

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 698 813 A2

(51) Int. Cl.: E04B 2/14 (2006.01)
E04C 1/41 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00212/09

(22) Anmeldedatum: 12.02.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.10.2009

(30) Priorität: 16.04.2008
DE 20 2008 005 297.1

(71) Anmelder:
Ziegelwerk Ott Deisendorf GmbH & Co. Besitz-KG
88662 Überlingen (DE)

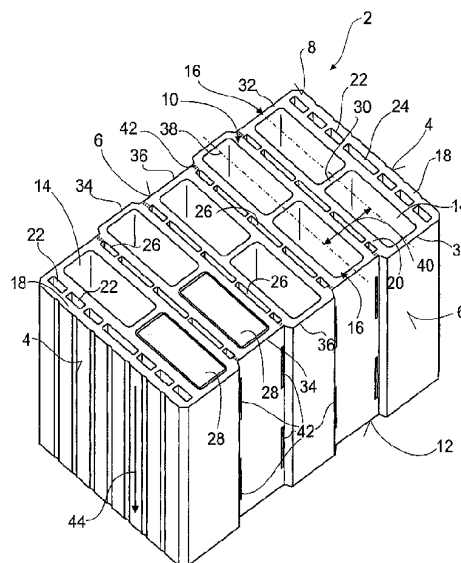
(72) Erfinder:
Karl-Heinz Ott, 88662 Überlingen (DE)

(74) Vertreter:
Dr. Graf & Partner Intellectual Property, Postfach 518
8201 Schaffhausen (CH)

(54) Mauerstein mit mehreren nebeneinander angeordneten Reihen von Hohlräumen.

(57) Die Erfindung geht aus von einem Mauerstein (2) mit mehreren nebeneinander angeordneten Reihen (16) mit jeweils zwischen einem und vier ersten Hohlräumen (14), die von gegenüberliegenden Stossflächen (6) durch hohlraumlose Stege (32) getrennt sind.

Um einen Mauerstein (2) zu erhalten, der auf einfache Weise einen hohen Dämmwert mit einer guten Druckfestigkeit verbindet, wird vorgeschlagen, dass die Querschnitte aller ersten Hohlräume (14) gleich sind und sie in jeder Reihe (16) zusammen zumindest 80% aller Hohlraumquerschnitte der Reihe (16) bilden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mauerstein mit mehreren nebeneinander angeordneten Reihen mit jeweils ein, zwei, drei oder vier ersten Hohlräumen, die von gegenüber liegenden Stossflächen durch hohlraumlose Stege getrennt sind.

[0002] Ziegel und insbesondere Wärmedämmziegel mit Hohlräumen sind in vielen verschiedenen Ausführungen bekannt. Solche Ziegel sind üblicherweise stranggepresste Hochlochziegel mit einer ausgeklügelten Kombination von Hohlräumen und zwischen ihnen angeordneten Stegen, die einerseits eine nötige mechanische Festigkeit garantieren und andererseits möglichst viel Luft für eine gute Wärmedämmung einschliessen soll.

[0003] Bei einem Hochlochziegel verlaufen die Hohlräume parallel zur Ziegelaussenfläche, also zur Stossfläche oder Sichtfläche, und durchdringen den Ziegel vertikal vollständig. Zu Erzielung einer hohen Wärmedämmfähigkeit können die Ziegel mit Hohlräumen mit grossem Querschnitt versehen werden, die durch schmale und lange Stege voneinander getrennt sind. Einer solchen Konstruktionsweise steht der Wunsch nach einer hohen Druckfestigkeit des Ziegels entgegen, die durch kleine Hohlräume und dickere Stege verbessert werden kann.

[0004] Der Wärmedurchgang durch einen Ziegel erfolgt einerseits über Wärmeleitungen durch das Ziegelmaterial der Stege, zu einem weiteren Teil über Wärmestrahlung durch die Luft in den Hohlräumen und zu einem dritten Teil über Wärmekonvektion in den Hohlräumen. Zur Verbesserung der Wärmedämmeigenschaften eines Ziegels ist es bekannt, die Hohlräume mit Dämmstoffelementen aus organischen oder anorganischen Fasern oder anorganischen Bläh- oder Schaumstoffen zu füllen, wie beispielsweise in der DE 20 2006 007 890 UI beschrieben ist.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Mauerstein anzugeben, der auf einfache Weise einen hohen Dämmwert mit einer guten Druckfestigkeit verbindet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Mauerstein der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäss die Querschnitte aller ersten Hohlräume gleich sind und sie in jeder Reihe zusammen zumindest 90% aller Hohlraumquerschnitte der Reihe bilden. Die Hohlräume können mit plattenförmigem Dämmmaterial gefüllt werden, das wegen der identischen Grösse der ersten Hohlräume nur in einer Grösse zur Verfügung gestellt werden muss. Ein Herstellungsprozess kann einfach gehalten und der Mauerstein preiswert verbaut werden. Durch das Füllen der ersten Hohlräume mit Dämmmaterial kann ein Wärmeübertrag von Steg zu Steg durch Konvektion und Wärmestrahlung stark verringert werden. Durch Stege zwischen den nebeneinander angeordneten Reihen kann eine hohe Stabilität des Mauersteins und damit eine hohe Druckfestigkeit erzielt werden.

[0007] Die Querschnitte der ersten Hohlräume sind in Form und Grösse gleich, so dass sie bei gleicher Hohlraumlänge durch den Mauerstein auch vom Volumen her gleich sind. Sie können so durch gleichartige Plattenelemente aus Dämmmaterial in ganzer Länge vollständig gefüllt werden. Unter Hohlraum wird im Folgenden nur ein solcher Hohlraum verstanden, dessen Form, Grösse und Lage im Mauerstein durch den Herstellungsprozess des Mauersteins vorbestimmt definiert ist.

[0008] Zum Erzielen guter Wärmedämmeigenschaften weist ein erster Hohlraum einen Querschnitt von zumindest 35 mm × 80 mm auf, insbesondere zumindest 38 mm × 100 mm, wobei keines der beiden Masse unterschritten wird und eine Obergrenze von 45 mm × 125 mm hinsichtlich der Stabilität vorteilhaft ist. Auch hinsichtlich einer guten Kombination von Stabilität und Wärmedämmeigenschaft ist ein Verhältnis von Länge zu Breite der ersten Hohlräume zwischen 2,80 : 1 und 2,95 : 1 vorteilhaft.

[0009] Der Mauerstein ist vorteilhafterweise ein Hochlochziegel und durch ein Strangpressverfahren hergestellt und insbesondere mit einem zumindest im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgeführt, sodass er von zwei Sichtflächen und zwei quer dazu ausgeführten Stossflächen begrenzt wird. Zweckmässigerweise verlaufen die ersten Hohlräume jeweils parallel zu einer Sichtfläche des Mauersteins.

[0010] Vorteilhafterweise bilden die ersten Hohlräume in jeder Reihe zumindest 95% der Querschnittsfläche der Reihe, insbesondere die gesamte Querschnittsfläche der Reihe, so dass die Reihen ausschliesslich aus ersten Hohlräumen bestehen. Es kann so eine gute Wärmedämmung durch das Dämmmaterial gebildet werden. Je nach Lochmuster sind jedoch kleine weitere Hohlräume in den Reihen, z.B. innerhalb von Querstegen der Wärmedämmung nicht zu sehr abträglich, so dass eine gute Wärmedämmung auch dann erreicht wird, wenn die Querschnitte aller ersten Hohlräume in jeder Reihe zusammen zumindest 80%, insbesondere zumindest 90% aller Hohlraumquerschnitte der Reihe bilden.

[0011] Ausserhalb der Reihen können weitere Hohlräume – im Folgenden als zweite Hohlräume bezeichnet – vorhanden sein, z.B. in Stegen zwischen den Reihen oder um die Reihen. Diese zweiten Hohlräume sind jedoch zweckmässigerweise klein im Verhältnis zu den ersten Hohlräumen, damit kein grösserer Wärmeübertrag über weite Strecken durch Konvektion oder Wärmestrahlung erfolgt. Vorteilhafterweise ist die Querschnittsfläche eines ersten Hohlraums grösser als das 10-fache der mittleren Querschnittsfläche aller weiteren Hohlräume, insbesondere grösser als das 15-fache.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfassen die Reihen jeweils nur zwei erste Hohlräume, die insbesondere durch einen hohlraumfreien Steg zwischen ihnen voneinander getrennt sind. Bei ausreichender Druckfestigkeit des Mauersteins können hiermit grosse stegfreie Volumen erzielt werden, die einfach mit Dämmmaterial gefüllt werden können.

[0013] Eine besonders hohe Druckfestigkeit des Mauersteins kann erreicht werden, wenn zwischen zwei Reihen von ersten Hohlräumen ein Innensteg mit zweiten Hohlräumen angeordnet ist, die kleiner sind als die ersten Hohlräume. Zweckmässigerweise sind die Querschnitte aller zweiten Hohlräume im Innensteg zusammen kleiner als 15% der Querschnitte der ersten Hohlräume in den beiden Reihen neben dem Innensteg, insbesondere kleiner als 10%.

[0014] In Bezug auf eine gute Kombination von hoher Stabilität und Wärmedämmeigenschaft ist ein Grössenverhältnis der Breite des Innenstegs zur Breite der ersten Hohlräume zwischen 1 : 1,54 und 1 : 1,66 vorteilhaft.

[0015] Zweckmässigerweise sind in dem Innensteg zumindest drei zweite Hohlräume eingebracht, wobei einer der zweiten Hohlräume über eine von Sichtfläche zu Sichtfläche verlaufenden Mittelachse des Mauersteins verläuft. Ein Wärmeweg zwischen zwei Mittelstegen jeweils zwischen zwei ersten Hohlräumen der beiden Reihen kann hierdurch lang sein, wodurch ein Wärmeübertrag gering gehalten werden kann.

[0016] In Bezug auf die Druckfestigkeit und Wärmedämmung positiv wirken sich auch Aussenstege aus, die von Stossfläche zu Stossfläche verlaufen und mit zweiten Hohlräumen versehen sind, die kleiner sind als die ersten Hohlräume. Die Aussenstege können jeweils eine Sichtfläche des Mauersteins bilden.

[0017] Zur Verwendung des Mauersteins im Geschossbau ist eine besonders hohe Druckfestigkeit vorteilhaft beziehungsweise Voraussetzung. Wechseln zwischen zwei Sichtflächen des Mauersteins stets Stege mit zweiten Hohlräumen mit den Reihen ab, so kann eine besonders hohe Druckfestigkeit des Mauersteins erzielt werden. Die zweiten Hohlräume sind wiederum zweckmässigerweise kleiner als die ersten Hohlräume der Reihen. Die Stege können von Stossfläche zu Stossfläche verlaufen und Innenstege zwischen zwei Reihen oder Aussenstege sein, die jeweils eine Sichtfläche des Mauersteins bilden.

[0018] Sind Aussenstege breiter als Innenstege, die zwischen zwei Reihen mit ersten Hohlräumen verlaufen, so erhält der Mauerstein zusätzliche Stabilität. Eine gute Kombination von hoher Stabilität und guter Wärmedämmfähigkeit kann erreicht werden, wenn das Verhältnis der Breite der Aussenstege zur Breite der Innenstege zwischen 1,2 : 1 und 1,4 : 1 liegt. Die Kombination kann weiter verbessert werden, wenn das Verhältnis der Breite der Aussenstege zur Breite der ersten Hohlräume zwischen 1 : 1,18 und 1 : 1,25 liegt.

[0019] Die Aussenstege sind zweckmässigerweise mit zweiten Hohlräumen versehen, die kleiner sind als die ersten Hohlräume. Auch ist der Gesamtquerschnitt der zweiten Hohlräume in einem Aussensteg kleiner als der Gesamtquerschnitt der ersten Hohlräume in einer Reihe und ist zweckmässigerweise weniger als dreissig Prozent, insbesondere weniger als zwanzig Prozent des Gesamtquerschnitts der ersten Hohlräume einer Reihe.

[0020] Vorteilhafterweise sind die zweiten Hohlräume in den Aussenstegen, insbesondere alle zweiten Hohlräume in den Aussenstegen, dicker als die zweiten Hohlräume in den Innenstegen, insbesondere dicker als alle zweiten Hohlräume in den Innenstegen.

[0021] Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass ein von einem Aussensteg abzweigender Quersteg zwischen zwei ersten Hohlräumen verläuft, wobei eine gedachte Verlängerung des Querschnitts durch einen zweiten Hohlraum im Aussensteg verläuft. Eine direkte Materialbrücke von der Sichtfläche zum Quersteg kann vermieden werden, da der zweite Hohlraum im Aussensteg einen Wärmeweg im Material um ihn herum erzwingt.

[0022] Weist dieser zweite Hohlraum eine grössere Ausdehnung in Richtung des Aussensteges auf, als zu ihm benachbarte zweite Hohlräume im Aussensteg, so kann dieser Wärmeweg besonders lang ausgeführt sein, sodass eine Wärmeübertragung besonders gut gebremst wird. Um dennoch eine hohe Stabilität des Mauersteins zu gewährleisten ist ein Verhältnis der Länge des zweiten Hohlraums zur Länge der zu ihm benachbarten zweiten Hohlräume im Aussensteg zwischen 2,14 : 1 und 2,27 : 1 vorteilhaft.

[0023] Mit gleichem Vorteil sind zweckmässigerweise zweite Hohlräume in den Innenstegen so angeordnet, dass gedachte Verlängerungen von Querstegen zwischen ersten Hohlräumen der Reihen durch sie hindurch verlaufen. Wie auch bei den Aussenstegen sind diese gedachten Verlängerungen zweckmässigerweise zumindest so breit wie der entsprechende Quersteg.

[0024] Mauersteine sind häufig mit einer so genannten Stossfugenverzahnung ausgebildet, durch die ein fester Halt der Mauersteine in einem Mauerwerk gebildet wird. Sind erste Hohlräume einer Reihe gegenüber ersten Hohlräumen einer benachbarten Reihe in Richtung von einer Stossfläche zur gegenüberliegenden Stossfläche versetzt zueinander angeordnet, so können durch Ausformungen der Stossfugenverzahnung geschaffene Räume innerhalb des Mauersteins effektiv zur Wärmedämmung genutzt werden.

[0025] Je nach zu erstellendem Mauerwerk werden Mauersteine mit verschiedenen Abmessungen verwendet. Üblich ist beispielsweise ein 30er-, 36er- und 42er-Mauerwerk, wobei entsprechende Mauersteine mit den Abmessungen 30 cm, 36 cm beziehungsweise 42 cm zwischen zwei Sichtflächen ausgeführt sind. Um verschiedene Mauersteine mit gleichartigen Dämmplattenelementen ausfüllen zu können ist ein System aus Mauersteinen mit verschiedenen Abmessungen zwischen den Sichtflächen vorteilhaft, die allesamt gemäss der Erfindung gebildet sind, wobei die Querschnitte aller ersten Hohlräume von allen Mauersteinen des Systems gleich gross sind.

[0026] Hierzu ist vorteilhafterweise eine parallel zu einer Sichtfläche verlaufenden Mittelachse eines ersten Hohlraums in einem Abstand zwischen 50 mm und 70 mm von einer parallel zu einer Sichtfläche verlaufenden Mittelachse eines

benachbarten ersten Hohlraums angeordnet. So kann für jeweils einen nächst grösseren Mauerstein eine weitere Reihe mit ersten Hohlräumen und ein weiterer Innensteg hinzugefügt und so das passende Mass des nächst grösseren Mauersteins erzeugt werden. Der Abstand zwischen den beiden benachbarten ersten Hohlräumen ist vorteilhafterweise in Richtung senkrecht zu einer Sichtfläche gemessen.

[0027] Bei einem quaderförmigen Mauerstein erstreckt sich beidseitig zwischen zwei Sichtflächen jeweils eine Stossfläche, die den Mauerstein gegen einen benachbarten Mauerstein im Mauerwerk abschliesst. Diese Stossflächen sind üblicherweise durch Stege gebildet, die eine relativ direkte Wärmebrücke von Sichtfläche zu Sichtfläche bilden. Einem Wärmefluss über diese Wärmebrücken kann entgegengewirkt werden, wenn in die gegenüber liegenden Stossflächen Öffnungen eingebracht sind. Die Öffnungen sind vorteilhafterweise länglich und verlaufen zweckmässigerweise quer zu einer Wärmeflussrichtung, die von einer Sichtfläche zur gegenüberliegenden Sichtfläche des Mauersteins verläuft.

[0028] Solche Öffnungen können die Stabilität des Mauersteins beeinträchtigen. Um eine Beeinträchtigung möglichst gering zu halten verlaufen die Öffnungen nicht über die gesamte Mauersteinhöhe, also nicht vollständig von der Oberseite zur Unterseite des Mauersteins, sondern nur auf einer Teilstrecke, so dass die Öffnungen geschlossen sind. Hinsichtlich einer guten Stabilität ist es vorteilhaft, wenn zwischen 40% und 60% der Mauersteinhöhe mit Öffnungen versehen sind, auf einer Strecke von der Oberseite zur Unterseite des Mauersteins also zumindest 40% öffnungsfrei verbleibt, zweckmässigerweise nirgendwo weniger als 40% öffnungsfrei verbleibt.

[0029] Eine Öffnung in eine Stossfläche kann am ehesten nach einem Strangpressen eingebracht werden, zweckmässigerweise als Schnitt, wobei eine Schlitzform der Öffnung bereits zur Verbesserung der Wärmedämmung ausreicht. Vorteilhafterweise ist die Öffnung als Schlitz mit einer maximalen Breite von 2 mm ausgeführt, so dass beim Einschneiden nur geringe Kräfte auf das noch weiche Material des Mauersteins einwirken.

[0030] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in einer einzigen Figur dargestellt ist.

[0031] Fig. 1 zeigt einen als Wärmedämmziegel ausgeführten Mauerstein 2 in Form eines Hochlochziegels. Der Mauerstein 2 hat die Form eines Quaders und wird von zwei Sichtflächen 4, zwei Stossflächen 6 und je einer Schnittfläche 8 an einer Oberseite 10 und einer Unterseite 12 begrenzt. In den Mauerstein 2 sind zehn erste Hohlräume 14 eingebracht, die jeweils paarweise in Reihen 16 angeordnet sind, die von Stossfläche 6 zu Stossfläche 6 ausgerichtet sind. Die Reihen 16 bestehen jeweils aus den beiden ersten Hohlräumen 14 und einem diese voneinander trennenden Quersteg 30. Um den Reihen 16 befinden sich zwei Aussenstege 18 und vier Innenstege 20 mit jeweils zweiten Hohlräumen 22, 24, 26. Alle Hohlräume 14, 22, 24, 26 verlaufen mit gleichförmigem Querschnitt durchgehend von der Oberseite 10 zur Unterseite 12 quer durch den gesamten Mauerstein 2. Die Aussenstege 18 sind breiter als die Innenstege 20 und die Hohlräume 22, 24 sind breiter als die Hohlräume 26.

[0032] In die ersten Hohlräume 14 kann Dämmmaterial 28 in Plattenform eingebracht werden, wie exemplarisch bei zwei ersten Hohlräumen 14 dargestellt ist. Auf eine Schüttung und damit verbundene Schwierigkeiten kann verzichtet und auch ein Herausrieseln von geschüttetem Dämmmaterial kann unterbunden werden.

[0033] Aller ersten Hohlräume 14 sind im Querschnitt, also in der Querschnittsfläche und der Querschnittsform, gleich gross und bilden 100% des Hohlraumquerschnitts der Reihen 16 und mehr als 75% – in dem dargestellten und besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel mehr als 80% – des Hohlraumquerschnitts aller Hohlräume 14, 22, 24, 26, die in den Mauerstein 2 eingebracht sind. Ihre Querschnittsabmessungen betragen 40 mm x 115 mm.

[0034] Die 32,8 mm dicken Aussenstege 18 bilden die Sichtflächen 4 und sind etwas dicker ausgeführt als die vier Innenstege 20 zwischen den Reihen 16, die 25 mm stark sind. Zusätzlich zur hierdurch geschaffenen hohen Druckfestigkeit des Mauersteins 2 ist die dicke Ausführung der Aussenstege 18 auch vorteilhaft für die Verankerung von Gegenständen im Mauerstein 2, z.B. das Einbringen von Dübeln. Zum Schaffen einer hohen Stabilität sind ausserdem relativ kurze zweite Hohlräume 22 in die Aussenstege 18 eingebracht, deren Verhältnis von Länge zu Breite bei 3 : 1 liegt und 5 : 1 nicht überschreiten sollte. Eine Ausnahme hiervon bildet der mittlere Hohlraum 24, der etwas mehr als doppelt so lang ist wie die beiden Hohlräume 22, die benachbart von ihm angeordnet sind. Ein im Ziegelmateriel verlaufender Wärmeweg von der Sichtfläche 4 zum Quersteg 30, der zwei erste Hohlräume 14 einer Reihe 16 voneinander trennt, ist hierdurch relativ lang. Weitere Stege 32 beidseitig der Reihen 16, die die ersten Hohlräume 14 von den Stossflächen 6 trennen, sind relativ dünn und ohne Hohlräume ausgeführt, um einen möglichst geringen Wärmeübertrag zu verursachen.

[0035] Von den Innenstegen 20 sind jeweils zwei Innenstege 20, die einer Reihe 16 benachbart angeordnet sind, von einem Quersteg 30 unmittelbar miteinander verbunden. Hierbei sind Hohlräume 26 der Innenstege 20 so angeordnet, dass ein Quersteg 30 von zwei Hohlräume 26 beidseitig flankiert wird. Gedachte Verlängerungen eines Querstegs 30 in beide Richtungen würden somit die Hohlräume 26 schneiden. Ein Wärmeweg von einem Quersteg 30 zu einem benachbarten Quersteg 30 wird auf diese Weise in einem weiten Bogen um den Hohlraum 26 herumgelegt, wodurch ein Wärmeübergang behindert wird.

[0036] Der in Fig. 1 gezeigte Mauerstein ist ein 36er-Mauerstein mit einer Breite zwischen den Sichtflächen 4 von etwas mehr als 36 cm. Eine Einheit aus einer Reihe 16 und einem Innensteg 20 hat eine Breite von etwa 6 cm. Durch das Weglassen einer solchen Einheit kann ein 30er-Mauerstein geschaffen werden und durch das Hinzufügen einer solchen Einheit ein 42er-Mauerstein, sodass ein System aus drei gleichartigen Mauersteinen 2 herstellbar ist. Die ersten Hohlräume 14 der Mauersteine 2 dieses Systems sind hierbei in ihren Abmessungen gleich und können mit gleichen Plattenelementen

aus Dämmmaterial 28 bestückt werden. Ein Abstand 40 zwischen zwei Mittelachsen 38, die symmetrisch durch Hohlräume 14 einander benachbarter Reihen 16 verlaufen, beträgt hierbei zwischen 60 mm und 70 mm.

[0037] An seinen Stossflächen 6 ist der Mauerstein 2 mit Vorsprüngen 34 und Rücksprüngen 36 versehen in der Weise, dass zwei an einer Stossfläche 6 benachbarte Mauersteine 2 ineinander greifen. Das Innenvolumen des Mauersteins 2 ist durch diese Stossfugenverzahnung so genutzt, dass erste Hohlräume 14 im Bereich eines Vorsprungs 34 weiter nach aussen ragen, als erste Hohlräume 14 im Bereich eines Rücksprungs 36. Durch die Abstimmung der Reihen 16 mit den Vorsprüngen 34 und Rücksprüngen 36 der Art, dass jeder Reihe 16 ein Vorsprung 34 und an der gegenüberliegenden Stossfläche 6 ein Rücksprung 36 zugeordnet werden kann, sind die Reihen 16 alternierend in Richtung von Stossfläche 6 zu Stossfläche 6 ein Stück weit gegeneinander verschoben. Neben einer mechanischen Versteifung ist dies einer besseren Wärmedämmung zuträglich.

[0038] Zur bereichsweisen Unterbrechung einer Wärmebrücke über die beiden von Aussensteg 18 zu Aussensteg 18 reichenden Stege 32 sind diese mit Öffnungen 42 in Form von Schlitten versehen, die – im Gegensatz zu den Hohlräumen 14, 22, 24, 26, die in einer Strangrichtung 44 durch den gesamten Mauerstein 2 verlaufen – in Strangrichtung 44 nur bereichsweise in den Mauerstein 2 eingebracht sind.

[0039] Je zwei Öffnungen 42 sind hintereinander in einen Steg 32 eingeschnitten, wobei deren Länge und ein öffnungsfreier Abstand zwischen den Öffnungen 42 so eingestellt sind, dass 50% der Mauersteinhöhe, also der Strecke von der Oberseite 10 zur Unterseite 12, in Längsrichtung der Öffnungen 42 mit Öffnungen 42 versehen ist. Hierbei ist sowohl die Oberseite 10 als auch die Unterseite 12 zweckmässigerweise frei von den Öffnungen 42, um einem Abbrechen von Stücken aus dem Steg 32 bei einer Vermauerung des Mauersteins entgegenzuwirken.

[0040] Die Öffnungen 42 reichen von aussen in zweite Hohlräume 26 in den Innenstegen 20 hinein, wie durch gestrichelte Linien auf der Oberseite 10 angedeutet ist. Die ersten Hohlräume 14 bleiben von den Öffnungen 42 unberührt. Hierdurch werden nur kleine Hohlräume 26 nach aussen geöffnet und der Mauerstein 2 bleibt stabil. Jede Stossfläche 6 weist so viele Reihen von in Strangrichtung 44 hintereinander angeordneten Öffnungen 42 auf, wie Innenstege 20 vorhanden sind, im dargestellten Ausführungsbeispiel sind es also 2 x 4 Reihen von Öffnungen 42.

[0041] Die Öffnungen 42 sind ausschliesslich in den Bereichen der Rücksprünge 36 in die Stege 32 eingebracht, insbesondere in einem maximalen Abstand von 8 mm zu einem Übergang zu einem Vorsprung 34. Hierdurch ist die Gefahr eines Anstossens eines Gegenstands an eine Öffnung 42 beim Vermauern des Mauersteins 2 gering und potenziell empfindliche Stellen des Mauersteins 2 sind geschützt.

Patentansprüche

1. Mauerstein (2) mit mehreren nebeneinander angeordneten Reihen (16) mit jeweils zwischen einem und vier ersten Hohlräumen (14), die von gegenüber liegenden Stossflächen (6) durch hohlraumlose Stege (32) getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnitte aller ersten Hohlräume (14) gleich sind und sie in jeder Reihe (16) zusammen zumindest 90% aller Hohlraumquerschnitte der Reihe (16) bilden.
2. Mauerstein (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Hohlräume (14) mit plattenförmigem Dämmmaterial (28) gefüllt sind.
3. Mauerstein (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihen (16) aus jeweils ersten Hohlräumen (14) bestehen.
4. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Länge zu Breite der ersten Hohlräume zwischen 2,80 : 1 und 2,95 : 1 liegt.
5. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Reihen (16) von ersten Hohlräumen (14) ein Innensteg (20) mit zweiten Hohlräumen (26) angeordnet ist, die kleiner sind als die ersten Hohlräume (14).
6. Mauerstein (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Breite des Innenstegs zur Breite der ersten Hohlräume zwischen 1 : 1,54 und 1 : 1,66 liegt.
7. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Sichtflächen (4) Stege (18, 20) mit zweiten Hohlräumen (22, 24, 26) stets mit den Reihen (16) abwechseln, wobei die zweiten Hohlräumen (22, 24, 26) kleiner sind als die ersten Hohlräume (14).
8. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch von Stossfläche (6) zu Stossfläche (6) verlaufende und Sichtflächen (4) bildende Aussenstege (18) mit zweiten Hohlräumen (22, 24), die kleiner sind als die ersten Hohlräume (14), und zwischen den Reihen (16) verlaufende Innenstege (20), die dünner sind als die Aussenstege (18).
9. Mauerstein (2) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zweite Hohlräume (22, 24) in den Aussenstegen (18) dicker sind als zweite Hohlräume (26) in den Innenstegen (20).
10. Mauerstein (2) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Breite der Aussenstege zur Breite der ersten Hohlräume zwischen 1 : 1,18 und 1 : 1,25 liegt.

11. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen von Stossfläche (6) zu Stossfläche (6) verlaufenden und eine Sichtfläche (4) bildenden Aussensteg (18) mit zweiten Hohlräumen (22, 24), die kleiner sind als die ersten Hohlräume (14), und einen vom Aussensteg (18) abzweigenden und zwischen zwei ersten Hohlräumen (14) verlaufenden Quersteg (30), wobei eine gedachte Verlängerung des Querstegs (30) durch einen zweiten Hohlraum (24) im Aussensteg (18) verläuft.
12. Mauerstein (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hohlraum (24) eine grössere Ausdehnung in Richtung des Aussenstegs (18) aufweist als zu ihm benachbarte zweite Hohlräume (22) im Aussensteg (18).
13. Mauerstein (2) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Länge des zweiten Hohlraums (24) zur Länge der zu ihm benachbarten zweiten Hohlräume (22) im Aussensteg (18) zwischen 2,14 : 1 und 2,27 : 1 liegt.
14. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass erste Hohlräume (14) einer Reihe (16) gegenüber ersten Hohlräumen (14) einer benachbarten Reihe (16) in Richtung von einer Stossfläche (6) zur gegenüberliegenden Stossfläche (6) versetzt zueinander angeordnet sind.
15. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Vorsprünge (34) zum Eingriff in einen benachbarten gleichartigen Mauerstein (2) in einem Mauerwerk, wobei zu den Vorsprüngen (34) benachbarte erste Hohlräume (14) weiter in Vorsprungsrichtung gerückt sind als quer zur Vorsprungsrichtung benachbarte erste Hohlräume (14).
16. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine parallel zu einer Sichtfläche (4) verlaufende Mittelachse (38) eines ersten Hohlraums (14) in einem Abstand (40) zwischen 50 mm und 70 mm von einer parallel zu einer Sichtfläche (4) verlaufenden Mittelachse (38) eines benachbarten ersten Hohlraums (14) angeordnet ist.
17. Mauerstein (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei gegenüber liegende Stossflächen, in die von aussen Öffnungen eingebracht sind.
18. Mauerstein (2) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen als Schlitz mit einer maximalen Breite von 2 mm sind.
19. Mauerstein (2) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass in eine Längsrichtung der Öffnungen zwischen 40% und 60% der Mauersteinhöhe mit Schlitz versehen sind.

Fig. 1

