

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 899 388 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl.⁶: **E04B 1/24**

(21) Anmeldenummer: **98115950.2**

(22) Anmeldetag: **25.08.1998**

(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

(72) Erfinder:
• **Bajorat, Karsten**
24398 Karby (DE)
• **Carstensen, Harald**
25885 Ahrenviöl (DE)

(30) Priorität: **29.08.1997 DE 29715503 U**

(74) Vertreter:
DIEHL GLAESER HITTL & PARTNER
Patentanwälte
Königstrasse 28
22767 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Bajorat, Karsten**
24398 Karby (DE)

(54) Verfahren zur Erstellung von Einfamilien-Wohngebäuden und Wohngebäude

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erstellung eines Einfamilien-Wohngebäudes in Skelettbauweise. Nach dem Schütten eines Fundaments in der Form einer bewehrten Betonplatte mit rasterartig verteilten Befestigungsmitteln zur Befestigung von Stützen werden die Stützen auf dem Fundament befestigt. Haupt- und Nebenträger im oberen Bereich der Stützen werden montiert. Weitere Haupt- und Nebenträger und Stützen werden etagenweise übereinander befestigt.

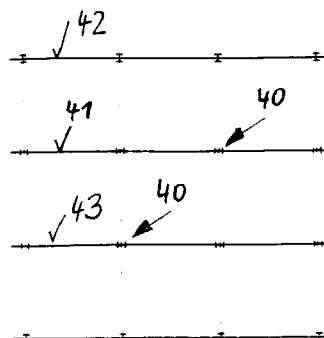


Fig. 4

EP 0 899 388 A2

Beschreibung

[0001] Seit dem vorigen Jahrhundert wird Stahl als Baustoff im Hochbau eingesetzt. Er findet seine Anwendung im Industrie- und Brückenbau und seit neuerer Zeit bei architektonisch und statisch anspruchsvollen Stahl-Glas-Bauweisen. Im Wohnungsbau spielte er bisher eine untergeordnete Rolle, was unter anderem an dem ständigen Einsatz traditioneller Baumaterialien liegt, die den Blick auf neue Materialien und Werkstoffe, die sich für eine innovative Bautechnik anbieten, versperren. Angefacht wurde die Diskussion und die politische Forderung, neue Wege im preisgünstigen Bauen zu finden.

[0002] Stahlskelettbauten wurden im allgemeinen für Büro und Verwaltungsgebäude, Kaufhäuser, Fabriken und andere Industriebauten sowie für Parkhäuser ausgeführt. Bei ihnen dienen die Wände nur zur Raumschließung, während sämtliche Lasten, einschließlich die der Wände, von dem Stahlskelett abgetragen werden. Die Windlast wird im Zusammenwirken der scheibenartig ausgebildeten Wand- und Deckenscheiben aufgenommen, welche mit dem Stahlskelett kraftschlüssig verbunden sind. Aufgrund des geringen Gesamtgewichts des Stahlskelettbaus ergeben sich besonders bei schlechtem Baugrund Einsparungen bei der Gründung. Seit etwa dreißig Jahren drängt der Stahlskelettbau auch in den Wohnungsbau vor, wo die Anforderungen an Spannweiten und Belastungen eine eher untergeordnete Bedeutung spielen. Hinzu kommt die vor allem im Wohnungsbau vorhandene konservative Tendenz, das Festhalten am „Gewohnten“. Die konventionelle Bauweise mit Stein und Mörtel bedeutet lange Ausbauezeiten auf der Baustelle, was ein kontrolliertes und qualitatives Arbeiten nur mit erheblichem Aufwand erlaubt. Dies führt teilweise zu unkalkulierbaren Kosten. Für den Bauherrn ergeben sich mit der Stahlbauweise Vorteile. Durch die industrielle Vorfertigung ergeben sich sehr kurze Bauzeiten und hohe Terminalsicherheit. Exakteres Kalkulieren erlaubt die Abgabe von sehr genauen Preisen und das in der Industrie vorhandene Qualitätsmanagement bürgt für kontrollierte Fertigung. Während der Erschließungsmaßnahmen können die einzelnen Bauteile bereits im Werk vorgefertigt werden. Gleichzeitig können andere Gewerke, wie zum Beispiel eine Zimmerei, während der Herstellung der Primärkonstruktion im Stahlbauunternehmen die kompletten Wandelemente in Holzrahmenbauweise vorfertigen und diese „just-in-time“ auf die Baustelle liefern. Selbst ungünstige Witterungseinflüsse, die zur Bauzeitverlängerung und damit zu unkalkulierbaren finanziellen Belastungen in Form von zusätzlichen Miet- und Zwischenfinanzierungskosten führen, bleiben ohne Einfluss.

[0003] Mit dem Baustoff Stahl lassen sich Bausysteme entwickeln, die den Kostensenkungsvorstellungen des Bauministeriums, der Architekten und nicht zuletzt der Bauherren entsprechen. Private Bauvorha-

ben werden durch immens gestiegene Baugrundpreise und die traditionell teure Bauweise für viele Familien unerschwinglich. Es gilt, durch Systematisierung, Vereinfachung und Vorfertigung zu einer Reduzierung der Baukosten zu gelangen, und dabei die architektonische Gestaltung und die Wohnqualität nicht außer Acht zu lassen.

[0004] Die Erfahrungen, die Architekten beim Bau von Hallen-, Industrie- und Geschossbauten gemacht haben, das innovative Denken fortschrittlicher Architekten und die überholte Vorstellung des Hauses als bergende Zuflucht und Urform der Behausung bahnen dem Stahlbau neue Wege im Einfamilienhausbau. Dabei lassen sich die vorliegenden Erfahrungen aus dem Industriebau nur teilweise auf den Wohnungsbau übertragen. Bei der Wahl der Konstruktion und Form spielen unter anderem auch die lokal verfügbaren Baustoffe, Traditionen, kulturelle und gesellschaftliche Aspekte eine Rolle.

[0005] Stahl im Wohnungsbau lässt sich in drei Bausysteme unterteilen: Skelettbau, Bauen mit Flächenelementen und Modulbauweise.

[0006] Die Skelettbauweise ist wahrscheinlich die flexibelste Bauweise, da sie die meisten Variationsmöglichkeiten bietet. Der Bauherr hat die Möglichkeit, im Innenausbau vieles in Eigenleistung zu erstellen, da die nichttragenden Innenwände in „Trockenbauweise“ schnell und variabel dem jeweiligen Wohn- und Familienverhältnis angepasst werden können. Für diese Ausbaumethode stehen ihm eine Vielzahl von Varianten zur Verfügung, die er je nach seiner handwerklichen Begabung auswählen kann.

[0007] Eine Vergrößerung der Grundfläche durch nachträglichen Anbau weiterer Elemente wird berücksichtigt, indem die Randprofile nicht als Endauflager sondern als Zwischenaufleger in die statische Berechnung einfließen und für höhere Belastungen bemessen werden.

[0008] Beim Bauen mit Flächenelemente stehen kürzere Montagezeiten und ein größerer Vorfertigungsgrad der eingeschränkten Flexibilität entgegen. Dem Bauherrn sind durch die vorhandenen Wandelemente keine Variationsmöglichkeiten im Hinblick auf eine spätere Veränderung der Räume gegeben.

[0009] Eine weitere Bauweise ist die Modulbauweise, da hier in einer Produktionsstätte prinzipiell alles vorgefertigt werden kann. Sie bietet ausreichende Gestaltungsfreiheit für den Wohnungsbau und hat eine sehr kurze Bau- und Montagezeit. Nachteilig wirken sich jedoch die durch Transportbedingungen begrenzten Abmaße und ein Akzeptanzproblem in der Bevölkerung aus („Wohnen im Container“).

[0010] Aus den Erfahrungen im Industriebau, wo Vorfertigung und Wandelemente schon seit Jahrzehnten zum Standard gehören, entstand der Kern der vorliegenden Erfindung, nämlich diese Arbeitsweise auch im Wohnungsbau einzusetzen. Weitere Aspekte sind die bereits erwähnten Vorteile der Stahlskelettbauweise,

geringe Materialkosten, hohe Flexibilität und hoher Eigenleistungs-anteil. Der Gestaltung der Innenräume sind durch die nichttragenden Innenwände, damit auch unabhängig von der Statik, praktisch keine Grenzen gesetzt. Die Grundrissgestaltung kann den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden.

[0011] Durch die Anwendung der preiswerten Holztafelbauweise an Stelle des konventionellen Mauerwerks werden Kosten eingespart.

[0012] Ein besonderer Vorteil des Verfahrens gemäß der Erfindung entsteht dadurch, dass die Gebäudehülle als Sekundärkonstruktion an der aufgestellten Primärkonstruktion, dem Stahlskelett, von oben nach unten montiert wird, so dass das Bauverfahren schnell und unabhängig vom Wetter durchgeführt werden kann und insbesondere schon früh mit dem Innenausbau begonnen werden kann.

[0013] Die Stahlstützen und -riegel werden aufbauend auf einem quadratischen Rastermaß als Primärkonstruktion vorzugsweise mit HEA-120 Profilen aufgestellt. Die Aussteifung übernehmen vorgefertigte Fassadenelemente in Holztafelbauweise und scheibenartig ausgebildete Holzbohlendecken. Eine quadratische Grundfläche ermöglicht eine individuelle Anpassung an die Himmelsrichtungen und die Grundstücksformen. So kann zum Beispiel auf einem nach der Landesbauordnung vorgeschriebenem Minimalbaugrundstück von 250 m², was einer quadratischen Grundfläche von ca. 16 x 16 m entspricht, ein Wohnhaus mit einer Grundfläche von 100 m², entsprechend 10 x 10, mit den vorgeschriebenen Randabständen von 3 m gebaut werden.

[0014] Im Prinzip wird bei der vorliegenden Erfindung ein Vieleck als Grundfläche ausgewählt, vorzugsweise ein Quadrat, wobei dieses Quadrat die Grundfläche eines Würfels oder, was zweckmäßiger ist, einer Säule oder eines Prismas bildet. Es liegt im Rahmen der vorliegenden Erfindung, eine andere Grundform, beispielsweise ein Sechseck, zu wählen.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schaubildliche Ansicht des unteren Teils, des Stützfußes, einer Stütze für ein Wohngebäude gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt in mittlerer Höhe eine Seitenansicht eines Stützfußes für ein Wohngebäude gemäß der Erfindung.

Fig. 3 zeigt in schaubildlicher Ansicht den Endteil eines Trägers bzw. den oberen Teil einer Stütze (um 90° verschwenkt) eines Wohngebäudes gemäß der Erfindung.

Fig. 4 zeigt eine in verkleinertem Maßstab im Vergleich zu den Figuren 1 bis 3 den Rasterplans eines Wohngebäudes gemäß der

Erfindung.

[0016] In Fig. 1 ist der unter Teil einer Stütze 5 gezeigt, wobei es sich hierbei um ein HEA-Profil handelt, welches aus einem Steg 2 und zwei Flanschen 3 und 4 gebildet ist. Der Stützfuß 5 ist schaubildlich wiedergegeben, und zwar nur der untere Teil, wobei sich zwischen den Flanschen 3 und 4 und dem Steg 2 eine Lasche 1 mit einem Langloch 6 befindet.

[0017] In der gezeigte Lage kann der Stützfuß auf das Fundament gestellt werden, und zwar an der vorgesehenen Stelle so, dass eine Ankerschraube durch das Langloch 6 hindurchgesteckt und an dem Fundament befestigt werden kann. Es ist zweckmäßig, zu beiden Seiten des Steges 2 am Stützfuß Laschen vorzusehen.

[0018] Die Stütze 5 ist nach Fig. 2 als Beispiel für die verwendeten Stützen in einer mittleren Höhe zwischen der unteren und der oberen Begrenzung mit einer Lasche 26 ausgebildet, die vom Steg 3 bzw. 4 über die Umrisse der Stütze hinaus vorsteht, so dass sie in den eingeschlossenen Zwischenraum zwischen benachbarten Stützen hinein vorstehen und daher zur Befestigung eines Wandelementes 30 dienen können. Dies ist in Fig. 2 schematisch wiedergegeben, wobei zwei Langlöcher 7 in der Lasche 26 gezeigt sind, die beispielsweise für Schraubverbindungen herangezogen werden können.

[0019] Fig. 3 zeigt in der dargestellten Ausführungsform das linksseitige Ende eines Gurtes oder eines Haupt- oder Nebenträgers 10. Die Darstellung entspricht jedoch auch der des oberen Endes einer Stütze 5, allerdings ist die Darstellung in Fig. 3 dann aus der vertikalen in die waagerechte Lage verschwenkt worden.

[0020] Der Träger 10 ist mit einem Steg 12 und zwei Flanschteilen 11 und 13 ausgestattet. Am oberen Ende ist eine Lochplatte 14 in den Zwischenraum zwischen den beiden Flanschen 11 und 13 sowie den Stegen 12 eingeschweißt worden. Ein Langloch 24 ermöglicht die Verbindung des Trägers 10 an anderen Teilen des Wohngebäudes.

[0021] Der Träger 10 ist weiterhin am Ende zwischen den Stegen 11 und 13 mit einer Lochplatte 15 ausgebildet, die ein Langloch 25 aufweist und ebenfalls der Verbindung des Trägers 10 mit benachbarten Teilen des Bauwerks dient.

[0022] Schließlich weist der Träger 10 an dem gezeigten Ende noch eine weitere Lasche 16 auf, welche in Schrägrichtung ausgebildet ist und ebenfalls mit einem Befestigungsdurchgang versehen ist.

[0023] Diese Schräglasche 16 dient zur Verspannung des Gitterwerks von miteinander verbundenen Elementen eines Wohngebäudes.

[0024] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf den Grundrissplan eines Wohngebäudes gemäß der Erfindung, wobei im vorliegenden Fall insgesamt 16 Stützen in einem gleichmäßigen quadratischen Rastermaß gezeigt sind. Es sind drei Rasterzeilen, die zueinander parallel sind,

mit 41, 42 und 43 bezeichnet. Es ist zu erkennen, dass die Stützen in den einzelnen Zeilen 41, 42 und 43 zueinander parallel ausgerichtet sind, d.h. dass ihre Stege jeweils zueinander parallel sind und in zueinander parallelen vertikalen Ebenen angeordnet sind.

[0025] Betrachtet man jedoch die Ausrichtung der Stützen in der Rasterzeile 41 im Vergleich zu den in den benachbarten Rasterzeilen 42 und 43, so ist zu erkennen, dass die Ausrichtung der Stützen wechselt. Auf diese Art und Weise kann eine besondere Festigkeit des Wohngebäudes erreicht werden.

[0026] In Fig. 4 ist noch eine weitere Besonderheit der vorliegenden Erfindung gezeigt. Es sind nämlich zwei Stützen in der einen Diagonale mit den Bezugswerten 40 bezeichnet worden, und es liegt im Rahmen der vorliegenden Erfindung, diese mit 40 bezeichneten Stützen wegzulassen, so dass sich entsprechend größer gestaltete Innenräume ohne Stützteil und Zwischenwände ergeben. Es handelt sich hier nur um eine beispielhafte Angabe, insbesondere bei nicht quadratischen Grundrissen können derartige diagonal zueinander ausgerichtete Stützen weggelassen werden, wenn dies aus irgendeinem Grunde im Innenraum des Wohngebäudes gewünscht wird. Die Festigkeit des Gebäudes insgesamt braucht hierunter nicht zu leiden, weil die einzelnen Stützen und Träger stabile Gitterwürfel miteinander bilden.

[0027] Es ist ersichtlich, dass bei dem Arbeitsverfahren gemäß der Erfindung eine Vielzahl von Tätigkeiten in einer Fabrik durchgeführt werden kann. So können die einzelnen Laschen und Lochbleche und Schräglaschen bereits an den vorgesehenen Stellen angeschweißt werden. Es besteht die Möglichkeit, die einzelnen Stützen und Träger bereits in der Fabrik zusammenzuschrauben und als Untereinheiten an die Baustelle zu bringen. Hier sind lediglich Grenzen durch die Größe und das Gewicht gegeben. An Ort und Stelle ist lediglich erforderlich, das Fundament mit den Befestigungsmitteln an den vorgesehenen Stellen zu errichten und sodann die Stützen mit den Trägern dort zu befestigen.

[0028] Hat die Gitterkonstruktion des Wohngebäudes bei der Montage an Ort und Stelle die obersten Gebäudebegrenzungen erreicht, kann mit dem Decken begonnen werden, so dass der Innenraum gegen Witterungseinflüsse geschützt ist und die Innenausbauten in Angriff genommen werden können.

[0029] Es ist denkbar, wenn dies die Gewichts- und Raumverhältnisse zulassen, die gesamte Gitterkonstruktion mit den oberen Abdeckteilen fabrikmäßig herzustellen und nach dem Transport an Ort und Stelle zu befestigen. Außer diesen Befestigungsvorgängen verbleibt dann nur noch die Verkleidung der Zwischenwände und die sonstige Installation.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines Einfamilien-Wohn-

gebäudes in Skelettbauweise, umfassend das Schütten eines Fundaments in der Form einer bewehrten Betonplatte mit rasterartig verteilten Befestigungsmitteln zur Befestigung von Stützen (5, Fig. 1) Anordnen von Stützen in einem Rastermuster (Fig. 4) auf dem Fundament, Befestigen der Stützen an dem Fundament, Befestigen von Haupt- und Nebenträgern (10) im oberen Bereich der Stützen (5), Anordnen weiterer Haupt- und Nebenträger (10) in Etagen übereinander und umfassend das Ausfüllen der Zwischenräume zwischen den Stützen (5) und den Trägern (10), beginnend vom oberen Bereich des Wohngebäudes her.

2. Einfamilien-Wohngebäude in Skelettbauweise, bei welchem das Fundament die Form einer bewehrten Betonplatte mit rasterartig verteilten Befestigungsmitteln zur Befestigung von Stützen (5) hat,

bei welchem die Stützen (5) die Form von Doppel-T-Trägern, HEA-Profilen oder dergl. haben,

die jeweils an ihren unteren Enden einen Stützfuß mit mindestens einer horizontal und zum Fundament bündig ausgerichteten Fußplatte (1) mit mindestens einem Langloch (6) zum Hindurchstecken von Ankerschrauben und Einsetzen in die Befestigungsmittel des Fundamentes,

die weiterhin jeweils in Höhen zwischen der oberen und der unteren Begrenzung mit angeschweißten Laschen (26) zur Befestigung von Wandelementen ausgebildet und

die schließlich an ihren oberen Enden jeweils einerseits mit Laschen (14, 15) mit jeweils mindestens einem Durchgang (24, 25) zum Anschluss von Haupt- und Nebenträgern (10) und andererseits gegebenenfalls mit Befestigungsmitteln zur Aufnahme von Stützfüßen der Stützen (5) für die darüberliegende Etage ausgebildet sind.

3. Wohngebäude nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in einer ersten Rasterlinie nebeneinander stehenden Stützen zueinander gleich ausgerichtet sind und in den zu dieser Rasterlinie benachbarten parallelen Rasterlinien die Stützen zu denen der ersten Rasterlinie um ihre vertikale Achse um 90° verdreht angeordnet sind.

4. Wohngebäude nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine (40) der zu einer Diagonale im Stützraster (Fig. 4) angeordneten Stützen weggelassen ist.

5. Wohngebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass an den Enden der Stützen (5), der Haupt- und Nebenträger (10) mindestens eine zur Längsrichtung der Träger ausgerichtete Schrägglasche (16) zwecks Verspannung des Gitterwerks vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

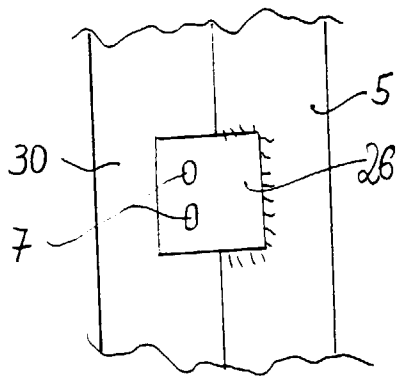


Fig. 2

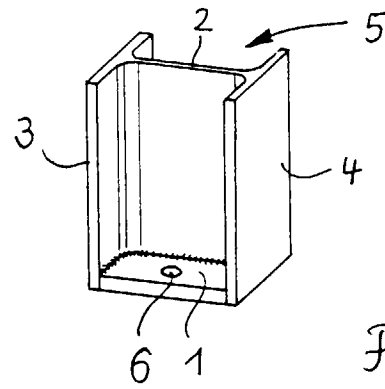


Fig. 1

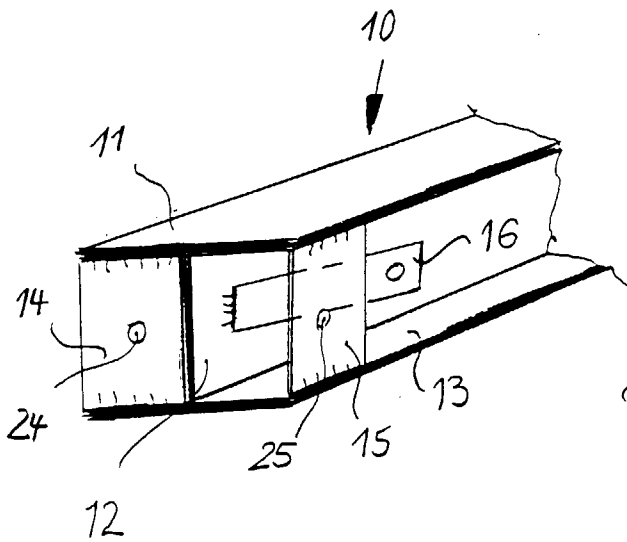


Fig. 3

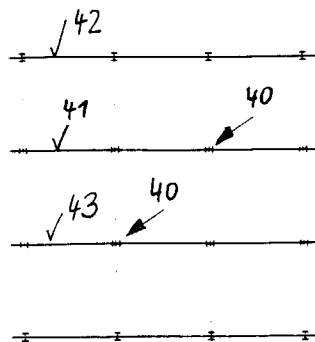


Fig. 4