen kann bspw. 12,5 mm betragen.

[0043] Der Abstand der Nuten bzw. Rillen untereinander richtet sich nach der jeweiligen Saugfähigkeit und Festigkeit des Steinmaterials, sollte aber im bevorzugten Fall 25 mm nicht überschreiten. Im bevorzugten Fall reichen die Nuten bzw. Rillen rechtwinkelig zur Mauerdicke nur bis zur jeweils letzten Nut oder Rille in Längsrichtung, damit Wasser nicht an den Bauteil-Seitenflächen unkontrolliert austreten kann.

[0044] Der Abstand zwischen den Außenseiten des Plansteines und der von außen gesehen ersten Nut oder Rille in Längsrichtung beträgt im bevorzugten Fall 50% des Abstandes der Nuten oder Rillen untereinander, also im bevorzugten Fall 12,5 mm. Somit kann das von außen sichtbare Durchnässen der Lagerfuge als Indikator dafür genutzt werden, dass die gesamte Lagerfuge in voller Wanddicke durchnässt und somit plastifiziert ist und der Planstein beschädigungsfrei abgehoben werden kann.

[0045] Abstand und Anzahl der in die erste Lagerfläche eingebrachten Nuten sind insbesondere so auf eine gewünschte Druckfestigkeit des Plansteins abzustimmen, dass dieser den gewünschten Vorgaben weiterhin entspricht.

[0046] In einer Variante münden in Kreuzungspunkten der Nuten vorzugsweise Öffnungen mittels derer Wasser zur Durchnässung der Lagerfuge eingebracht werden kann. Durch mehrere Öffnungen kann so an verschiedenen Stellen Wasser eingebracht werden, was eine schnellere Durchnässung der Lagerfuge begünstigt und somit den Rückbauprozess beschleunigen kann.

[0047] Die wenigstens eine Nut weist bevorzugt eine Höhe und eine Breite auf, die derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass die Nut bei einer Vermauerung in einem Dünnbettverfahren von einem verwendeten Mörtel oder Kleber nicht vollständig verschlossen wird. Durch eine auf die im Dünnbettverfahren verwendeten Mörtel- oder Kleberschichtdicken angepasste

Ausgestaltung der Nuten wird sichergestellt, dass sich beim Rückbau in jedem Fall Wasser in der Lagerfuge verteilt und diese plastifiziert.

[0048] Für ein typisches Dünnbettverfahren, bei dem eine Dicke der Lagerfuge bei max. 4 mm liegt, ist es ausreichend, wenn die Nut eine Höhe von wenigstens 5 mm, bevorzugt 7 mm, besonders bevorzugt 10 mm aufweist. In einer praktischen Ausgestaltung kann die Höhe der Nut 10 mm betragen.

[0049] Die Nuten bzw. Rillen haben damit eine derart ausreichende Höhe, dass sie durch den plastischen Kleber/Mörtel beim Versetzen der Steine nicht geschlossen werden können und sich das Wasser ungehindert verteilen kann.

[0050] Um ein Verschließen der Öffnung durch beim Auftrag in die Öffnung fallenden Kleber zu vermeiden, ist es sinnvoll, wenn die Öffnung in der zweiten Lagerfläche eine Fläche aufweist, die derart ausgebildet und auf eine Fläche der Öffnung in der ersten Lagerfläche abgestimmt ist, dass die Verbindung zu den Nuten und/oder die Öffnung nicht verschlossen wird. Besonders einfach ist das zu erreichen, wenn die Öffnung in der zweiten Lagerfläche einen ersten Durchmesser d1 aufweist, der kleiner ist als ein zweiter Durchmesser d2 der Öffnung in der ersten Lagerfläche.

[0051] Insbesondere kann sich die Öffnung von der zweiten Lagerfläche in Richtung der ersten Lagerfläche erweitern.

[0052] Die vertikalen Öffnungen, insbesondere Löcher oder Kanäle sind so angelegt, dass sie im Kreuzungspunkt der Nuten bzw. Rillen enden und erweitern sich an dieser Stelle so, dass evtl. durch die Öffnung beim Versetzen der Plansteine herabfallender Kleber diese Kreuzungs- und Anschlusspunkte nicht verschließen kann und sich das zugeführte Wasser ungehindert verteilen und ausbreiten kann.

[0053] Auch in, wie o. a. in dieser Hinsicht nicht so problematischen, Hochlochziegeln und Planblöcken mit vertikalen Kammern kann dieses Netz aus Nuten bzw. Rillen gefräst oder anders hergestellt werden, um die vertikalen Kammern zusätzlich miteinander zu verbinden und die gleichmäßige Verteilung des Wassers zu optimieren.

[0054] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Öffnungen mit Grifflöchern, die zum Greifen der Plansteine vorgesehen sind, kombiniert. Auf diese Weise sind keine zusätzlichen Öffnungen notwendig und der oben beschriebene Effekt kann dennoch erreicht werden.

[0055] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks aus Plansteinen, bei dem mehrere Reihen von Plansteinen übereinander und horizontal zueinander versetzt angeordnet und mit einem Kleber im Dünnbettverfahren verbunden werden, zeichnet sich dadurch aus, dass die oben beschriebenen Plansteine verwendet werden und als Kleber ein wasserlöslicher Kleber verwendet wird.

[0056] Durch die Verwendung von Plansteinen und eines Dünnbettverfahrens werden sämtliche vorgenann-

ten Vorteile des so errichteten Mauerwerks realisiert. Durch die Verwendung eines wasserlöslichen Klebers wird es möglich, die Lagerfuge zwischen den Steinen nach Ablauf der Lebensdauer des Mauerwerks wieder zu lösen und die verwendeten Steine beschädigungsfrei voneinander zu trennen. So wird es möglich, die verwendeten Steine einer erneuten Nutzung in der Errichtung von Gebäuden zuzuführen.

[0057] Bevorzugt wird ein Verfahren, bei dem als wasserlöslicher Kleber ein lehmbasierter Kleber verwendet wird. Lehm zeichnet sich als Bindemittel dadurch aus, dass er ausschließlich durch die Abgabe des Anmachwassers, also durch Trocknung, erhärtet. Dieser Prozess kann jederzeit durch die erneute Zugabe von Wasser wieder rückgängig gemacht werden.

[0058] Der Lehm verliert dabei keine seiner Materialeigenschaften. Dieser Prozess ist unbegrenzt häufig wiederholbar. Durch das neuerliche Einweichen löst sich der Lehmkleber oder Lehmmörtel vom Planstein oder Mauerstein ohne Beschädigungen zu hinterlassen.

[0059] Lehm bezeichnet eine Mischung aus Ton, Sand und Schluff (Feinsand), welche sich in ihrer Gewichtung und Zusammensetzung regional unterscheidet. Innerhalb definierter Grenzen kann das Mischverhältnis demnach schwanken, was auch die Qualität und die Verarbeitbarkeit des Lehms beeinflusst.

[0060] Der Planstein kann anschließend lediglich mit Wasser gereinigt werden und ist ebenfalls ohne jeden Qualitätsverlust neuwertig wiederverwendbar.

[0061] Auch das bei diesem Prozess anfallende Waschwasser kann durch einfache Sedimentation gereinigt und ebenso wie das Sediment wiederverwendet werden. Auch die direkte ungereinigte Rückführung in den erneuten Verarbeitungsprozess ist möglich.

[0062] Vorteilhafterweise wird der wasserlösliche Kleber in einer Lagerfuge des erstellten Mauerwerks verwendet. Eine Verwendung des wasserlöslichen Klebers vorzugsweise ausschließlich in der Lagerfuge des Mauerwerks hat eine deutliche Reduktion der Fugenteile innerhalb des Mauerwerks zur Folge. Dies führt zu weniger Kältebrücken und zu einem höheren Anteil der Plansteine am Mauerwerk. Dadurch wird das Mauerwerk insgesamt belastbarer und insbesondere steigt die Druckbelastbarkeit.

[0063] Vorzugsweise ist eine Stoßfuge zwischen nebeneinander versetzten Plansteinen mörtelfrei ausgebildet. Das bedeutet, dass der Fugenteil im Mauerwerk noch weiter reduziert wird. Die Steine sind an der Stoßfuge bevorzugt mit einer Nut- und Federverbindung verzahnt.

[0064] Entsprechend dem Dünnbettverfahren mit herkömmlichen Mörteln wird der wasserlösliche Kleber vorzugsweise mit einer maximalen Dicke von 4 mm aufgetragen, vorzugsweise mittels eines Mörtelschlittens. Das Auftragen des wasserlöslichen Klebers mittels eines Mörtelschlittens vereinfacht die Verarbeitung und gewährleistet eine konstante Dicke des Kleberbetts.

[0065] Um eine für die Verarbeitung im Dünnbettver-

fahren notwendige Plastizität des wasserlöslichen Klebers zu erreichen, ist dieser vorzugsweise faserverstärkt ausgeführt. In den Kleber eingebrachte Fasern können neben einer erhöhten Plastizität auch zu einer verbesserten Aufnahme von Zug- und Scherkräften führen, wodurch der wasserlösliche Kleber noch besser für das Vermauern von Plansteinen geeignet ist.

[0066] In einer Ausgestaltungsform wird auf das Mauerwerk ein Putz aus einem wasserlöslichen Material, vorzugsweise ein lehmbasierter Putz aufgebracht. Durch einen wasserlöslichen Putz ist nicht nur das Mauerwerk, sondern auch der Putz optimal wiederverwertbar. Dadurch, dass der Putz quasi abgewaschen werden kann, kann das Mauerwerk optimal von diesem getrennt werden.

[0067] Ferner kann auf das Mauerwerk mittels eines wasserlöslichen Klebers, vorzugsweise eines lehm-basierten Klebers, ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht werden. Durch ein entsprechend wasserlöslich verklebtes Wärmedämmverbundsystem kann das Mauerwerk einerseits vor Witterungseinflüssen geschützt, andererseits aber auch durch entsprechend in die Klebeschicht eingebrachtes Wasser wieder getrennt und beschädigungsfrei rückgebaut werden.

[0068] Voraussetzung für einen vollständigen und beschädigungsfreien Rückbau ist, dass außen liegende Dämmungen reversibel befestigt werden und auch der Innenputz wasserlöslich ist, wie dies bei Lehmputzmörteln der Fall ist.

[0069] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Rückbau eines Mauerwerks, erstellt nach der vorstehenden Beschreibung, zeichnet sich dadurch aus, dass das Mauerwerk befeuchtet und anschließend abschnittsweise rückgebaut wird.

[0070] Durch ein Befeuchten des Mauerwerks wenigstens im Bereich der Lagerfuge, wird diese gelöst und die Steinreihen können einzeln oder in Abschnitten voneinander gelöst werden.

[0071] Für den Rückbau wird Wasser in die Öffnung eingebracht und abgewartet bis die Lagerfuge von außen sichtbar durchfeuchtet ist. Dies ist ein Indikator dafür, dass der verwendete wasserlösliche Kleber plastifiziert und die Plansteine beschädigungsfrei voneinander gelöst werden können.

[0072] Ein optimaler Eintrag von Wasser in die Öffnungen kann mittels eines modifizierten Mörtelschlittens, einer Gartenbrause oder im einfachsten Fall mittels einer Gießkanne mit Brause erreicht werden.

[0073] Die einzelnen Plansteine oder Abschnitte werden nach einem Rückbau von Kleberrückständen gereinigt. Dies kann insbesondere eine Reinigung mittels Wasser umfassen. Bspw. können die Plansteine oder Abschnitte von Plansteinen in einem Wasserbad oder einer Art Waschmaschine mit Wasser eingeweicht und bspw. durch rotierende Bürsten vollständig von Kleber befreit werden.

[0074] Erfindungsgemäß ist auch ein Mauerwerk und ein Gebäude mit Mauerwerk, das mit dem vorstehend

beschriebenen Verfahren erstellt wurde.

[0075] Die in den Unteransprüchen einzeln aufgeführten Merkmale können in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander als auch mit den in der nachfolgenden Beschreibung näher erläuterten Merkmale kombiniert werden und andere vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen.

[0076] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren eingehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Plansteins gemäß der vorliegenden Anmeldung,

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Plansteins gemäß der vorliegenden Anmeldung,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines gemäß dem Verfahren der vorliegenden Anmeldung erstellten Mauerwerks und

Figur 4 den Rückbau des Mauerwerks aus Figur 1 gemäß dem Verfahren der vorliegenden Anmeldung.

[0077] In den Figuren bezeichnen - soweit nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche oder einander entsprechende Komponenten mit gleicher Funktion.

[0078] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Plansteins 3 gemäß der vorliegenden Anmeldung.

[0079] Der in Figur 1 gezeigte Planstein 3 weist eine erste, untere Lagerfläche 31 und eine zweite, obere Lagerfläche 32 auf, die im Wesentlichen planparallel zueinander ausgebildet sind. Orthogonal zu den Lagerflächen 31, 32 ausgerichtet erstrecken sich zwei planparallel ausgebildete Seitenflächen 36, 37 sowie zwei orthogonal zu den Seitenflächen 36, 37 und den Lagerflächen 31, 32 ausgerichtete Stirnflächen 34, 35.

[0080] Gemeinsam mit den Seiten- und Stirnflächen 34-37 bilden die Lagerflächen 31, 32 im Wesentlichen einen quaderförmigen Grundkörper aus, der von einer senkrecht durch den Grundkörper verlaufenden, sich von der ersten Lagerfläche 31 zur zweiten Lagerfläche 32 erstreckenden Öffnung 9 durchsetzt ist.

[0081] In der ersten Lagerfläche 31 sind zwei Nuten 33 ausgebildet, die sich von der ersten Stirnfläche 34, die Öffnung 9 schneidend zur zweiten Stirnfläche 35 erstrecken. Die Nuten 33 sind dabei so ausgestaltet, dass diese die Stirnflächen 34, 35 nicht durchbrechen. Die Nuten 33 sind ferner so ausgebildet und angeordnet, dass sie in Verbindung mit der Öffnung 9 stehen.

[0082] Die Öffnung 9 weist in der zweiten Lagerfläche 32 einen ersten Durchmesser d_1 auf, der kleiner ist als ein zweiter Durchmesser d_2 der Öffnung 9 in der ersten Lagerfläche 31. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erweitert sich die Öffnung 9 von der zweiten Lagerfläche 32 in Richtung der ersten Lagerfläche 31 konisch, sodass Mörtel oder Kleber 6, der beim Vermauern der Plansteine

3 in die Öffnung 9 fällt, diese im Bereich der ersten Lagerfläche 31 nicht verstopft.

[0083] Die Nuten 33 weisen eine Höhe h und eine Breite b auf, die derart auf das zu verwendende Dünnbettverfahren und den dafür verwendeten Kleber 6 abgestimmt sind, dass die Nuten 33 beim Versetzen der Plansteine 3 in das Kleberbett 13 nicht verschlossen werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Nuten 33 15 mm hoch und 10 mm breit.

[0084] Der Übersichtlichkeit halber ist eine Nut- und Federverbindung 11 an den Stirnseiten 34, 35 der Plansteine 3 nicht dargestellt. Eine solche Verbindung geht aber aus den nachfolgenden Figuren 2 und 4 hervor und kann auf den Planstein 3 aus Figur 1 entsprechend übertragen werden.

[0085] Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Plansteins 3.

[0086] Der Planstein 3 gemäß Figur 2 unterscheidet sich von dem Planstein 3 gemäß Figur 1 dadurch, dass der Grundkörper des Plansteins im Wesentlichen monolithisch ausgebildet ist. Im Unterschied zu dem Planstein 3 aus Figur 1 weist der vorliegende Planstein 3 ein Netz von mehreren rechtwinklig zueinander verlaufenden Nuten 33 auf, sodass eine vollständige Durchnässung der Lagerfuge 7 des Plansteins 3 gewährleistet ist. An Kreuzungspunkten 38 der Nuten 33 mündet zumindest in einer durch eine in Längsrichtung verlaufende Nut definierten Flucht jeweils eine Öffnung 9. Durch diese Öffnungen 9 kann in das Netz aus mehreren Nuten 33 an verschiedenen Stellen Wasser eingebracht werden, sodass eine zügige Durchnässung der Lagerfuge 5 gewährleistet ist.

[0087] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Abstand der jeweils ersten Nut zu einer Seitenfläche 36, 37 bzw. Stirnfläche 34, 35 des Plansteins 3 jeweils halb so groß gewählt, wie der Abstand zwischen den einzelnen Nuten 33, sodass eine optimale Ausnutzung der ersten Lagerfläche 31 gegeben ist und eine gleichmäßige Durchnässung der Lagerfuge 5 erreicht wird.

[0088] Auch der hier gezeigte Planstein 7 kann, wie diese in den Figuren 3 und 4 gezeigt wird, an den Stirnseiten 34, 35 eine Nut- und Federverbindung 11 aufweisen, die aber auch in Figur 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist.

[0089] Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines mittels des Verfahrens der vorliegenden Anmeldung erstellten Mauerwerks 1. Das Mauerwerk 1 ist aus den in Figur 1 beschriebenen Plansteinen 3 erstellt, die mittels eines Dünnbettverfahrens vermauert sind. Auf eine erste Reihe Plansteine 3, die lotrecht ausgerichtet ist und somit eine für die restliche Mauer optimale Grundlage darstellen, sind in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel zwei weitere Reihen Plansteine 3 vermauert.

[0090] An der obersten Steinreihe ist das vorliegende Verfahren deutlich zu erkennen.

[0091] Die einzelnen Plansteine 3 weisen ein zentrales vertikal durch den Stein verlaufendes Loch 9 auf, das einerseits das Gewicht der verwendeten Plansteine 3 reduziert und andererseits dazu dienen kann, die Planstei-

ne 3 zu greifen. Die einzelnen Plansteine 3 sind horizontal mittels einer Nut-Feder-Verbindung 11 miteinander verzahnt, sodass die so gebildete Stoßfuge 7 mörtelfrei ausgebildet sein kann. Auf einen Teil der Plansteine 3 der obersten Lage ist, wie aus Figur 1 ersichtlich, mittels eines Mörtelschlittens ein Kleberbett 13 aufgetragen. Das Kleberbett 13 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem wasserlöslichen, lehm-basierten Kleber 6 gebildet. Entsprechend dem vorliegend eingesetzten Dünnbettverfahren ist das Kleberbett 13 für die Lagerfuge 5 in einer Dicke von bis 4 mm aufgetragen. Auf das so aufgetragene Kleberbett 13 wird anschließend die nächste Reihe Plansteine 3 im Verbund vermauert.

[0092] Der lehm-basierter Kleber 6 ist bevorzugt faser-verstärkt ausgebildet, sodass der Kleber 6 größere Zug-Scherbelastungen aufnehmen kann. Als Fasern zur Verstärkung des Klebers 6 können beispielsweise Zellulosefasern zum Einsatz kommen.

[0093] In Figur 3 ist ferner angedeutet, dass das so erstellte Mauerwerk 1 mit einem Putz 17 versehen werden kann. Vorzugsweise kommt als Putz 17 ebenfalls ein wasserlöslicher Putz 17, bevorzugt ein Lehmputz zum Einsatz.

[0094] Figur 4 zeigt das vom Putz 17 sowie der Lagerfuge 5 befreite Rohmauerwerk, wie es gemäß Figur 1 erstellt wurde. Zum Rückbau des so erstellten Mauerwerks 1 wird dieses beispielsweise mit einem Wasser-schlauch 21 befeuchtet und die erstellte Lagerfuge 5 so aufgeweicht und angelöst. Mit einem Hochdruckreiniger 23 kann dann die Lagerfuge 5 ausgespült werden, bis die obere Reihe von Plansteinen 3 von der darunterliegenden Reihe lösbar ist.

[0095] Mit den in Figur 1 gezeigten Plansteinen 3 ist es ferner möglich, den Rückbau des Mauerwerks 1 auch ohne den Einsatz des Hochdruckreinigers 23 zu bewerkstelligen. Durch die in der ersten Lagerfläche 31 vorgesehenen Nuten 33 verteilt sich Wasser, das über die Öffnung 9 in den Planstein 3 eingefüllt wird über die gesamte Lagerfuge 5 und durchnässt diese. Ist von außen ersichtlich, dass die Lagerfuge 5 vollständig durchnässt ist, ist auch das verwendete Material plastifiziert, sodass die oberste Steinreihe beschädigungsfrei gelöst werden kann.

[0096] Abschließend werden die Plansteine 3 zur vollständigen Reinigung beispielsweise in einer Art Waschmaschine mittels Wasser und rotierende Bürsten vollständig von Kleber 6 und möglichen Resten des Putzes 17 befreit, sodass diese dann wieder für neue Bauvorhaben benutzt werden können.

Bezugszeichen

[0097]

- | | |
|---|-----------|
| 1 | Mauerwerk |
| 3 | Planstein |
| 5 | Lagerfuge |
| 6 | Kleber |

- 7 Stoßfuge
- 9 Loch
- 11 Nut-Feder-Verbindung
- 13 Kleberbett
- 17 Putz
- 21 Wasserschlauch
- 23 Hochdruckreiniger
- 31 erste Lagerfläche
- 32 zweite Lagerfläche
- 33 Nut
- 34 erste Stirnfläche
- 35 zweite Stirnfläche
- 36 erste Seitenfläche
- 37 zweite Seitenfläche
- 38 Kreuzungspunkt
- h Höhe
- b Breite
- d₁ oberer Durchmesser
- d₂ unterer Durchmesser

Patentansprüche

1. Planstein (3) mit einer ersten, unteren Lagerfläche (31) und einer zweiten, oberen Lagerfläche (32), die im Wesentlichen planparallel ausgebildet sind, dazu orthogonal ausgerichteten planparallelen Seitenflächen (36, 37) sowie Stirnflächen (34, 35), welche gemeinsam mit den Lagerflächen (31, 32) im Wesentlichen einen quaderförmigen Grundkörper bilden, wobei der Planstein (3) wenigstens eine Öffnung aufweist, die sich von der zweiten Lagerfläche (32) durch den Grundkörper zu der ersten Lagerfläche (31) erstreckt,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der ersten Lagerfläche (31) wenigstens eine Nut (33) ausgebildet ist, die sich von der Öffnung in Richtung wenigstens einer der Stirnflächen (34, 35) und/oder Seitenflächen (36, 37) erstreckt.
2. Planstein (3) gemäß Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die wenigstens eine Nut (33) von einer ersten Stirnfläche (34) zu einer zweiten Stirnfläche (35) oder einer ersten Seitenfläche (36) zu einer zweiten Seitenfläche (37) erstreckt und die Öffnung wenigstens teilweise schneidet, wobei die Stirnfläche (34, 35) vorzugsweise nicht durchbrochen wird.
3. Planstein (3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der ersten Lagerfläche (31) wenigstens zwei, vorzugsweise drei, weiter bevorzugt fünf oder mehr Nu-

ten (33) ausgebildet sind.

4. Planstein (3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 **dadurch gekennzeichnet, dass**
in der ersten Lagerfläche (31) eine Vielzahl von sich vorzugsweise kreuzenden Nuten (33) ausgebildet ist.
- 10 5. Planstein (3) gemäß Patentanspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Kreuzungspunkten der Nuten (33) vorzugsweise Öffnungen münden.
- 15 6. Planstein (3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine Nut (33) eine Höhe (h) und eine Breite (b) aufweist, die derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass die Nut bei einer Vermauerung in einem Dünnbettverfahren von einem verwendeten Mörtel oder Kleber (6) nicht vollständig verschlossen wird.
- 20 7. Planstein (3) gemäß Patentanspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Höhe (h) wenigstens 5 mm, vorzugsweise wenigstens 7 mm, besonders bevorzugt wenigstens 10 mm beträgt.
- 30 8. Planstein (3) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung 9 in der zweiten Lagerfläche (32) einen ersten Durchmesser (d₁) aufweist, der kleiner ist als ein zweiter Durchmesser (d₂) der Öffnung in der ersten Lagerfläche (31).
- 35 9. Planstein (3) gemäß Patentanspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Öffnung von der zweiten Lagerfläche (32) in Richtung der ersten Lagerfläche (31) erweitert.
- 40 10. Verfahren zum Erstellen eines Mauerwerks (1) aus Plansteinen (3) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9, bei dem mehrere Reihen von Plansteinen (3) übereinander und horizontal zueinander versetzt angeordnet und mit einem Kleber (6) im Dünnbettverfahren verbunden werden,
50 **dadurch gekennzeichnet, dass**
als Kleber (6) ein wasserlöslicher Kleber verwendet wird.
- 55 11. Verfahren gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
als wasserlöslicher Kleber ein lehmbasierter Kleber verwendet wird.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wasserlösliche Kleber in einer Lagerfuge (5) verwendet wird.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Stoßfuge (7) mörtelfrei ausgebildet ist.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kleber (6) für die Lagerfuge (5) in einer maximalen Dicke von 4 mm aufgetragen wird, vorzugsweise mittels eines Mörtelschlittens.
15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wasserlösliche Kleber bevorzugt faserverstärkt ausgeführt ist.
16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf das Mauerwerk (1) ein Putz (17) aus einem wasserlöslichen Material, vorzugsweise ein lehmbasierter Putz aufgebracht wird.
17. Verfahren gemäß einem der Patentansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf das Mauerwerk (1) mittels eines wasserlöslichen Klebers, vorzugsweise eines lehm-basierten Klebers, ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht wird.
18. Verfahren zum Rückbau eines Mauerwerks (1), erstellt nach einem Verfahren der Patentansprüche 10 bis 17 mit Plansteinen (3) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Mauerwerk (1) befeuchtet und anschließend abschnittsweise rückgebaut wird.
19. Verfahren gemäß Patentanspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
Wasser in die Öffnung eingebracht und abgewartet wird, bis die Lagerfuge (5) von außen sichtbar durchfeuchtet ist.
20. Verfahren gemäß einem der Patentansprüche 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Wasser mittels eines modifizierten Mörtelschlittens aufgebracht wird.
21. Verfahren gemäß einem der Patentansprüche 18 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plansteine (3) nach einem Rückbau von Kleber-
- rückständen gereinigt werden.
22. Verfahren gemäß Patentanspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plansteine (3) mittels Wasser gereinigt werden.
23. Mauerwerk (1), erstellt mit einem Verfahren gemäß einem der Patentansprüche 10 bis 17 mit Plansteinen (3) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9.
24. Gebäude wenigstens teilweise erstellt mit einem Mauerwerk (1) gemäß Patentanspruch 23.

Fig. 1

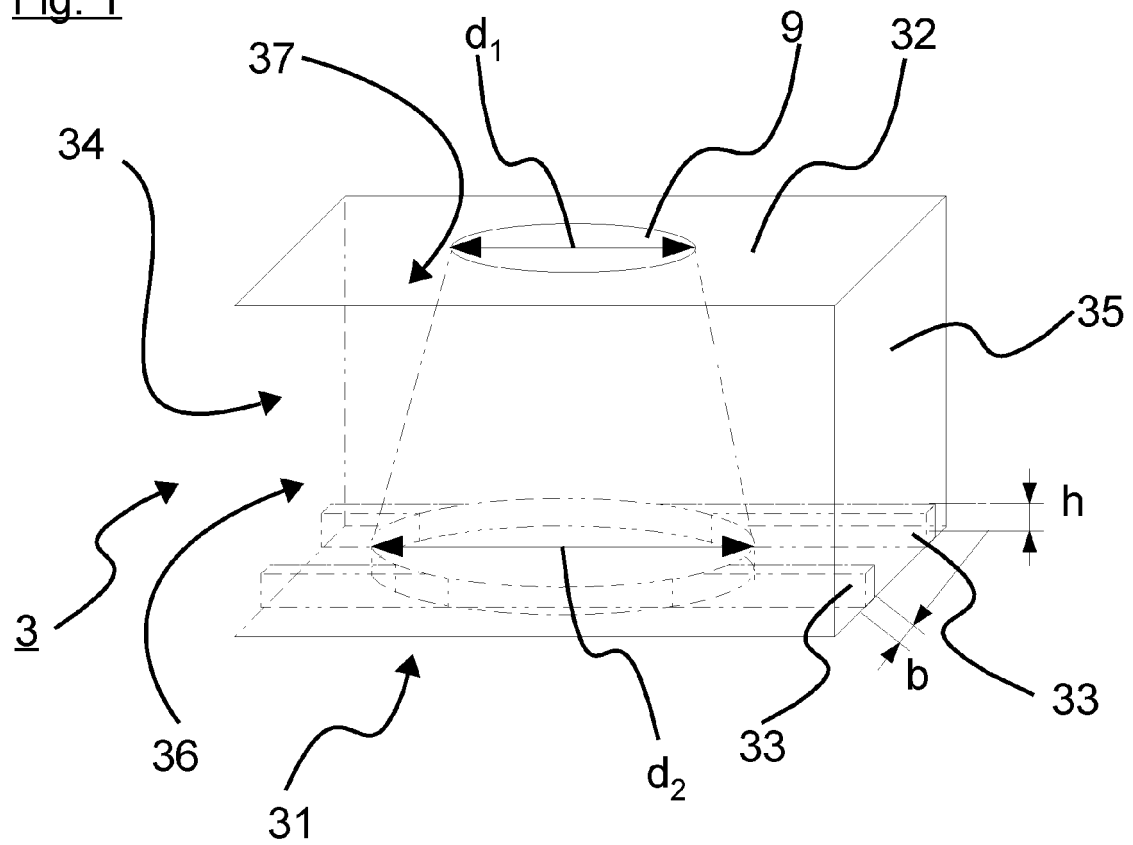


Fig. 2

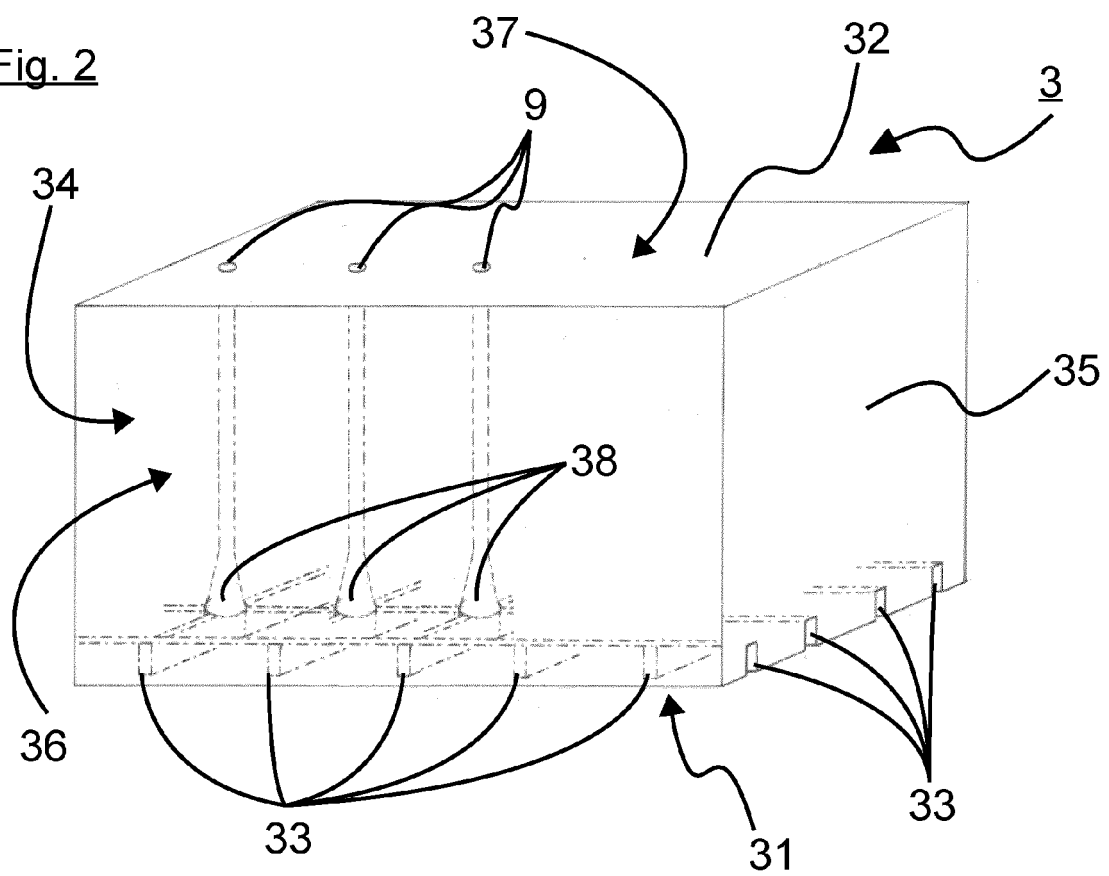


Fig. 3

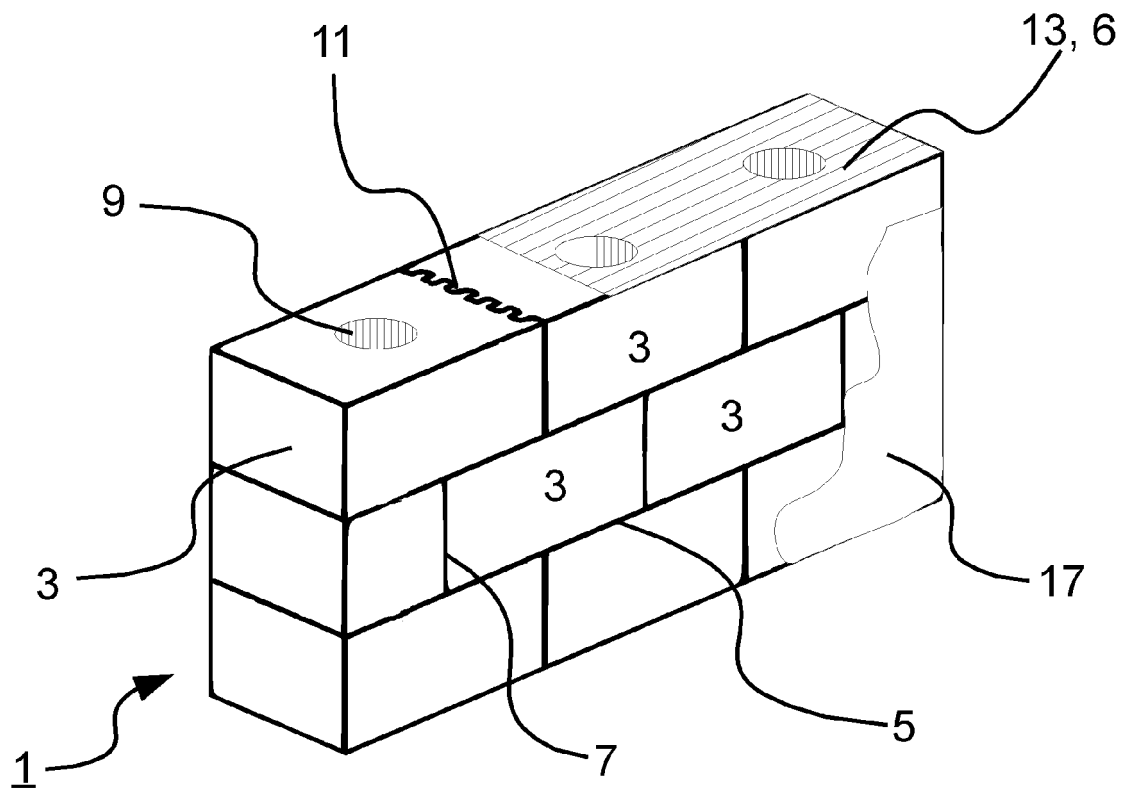
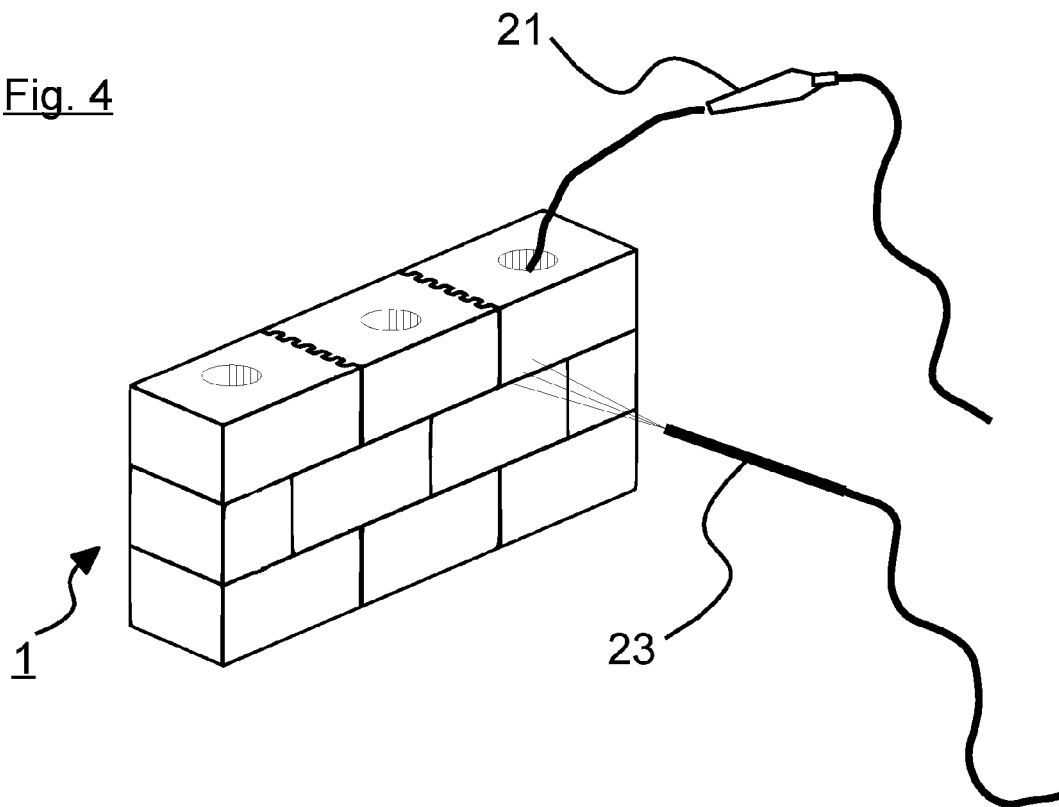


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 8220

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 103 243 857 B (DANDONG BROTHER MATERIALS CO LTD) 16. März 2016 (2016-03-16) * Absätze [0012] - [0014]; Abbildungen 1, 2 *	1-3	INV. E04B2/14 E04B2/18 ADD. E04G23/08
Y	DE 10 2008 039919 A1 (NAGL UDO [AT]) 4. März 2010 (2010-03-04) * Absätze [0048] - [0055] *	1-9	
Y	CN 2 373 503 Y (JIN CHENGZHONG [CN]) 12. April 2000 (2000-04-12) * Abbildungen 1, 5 *	1-9	
Y	CN 111 485 661 A (HENAN TIANJIU PREFABRICATED BUILDING CO LTD) 4. August 2020 (2020-08-04) * Abbildungen 1-4 *	1-9	
A	DE 198 41 054 C5 (TUBAG TRASS ZEMENT STEIN [DE]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Absätze [0038] - [0052] *	10-24	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	GB 2 275 476 A (PARK JAE HOON [KR]) 31. August 1994 (1994-08-31) * Seiten 3-4 *	10-24	E04B E04G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. April 2024	Prüfer Saretta, Guido
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 21 8220

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103243857 B	16-03-2016	KEINE	
DE 102008039919 A1	04-03-2010	DE 102008039919 A1	04-03-2010
		EP 2159340 A2	03-03-2010
CN 2373503 Y	12-04-2000	KEINE	
CN 111485661 A	04-08-2020	KEINE	
DE 19841054 C5	12-01-2006	KEINE	
GB 2275476 A	31-08-1994	CA 2090253 A1	25-08-1994
		DE 4306295 A1	01-09-1994
		FR 2701957 A1	02-09-1994
		GB 2275476 A	31-08-1994
		JP H06248713 A	06-09-1994

EPO FORM P0461

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