

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. Oktober 2014 (30.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/173381 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04B 1/14 (2006.01) E04B 2/70 (2006.01)
E04B 2/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/000095

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2014 (01.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 104 077.2
23. April 2013 (23.04.2013)

DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : STELMASZCYK, Gregor [DE/DE]; Am
Frankenbrink 164, 33378 Rheda-Wiedenbrück (DE).
ROEDIGER, Maik [DE/DE]; Kahnstr. 15, 99830 Falken
(DE).

(74) Anwalt: OPITZ, Rudolf; Eversgerdweg 114, 33332
Gütersloh (DE).

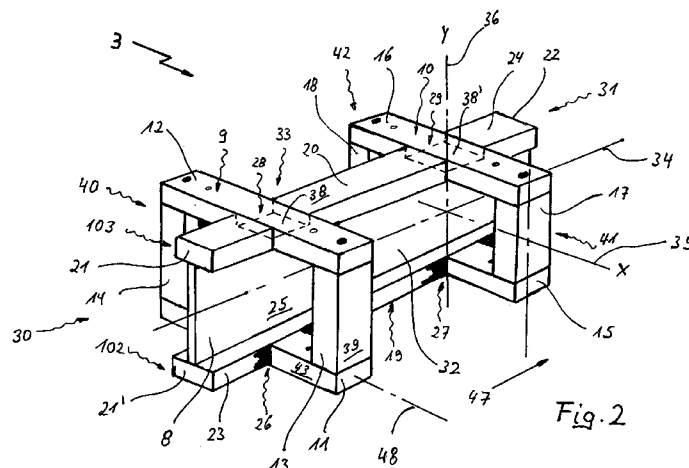
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BUILDING SYSTEM WITH A BUILDING CONSTRUCTION FOR PRODUCING STRUCTURES USING A DRY
AND SELF-ASSEMBLY MODE OF CONSTRUCTION

(54) Bezeichnung : BAUSYSTEM MIT EINER BAUKONSTRUKTION ZUR ERSTELLUNG VON BAUWERKEN IN
TROCKEN- UND SELBSTBAUWEISE



(57) Abstract: The present invention generally relates to the field of building construction of which the elements are made of wood and insulating materials. The supporting parts for the supporting framework of a building are assembled to form a modular supporting framework member of wood using an inventive skeleton mode of construction. A supporting framework member can be laid using the dry and self-assembly mode of construction at any time of year, without the use of mortar and adhesive. A plurality of these easy-to-handle supporting framework members which are laid in a running bond form the building walls of a shell, wherein the individual supporting framework members are clad with an inventive insulating element, designed as a casing insulating block. This results in an insulating layer in the composite system with the supporting framework member, which insulating layer is closed on the outer wall. The supporting framework member and the casing insulating block, in conjunction with the connecting element, form the basis of a novel building system.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/173381 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Gebiet der Baukonstruktion, deren Elemente aus Holz und Dämmstoffen bestehen. Die tragenden Teile für das Tragwerk eines Gebäudes sind in erfinderischer Skelettbauweise zu einem modularen Tragwerkglied aus Holz zusammengefügt. Ein Tragwerkglied kann in Trocken- und Selbstbauweise zu jeder Jahreszeit, ohne Einsatz von Mörtel und Kleber, verlegt werden. Eine Vielzahl dieser, im Läuferverband verlegten handlichen Tragwerkglieder, bilden die Gebäudewände eines Rohbaus, wobei die einzelnen Tragwerkglieder mit einem erfinderischen Dämmelement, ausgebildet als Manteldämmstein, verkleidet sind. Dadurch entsteht eine, an der Außenwand geschlossene Dämmschicht im Verbundsystem mit dem Tragwerkglied. Das Tragwerkglied und der Manteldämmstein, in Verbindung mit dem Verbindungselement, bilden die Grundlage eines neuartigen Bausystems.

5

Bausystem mit einer Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken in Trocken- und Selbstbauweise

10

Die Erfindung betrifft, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, ein Bausystem mit einer Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, vorzugsweise von Gebäuden, in Trocken- und Selbstbauweise mit Bauteilen aus dem Holzbau, vorzugsweise ausgebildet nach dem Holzrahmenbau und/oder Kunststoffbau und/oder Stahlbau, für ein Tragwerk, welches mit Bauteilen aus dem Kunststoffbau, vorzugsweise aus dem Dämmstoffbau, im Verbundsystem verkleidet ist.

Dem Stand der Technik sind nachfolgende Begriffe aus dem Bauwesen zu entnehmen. Unter dem Begriff Baukonstruktion versteht man die Konstruktion von Bauwerken und Gebäuden. Dieses umfasst sowohl den Konstruktionsprozess als auch das Ergebnis, also das Gefüge der Bauteile im fertigen Bauwerk, hier insbesondere die Wandkonstruktion. Unter dem Begriff Bauwerk versteht man eine von Menschen errichtete Konstruktion mit ruhendem Kontakt zum Untergrund, während der Begriff Gebäude ein Unterbegriff eines Bauwerks ist. Ein Bauwerk entsteht durch die Errichtung einer dauerhaften Konstruktion auf dem Baugrund und besteht aus einzelnen Bauteilen. Bauteile sind im Bauwesen einzelne Teile, einzelne Elemente oder einzelne Komponenten, aus denen ein Bauwerk zusammengesetzt wird. Bei einem Bauteil handelt es sich um eine geometrisch zusammenhängende Fläche oder einen Körper, wobei die Fläche oder der Körper einen einheitlichen Aufbau und eine einheitliche Konstruktion aufweisen, wobei die Bauteile wiederum aus verschiedenen Baustoffen bestehen können. Baustoffe, wie sie zur Errichtung

von Bauwerken oder dgl. eingesetzt werden, können insbesondere Ziegel, Betonsteine, Kalksandsteine und vieles mehr sein.

Seit langem gibt es im Baubereich das Bestreben, auch die kalte Jahreszeit für Bautätigkeiten zu nutzen, um so schnell wie möglich eine Fertigstellung eines Bauwerkes zu erreichen, und um vor allem Zeit und somit Kosten zu sparen. Dieses lässt sich bei der Erstellung eines Bauwerks nur durch die Anwendung der Trockenbauweise erzielen.

- 10 Diese Trockenbauweise soll ein aus der DE 21 2004 000 002 U1 bekannter Bausteinverbund, beispielsweise bei einer Wand, erfüllen. Der Bausteinverband besteht aus einem Tragwerk, welches aus einer Vielzahl von einzelnen, mittels Kunststoffmaterial verbundenen Bausteinen, wie z.B. Ziegel, hergestellt ist. Die Ziegelbausteine sind anstelle von Mörtel mittels Kleber verbunden und weisen einen
- 15 sehr geringen Klebspalt zwischen den Bausteinen auf. Des Weiteren weisen die Ziegel Hohlkammern auf, die mit einem PUR-Schaum oder anderen Dämmmaterial gefüllt werden. Der Nachteil dieser Bauweise besteht darin, dass eine große Menge von umweltschädlichem Polyurethan-Schaum zur Verbindung der Bausteine eingesetzt werden muss und der Einsatz bei niedrigen Temperaturen und Frost nur
- 20 bedingt tauglich ist.

- Ein Bausatz aus kubischen Planblocksteinen aus Porenbeton und stangenförmigen Verbindern aus Holz wird in dem offenbarten Verbundsystem der DE 298 04 074 U1 beschrieben. Die Holzverbinder werden, anstelle von Mörtel, zur Verbindung der
- 25 Planblocksteine untereinander und zur Errichtung von Trockenmauerwerk verwendet. Die Stoßflächen der Planblocksteine verfügen über korrespondierende Profilierungen, die im Mauerverbund formschlüssig ineinander greifen und an den Seitenflächen Schlitze für die Verbinder aufweisen. Dieses Verbundsystem ist zum Bau eines in Trockenbauweise erstellten Gebäudes in der kalten Jahreszeit
- 30 geeignet. Das Tragwerk aus einem, aus Kalksandstein oder Porenbeton bestehenden Trockenmauerwerk, weist gegenüber herkömmlichem Mauerwerk, bei dem die Steine durch Mörtel o. dgl. verbunden werden, Vorteile auf. Der Nachteil

eines solchen Verbundsystems besteht aber darin, dass spezielle Porenbeton-Formsteine (kubische Planblocksteine) mit Profilierungen für die Verbinder an den Seitenflächen zum passgenauen Aufsetzen erforderlich sind. Bereits geringe Abweichungen in der Passgenauigkeit bringen Schwierigkeiten beim Einsetzen der
5 Verbinder und somit beim Verbauen der Planblocksteine. Ebenfalls von Nachteil ist, dass die dünnen Kanten an den schwalbenschwanzförmigen Schlitten der Planblocksteine beim Transport und beim Verbauen leicht beschädigt werden können und somit schnell unbrauchbar sind.

10 Aus der DE 195 02 979 A1 ist daher ein Bausatz für eine Wand bekannt, die Bausteine als Formsteine aufweist, die in Trockenbauweise miteinander verbindbar sind. Auch dieses System weist Mängel auf, die durch Verschmutzung hervorgerufen werden können. Verschmutzungen und Partikel verhindern ein passgenaues Aufeinandersetzen der Bausteine. Als nachteilig hat sich auch erwiesen, dass in die
15 Füllöffnungen der Bausteine Metallrohre als Stützen eingeführt werden müssen, um den statischen Anforderungen einer Wand zu genügen.

Bei den aufgezeigten Ausführungsbeispielen werden immer noch Geschossdecken aus Beton eingezogen bzw. verwendet, die naturgemäß Baumaschinen benötigen.

20 Um die vorgenannten Nachteile aus dem Stand der Technik zu vermeiden und um auch in kalten Jahreszeiten Bauwerke, insbesondere Gebäude, errichten zu können, ist es notwendig, die Bautechnik des klassischen Mauerwerks und dessen Sonderformen zu verlassen und sich den Fachwerk- und Fertighäusern zuzuwenden.

25 Das Fachwerkhaus hat ein tragendes Gerüst aus Holz, welches in Trockenbauweise erstellt wird, bei dem die Zwischenräume aber nicht in Trockenbauweise ausgefüllt werden, sondern mit einem Holz-Lehm-Verbund oder einem Ziegelwerk. Jeder Zwischenraum bei einem Holzgerüst stellt ein Fach dar, das sogenannte Gefach. Das Gefach kommt im Fachwerkbau und dem sogenannten Skelettbau in
30 Ständerbauweise häufig vor. Auch diese Baukonstruktion weist den Nachteil auf, dass die Gefache in der kalten Jahreszeit nicht in Mörteltechnik ausgefüllt werden können und der Rohbau somit ruhen muss. Als nachteilig hat sich erwiesen, dass

beim Aufstellen, dem sogenannten Abbinden einer Fachwerkwand, aus Gewichtsgründen (aufgrund der starken Holzquerschnitte) und aufgrund der Größe (Länge), Baumaschinen oder eine Vielzahl von Fachleuten, wie Zimmerleute, notwendig sind. Ein weiterer Nachteil ergibt sich bei der Herstellung der Stützen. Für die Herstellung der Stützen sind ganze Baumstämme erforderlich, was aus Ressourcen- und ökologischen Gründen nicht sinnvoll und daher zu vermeiden ist. Ein weiterer Mangel besteht darin, dass ein Holzständer aufgrund von Temperatureinflüssen eine Volumenänderung erfahren kann, wodurch die Gefahr besteht, dass der Mörtel in den Fugen zwischen den Ständern und den Steinen reißt.

Eine Weiterentwicklung des Ständerbaus stellt das sogenannte Fertighaus dar. Als Fertighaus wird ein Gebäude bezeichnet, das industriell vorgefertigt in Teilen an die Baustelle geliefert und dort in Trockenbauweise endmontiert wird. Fertighaus bedeutet, dass das Gebäude nicht vor Ort gebaut, sondern in einem Werk vorgefertigt wird. Bei der Herstellung können traditionell zwei Bauarten, die Holzrahmenbauweise oder die Holztafelbauweise zur Anwendung kommen. Zu der Holzrahmen- und Holztafelbauweise ist daher folgendes aus dem Stand der Technik aufzuführen, um die erfinderische Tätigkeit bei der Aufgabe und der Lösung zu verstehen.

Der Holzrahmenbau zählt zu den wesentlichen modernen Holzbausystemen. Eine Sonderform des Holzrahmenbaus ist die Holztafelbauweise, bei der die Wand- und Deckenelemente im Herstellungswerk weitestgehend, wie nachstehend noch beschrieben, vorgefertigt werden. Der Holzrahmenbau zeichnet sich im Unterschied zu anderen Holzbauweisen, wie die Blockbauweise oder die Fachwerkbauweise, dadurch aus, dass ein Holzgerüst mit senkrechten und waagerechten Stäben die vertikale Funktion übernimmt und die horizontale Aussteifung durch plattenförmige Wandbaustoffe oder diagonal aufgebrachte Bretter erfolgt. Der Holzrahmenbau ist aus Nordamerika, Kanada und den nordischen Ländern als „Balloon Framing“ und „Platform Framing“ schon seit langem bekannt. Beim „Balloon Framing“ sind als Hauptmerkmal, die über die Etagen durchgehenden Wandpfosten bzw. Stützen, zu nennen. Als Auflage für die Balkenlage wird eine Holzbohle auf Deckenhöhe

eingelassen, die Balkenlage aufgelegt und seitlich an der Stütze befestigt. Die Außenwände werden entweder mit eingelassenen Streben ausgesteift oder außen mit Brettern diagonal beplankt. Die Außenwand innen, Innenwände und Deckenunterseiten werden meist mit dünnen Holzleisten verschalt, welche als
5 Putzträger für einen Gipsputz dienen. Heute werden dafür überwiegend Gipskarton-, Gipsfaserplatten (z.B. bekannt unter der Bezeichnung Rigips-Platten) verwendet. Eine Montage der Tragwerke in Holzständerbauweise kann zwar in der kalten Jahreszeit erfolgen, diese Tragwerke sind aber für den Selbstbau nicht geeignet. Weiterhin nachteilig aber ist auch hier, dass für die Herstellung der Wandpfosten
10 bzw. Stützen ganze Baumstämme erforderlich sind, was aus Ressourcen- und ökologischen Gründen nicht sinnvoll und daher zu vermeiden ist. Des Weiteren ist ein Verputzen der Außenwände außen und innen in der kalten Jahreszeit, also bei frostigen Temperaturen, nicht möglich. Weiterhin nachteilig ist, dass zum Aufstellen eines solchen Ständerwerkes Baumaschinen und/oder eine Vielzahl von
15 Facharbeitern notwendig sind.

Beim „Platform-Framing“ wird die Rohkonstruktion - im Gegensatz zum „Balloon-Framing“- etagenweise errichtet und jeweils mit einer Plattform abgeschlossen, auf der dann die nächste Etage bzw. das nächste Geschoss errichtet wird. Die hölzerne
20 Tragkonstruktion der Wände, bestehend aus Wandpfosten, welche das Tragwerk bilden, samt oberen und unteren Gurten, wird zunächst liegend auf der jeweiligen Etage vorgefertigt, dann aufgestellt und mittels einem zusätzlichen Obergurt miteinander verbunden. Außenseitig und auf der Geschossdecke werden Platten aus Sperrholz oder ähnlichem aufgebracht. Der Rest wird nach der Fertigstellung des
25 Rohbaus mit Gipskartonplatten verschalt. Der Vorfertigungsgrad ist relativ hoch und eine solche Holzständerbauweise kann auch in der kalten Jahreszeit erfolgen. Diese Systeme zum Errichten von Rohbauten in Holzbauweise weisen jedoch den Nachteil auf, dass sie für den Selbstbau nicht geeignet sind und ein zu großer maschineller und ein personeller Aufwand bei der Errichtung des Bauwerks notwendig ist.

30

Im Bereich des Bauwesens findet sich als weit verbreitete Art der Holzbauweise auch der Holztafelbau, welcher den Baustoff Holz nutzt. Der Holzbau ist dabei ein altes

eigenständiges Fachgebiet, das sich mit seinen spezifischen Techniken und Werkstoffen von anderen Bereichen des Bauwesens, wie beispielsweise dem Mauerwerksbau, abgrenzt. Im Holztafelbau werden die flächigen, selbsttragenden Holzkonstruktionen als Tafeln bezeichnet. Die Holztafeln sind Verbundkonstruktionen aus Rippen, die mit Hilfe von Nägeln, Klammern, oder Schrauben oder Leim mit unterschiedlichen Baustoffen, wie Vollholz oder Holzwerkstoffen, beplankt werden. Zuerst wird ein Holzrahmen, der das Tragwerk bildet, erstellt, der durch Dämmung, Einbauten und abschließende Beplankung zur Holztafel wird. Entsprechend ihrer Anordnung im Bauwerk, bzw. Gebäude, als Wand-, Decken- oder Dachtafeln, werden die einzelnen Bauteile und ihre Baustoffe sinnvoll kombiniert und dimensioniert, damit sie tragende, aussteifende, raumabschließende, dämmende und bauphysikalische Funktionen übernehmen können. Der räumliche Baukörper wird aus einzelnen Holztafeln zusammengesetzt. Aus den einzelnen Holztafeln werden dann im Herstellungsbetrieb Großtafeln in Gebäudeabmessungen zusammengesetzt, deren Größen von den Standardformaten der Beplankungsstoffe bestimmt werden. Sie stellen die Wände des Gesamtbauwerks, einschließlich aller wesentlichen Einbauten, dar und werden, wie zuvor angegeben, im Herstellungswerk vorgefertigt und anschließend mit schweren Fahrzeugen zur Baustelle transportiert. Nach der Anlieferung auf der Baustelle werden die Großtafeln bei der Montage zu einem Bauwerk zusammengefügt. Die Montage eines Fertighauses kann in der kalten Jahreszeit erfolgen. Nachteilig bei einem Fertighaus aber ist, dass bei der Herstellung im Werk, für den Transport und die Montage der Holztafeln auf der Baustelle, größere Werkzeug- und Baumaschinen benötigt werden. Ein weiterer wesentlicher Nachteil besteht darin, dass eine Montage der Tafeln in Selbstbau nicht möglich ist.

Eine Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Bausysteme zur Erstellung von Gebäuden, ist der DE 296 18 705 U1 zu entnehmen. Die DE 296 18 705 U1 offenbart ein Bausystem mit einer Tragekonstruktion aus Holz, wobei die Zwischenräume der Tragekonstruktion mit Formsteinen ausgefacht werden. Dadurch werden an den Außenwänden des Gebäudes die Holzständer der Tragekonstruktion von Teilen der ihnen benachbarten Formsteine nach außen hin abgedeckt. Die

- beiderseits eines Holzständers angeordneten Formsteine übergreifen also den Holzständer auf der Außenseite. Hierdurch wird eine Fuge zwischen den Holzständern und Steinen vermieden, die eine direkte Verbindung zwischen dem Gebäudeinneren und der Außenseite des Gebäudes herstellt. Erfährt der Holzständer aufgrund von Temperatureinflüssen eine Volumenänderung, so besteht die Gefahr, dass der Mörtel in den Fugen zwischen den Ständern und den Steinen reißt und dadurch die Dichtigkeit des Gebäudes und die Wärmedämmeigenschaft beeinflusst. Um Mörtel bei dem Vermauern der Steine zu vermeiden, sollten diese aus baubiologischen Materialien hergestellt sein, welche mit biologisch verträglichem Kleber miteinander verklebt werden können. Dieser Formstein ist besonders für die Ausfachung von Skelettbaukonstruktionen, wie dem zuvor beschriebenen Bausystem, geeignet. Als nachteilig hat sich erwiesen, dass dieses Bauwerk in Skelettbauweise als Tragkonstruktion eine Vielzahl, aus Holz bestehende Holzständer als Tragwerk benötigt. Die Gefache können zwar auf einfache Art und Weise mit Ziegeln oder Formsteinen ausgemauert werden, aber eben nicht in Trocken- oder Modulbauweise. Auch das Aufstellen der Tragkonstruktion ist im Selbstbau nicht möglich. Der Stand der Technik enthält keinen echten Selbstbau der ohne Maschinen, wie Betonmischer, Kräne und ähnliche Maschinen usw. auskommt.
- Der Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, eine Baukonstruktion für die Errichtung eines Bauwerks bereitzustellen und zu verwenden, die auf alle Baumaschinen und handwerklichen Geräte verzichten kann, die für den Einsatz jeglicher Art von Mörtel, Beton, Kleber usw. notwendig sind. Also ein Verzicht auf die Massivbauweise mit gemauerten Wänden. Des Weiteren sind auch solche Baustoffe, die bei der Verarbeitung während der kalten, frostigen Jahreszeit Nachteile aufweisen, zu vermeiden. Auch auf den Mischbau aus Massiv- und Holzbau soll daher verzichtet werden. Eine weitere Aufgabe besteht darin, auf komplizierte Bausteine als Tragwerk und somit als tragendes Mauerwerk mit komplizierten Verbindungselementen zu verzichten und auch keine Baukonstruktionen aus dem Massivholzbau, dem Holzrahmenbau (Holzständerbau mit riesigen Stützen bzw. Wandpfosten), dem Holztafelbau mit riesigen Holztafeln und/oder dem Skelettbau als Tragwerk zu verwenden, um auf Baumaschinen und Fachpersonal verzichten zu

können. Des Weiteren soll auf einfache Art und Weise die Wärmedämmung des Gebäudes bzw. der Außenwände durchgeführt werden können.

Gemäß den vorliegenden technischen Problemen und den daraus entstehenden Aufgaben liegt der Erfindung die Tätigkeit zugrunde, ein Bausystem mit einer Baukonstruktion für ein wärmegeprägtes Tragwerk zu schaffen, das die vorgenannten Nachteile aus dem Stand der Technik vermeidet, und das Errichten eines Bauwerks bzw. Gebäudes in Trocken- und Selbstbauweise ermöglicht.

- 10 Die Erfindung löst diese Aufgabenstellungen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 15 Zur Lösung dieser vielfältigen Aufgaben schlägt die Erfindung daher ein völlig neuartiges Bausystem vor. Das erfindungsgemäße Bausystem weist eine Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken in Trocken- und Selbstbauweise auf. Dieses wird dadurch erreicht, dass einerseits die Bauteile der Baukonstruktion aus dem Holzbau und/oder dem Kunststoffbau und/ oder dem Stahlbau stammen, vorzugsweise aus dem Holzbau und andererseits aus dem Dämmstoffbau. Mit dem erfinderischem Bausystem wird ein Verbundsystem geschaffen, bei dem die Bauteile aus dem Holzbau, dem Kunststoffbau oder Stahlbau und die Bauteile aus dem Dämmstoffbau miteinander in modularer- und Trockenbauweise verbaut werden. Dieses Verbundsystem ermöglicht die Erstellung eines Bauwerks ohne Fachpersonal und vor allem im Selbstbau zu jeder Jahreszeit.

- Unter Selbstbau ist hier zu verstehen, dass der Heimwerker in die Lage versetzt werden kann, die Eigenleistung beim Rohbau eines Gebäudes zu erhöhen, um Kosten zu sparen. Bereits die Hälfte der Baukosten (Material-, Lohnkosten) verschwindet in den Gewerken des Rohbaus (Erd-, Mauerer-, Beton-, Zimmerarbeiten, Dachdecker usw.). Daher ist es notwendig, auf einige Arbeiten, wie Mauerer-, Betonarbeiten, zu verzichten und die Eigenleistung in den anderen

Bereichen zu erhöhen. Eine Erhöhung der Eigenleistung kann nur ermöglicht werden, wenn die zu verarbeitenden Bauteile bestimmte Voraussetzungen und Bedürfnisse der Bauherren erfüllen, um die Baukosten zu senken. Eine wichtige Voraussetzung ist daher das Handling der Bauteile so einfach wie möglich zu gestalten. Um eine weitere Anforderung zu erfüllen, ist es daher erforderlich Fertigteile (als Halbzeuge) in hoher Stückzahl herzustellen. Mit Fertigteilen sind hier die einzelnen Bauteile gemeint, aus welchen die kompletten Bauteile, beispielsweise ein Verbundbauelement, ein Tragwerkglied usw., konfektioniert werden. Erst mit solchen erfinderischen einzelnen Bauteilen werden sich Eigenleistungen stark bemerkbar machen. Beim Konfektionieren sind ein Fachwissen, spezielle Maschinen und Werkzeuge nicht erforderlich. Die Montagearbeiten können somit ohne große technische Hilfsmittel durchgeführt werden. Des Weiteren ist dem Bedürfnis der Bauherren, möglichst ein variables, den eigenen Wünschen angepasstes Gebäude errichten zu können, Rechnung zu tragen. Aus den einzelnen Fertigteilen (Bauteilen) können daher eine Vielzahl, aber doch sehr überschaubarer, verschiedener kompletter Bauteile konfektioniert werden. Bei den konfektionierten Bauteilen handelt es sich nicht nur um die in Holzbauweise erstellten Bauteile, sondern auch um die Beplankungsbauweise für die Dämmung. Anzustreben sind auch die Voraussetzungen für ein Niedrig-Energiehaus und der Einsatz sogenannter freundlicher Baustoffe. Die vielen einzelnen Fertigteile (Bauteile) bilden daher ein Verbundsystem.

Das Verbundsystem für die Baukonstruktion wird aus zwei Baugruppen gebildet. Die erste Baugruppe betrifft die in Holzbauweise oder Kunststoffbauweise oder Stahlbauweise erstellten Bauteile. Diese erfinderischen Bauteile sind modular ausgelegt und stellen die Bauteile für das Tragwerk der Baukonstruktion dar. Modulare Systeme bieten eine höhere Anpassungsfähigkeit, wenn kompatible Module als Bauteile zur Verfügung stehen. Diese modularen Bauteile für das Tragwerk der Baukonstruktion bestehen aus unterschiedlichen Tragwerkgliedern und Verbindungselementen. Die zweite Baugruppe betrifft die im Dämmstoffbau oder Kunststoffbau erstellten Bauteile. Diese erfinderischen Bauteile sind ebenfalls modular ausgelegt und stellen die Bauteile zur Montage, Dämmung, Verkleidung und Ummantelung der Bauteile des Tragwerkes der Baukonstruktion dar. Diese

modularen Bauteile bestehen aus unterschiedlichen Beplankungsbau teilen, wie Dämmelemente und/oder Holzplatten oder ähnlichem. Die Dämmelemente werden nachstehend als Manteldämmsteine bezeichnet. Ein Gesamtsystem wie ein Bauwerk kann somit aus den einzelnen Bauteilen zusammengesetzt werden. Der Rohbau des Gebäudes besteht somit aus modularen Tragwerkgliedern und modularen Dämmelementen bzw. Manteldämmsteinen.

Die Baukonstruktion besteht daher aus einer Vielzahl solcher erfinderischen, modularen Bauteile aus der Baugruppe eins und zwei, die nach dem Zusammenbau als Wände (Außenwände, Innenwände), Träger, Ummantelung oder als andere Strukturelemente, wie Decken- und Dachelemente, dienen. Diese Holz- und Dämmstoff- Bauteile sind während der Montage untereinander verbindbar, wodurch eine steife Baukonstruktion gebildet wird. Unter Modularität wird die Aufteilung eines Ganzen, hier eines Bauwerks, verstanden. Das Bauwerk kann in verschiedene Abschnitte bzw. Geschosse aufgeteilt sein, z.B. dem Kellergeschoss, dem Erdgeschoss, dem Dachgeschoss usw., welche tragende Wände aufweisen. Am Beispiel einer Außenwand im Erdgeschoß sollen die erfinderischen Bauteile eines Tragwerkes dargestellt werden. Es ist von Vorteil, hier das Tragwerk einer Außenwand zu betrachten und zu beschreiben, weil es die meisten und wichtigsten erfinderischen Merkmale aufweist.

Das Tragwerk einer Außenwand kann, wie aus dem Stand der Technik bekannt, in Einzelteile aufgeteilt werden, die als Bauelemente oder Bauteile bezeichnet werden. Das Tragwerk eines Mauerwerksverbands kann beispielsweise in einzelne Tragwerkglieder, bestehend aus künstlichen Steinen wie Ziegel, Porenbeton, Klinker usw., zerlegt werden. Bei der Erfindung werden, im Gegensatz zum vorgenannten Stand der Technik, nicht künstliche Steine als Mauerwerksglieder oder durchgehende Ständer als Tragekonstruktion aus Holz verwendet, bei denen die Gefache mit Formsteinen ausgekleidet werden müssen. Des Weiteren wird auch nicht das unter der Markenbezeichnung bekannte „ISORAST®-System“ benutzt. Bei dem „ISORAST®-System“ werden, anstatt eine Wand zu mauern, Schalungselemente aus Neopor in Selbstbauweise durch Zusammenstecken zu

einer Wand aufgestellt. Die Schalungselemente weisen einen Zwischenraum auf, der mit Fließbeton gefüllt wird. Dieser Beton stellt das Tragwerk der Wand bzw. der Außenwand dar und nicht einzelne Tragwerkglieder. Die Schalungselemente dienen der Dämmung der Betonwand. Das Erfordernis der Trockenbauweise und ein
5 Verzicht auf notwendige Baumaschinen ist damit nicht erfüllt und in der kalten Jahreszeit kann eine Erstellung eines solchen Bauwerks nach dem „ISORAST®-System“ nicht erfolgen.

Aufgrund der erfinderischen Gestaltung wird das Tragwerk einer Baukonstruktion für
10 den Selbstbau, bevorzugter Weise dargestellt an einer Außenwand, in viele Einzelteile aufgegliedert, wobei diese einzelnen Bauteile mit guten handwerklichen Eigenschaften versehen sind. Diese mit gutem Handling versehenen Einzelteile werden in der Beschreibung als Bauelemente oder Bauteile bezeichnet. D.h., die einzelnen erfinderischen Holz- und Kunststoffbauteile lassen sich auf
15 unterschiedliche Art und Weise zu einem ganzen Bauwerk kombinieren. Diese Kombinationen sind möglich, weil die einzelnen Bauteile, aufgrund ihrer modularen Eigenschaften, sich gemäß dem Baukastenprinzip wie Spielsteine zusammensetzen lassen. Genau dieses lässt sich mit dem vorteilhaft ausgeführten Baukastenprinzip und den darin enthaltenen erfinderischen handlichen und modularen Bauteilen auf
20 einfache Art und Weise durchführen.

Der Vorteil einer solchen handlichen und modularen Lösung besteht darin, dass die Verständlichkeit eines solchen Baukastensystems und dessen Bauteile sich jedem
25 Häuslebauer leicht erschließen und damit die Anwendung erleichtern. Der Vorteil für den Hersteller erhöht sich bei dem erfinderischen Baukastensystem insbesondere dadurch, dass die einzelnen Bauteile als standardisierte Einzelkomponenten billig hergestellt werden können. Auch ein handwerklich geschickter Bauherr ist somit in der Lage, solche standardisierten Bauteile selbst herzustellen, weil das Baumaterial, vorzugsweise aus Holz, mit einfachen Werkzeugen und einfachen
30 Holzbearbeitungsmaschinen bearbeitet werden kann. Die erfinderischen handlichen und modularen Bauteile können durch einfache Montageprozesse miteinander verbunden werden. Ein solches Baukastensystem bietet eine hohe

Anpassungsfähigkeit, wenn verschiedene modulare Bauteile zur Verfügung stehen, die angebracht, entfernt, gewechselt und/oder anders gruppiert werden können. Die vorliegenden verschiedenen modularen Bauteile können auf die unterschiedlichsten Anforderungen und Bedingungen bei der Erstellung eines Bauwerkes reagieren und diese erfüllen. Dies betrifft beispielsweise die Anforderungen an die Statik, die an ein Tragwerk einer Außenwand, an eine Decke und/oder an die Dachkonstruktion gestellt werden. Das aus zwei Baugruppen bestehende Baukastensystem für die Erstellung eines Bauwerks weist in der ersten Baugruppe die Bauteile für die Tragwerksglieder und in der zweiten Baugruppe die, für die Beplankung der Tragwerksglieder benötigten Bauteile auf. Die Gruppe der „Tragwerksglieder“ ist wiederum in vorteilhafte verschiedene Bauteilgruppen aufgeteilt. Die Aufteilung berücksichtigt die unterschiedlichen Anforderungen eines Tragwerks an die Bauteile. Z.B. enthält eine Bauteilgruppe 1.1 – 1.2 die handlichen und modularen Bauteile für die tragenden Wände außen und innen, während eine weitere Bauteilgruppe 2 die handlichen und modularen Bauteile für die Trennwände enthält. Des Weiteren gibt es noch die Bauteilgruppe 3 für die hälftigen handlichen und modularen Bauteile und eine andere Bauteilgruppe 4.1 – 4.2, welche die handlichen und modularen Decken- und Dachelemente beinhaltet. Die fünfte Bauteilgruppe enthält die Verbindungselemente. Die in den vorgenannten Bauteilgruppen enthaltenen handlichen und modularen Bauteile entsprechen den sogenannten Spielsteinen, die gemäß dem Baukastenprinzip zusammengesetzt und verbunden werden. Die zweite Baugruppe der Beplankungsbauteile für die „Verkleidung und Wärmedämmung“ enthält die Bauteile der Bauteilgruppen, mit welchen die Bauteile des Tragwerks verkleidet bzw. gedämmt und/oder ummantelt und/oder beplankt werden. Diese Bauteilgruppen der zweiten Baugruppe weisen, aufgrund unterschiedlicher Baumaterialien, mindestens zwei Untergruppen auf. Eine Untergruppe enthält die Beplankungsbauteile aus Holz oder holzähnlichen Baustoffen für die Beplankung der Bauteile des Tragwerks, und die andere Untergruppe enthält die Verkleidungsbauteile aus Kunststoff oder kunststoffähnlichen Baustoffen für die Verkleidung der Bauteile des Tragwerks bzw. der Tragwerksglieder. Bei den Verkleidungsbauteilen handelt es sich im Prinzip ebenfalls um sogenannte Spielsteine, die gemäß dem Baukastenprinzip, als handliche und modulare Bauteile

vorliegen. Diese handlichen und modularen Bauteile wiederum verkleiden die handlichen und modularen Bauteile des Tragwerks. Diese Bauteile der zweiten Baugruppe verkleiden, dämmen, ummanteln und umschließen somit die Bauteile des Tragwerks aus der ersten Baugruppe. Zum Ausfüllen von Hohlräumen des Tragwerks stehen, als Alternative zu den Verkleidungsbauteilen aus Kunststoffen, auch Dämmstoffe zur Verfügung, die in einer eigenen Bauteilgruppe enthalten sind.

Eine Lösung der vorgenannten Aufgaben aus dem Stand der Technik, ein Bauwerk zu jeder Jahreszeit errichten zu können, besteht also darin, nur Baumaterialien wie Holz, holzähnliche Stoffe und Kunststoffe bzw. kunststoffähnliche Stoffe zu verwenden, die in Trockenbauweise leicht und ohne Fachpersonal verbaut werden können.

Um auf das Fachpersonal verzichten zu können, besteht eine weitere Lösung der Aufgaben darin, das Bauwerk, insbesondere ein Gebäude, im Selbstbau und ohne Baumaschinen zu erstellen. Beim Selbstbau des Gebäudes sollte ein handwerkliches Geschick vorhanden sein, was naturgemäß bei handwerklichen Tätigkeiten erforderlich ist. Um ein Gebäude im Selbstbau zu verwirklichen, wird als Lösung erfindungsgemäß vorgeschlagen, bei der Baukonstruktion daher auf Pfeiler, Stützen, Pfosten uä., wie z.B. aus dem Ständerbau bekannt, zu verzichten. Stattdessen wird ein vorteilhafter Bauelementensatz mit einer Vielzahl von einzelnen Bauteilen, welche die gleichen Anforderungen an die Statik usw. erfüllen, zur Verfügung gestellt. Der Bauelementensatz beinhaltet daher, wie zuvor beschrieben, verschiedene modulare Bauteile. Die handlichen und modularen Bauteile aus dem erfinderischen Baukastensystem können, aufgrund von relativ geringer Größe und Gewicht, leicht von Jedermann verbaut werden. Die wichtigste Lösung der Aufgabe besteht also darin, erfinderische Bauteile in handlichen Formaten für den Bauelementensatz zur Verfügung zu stellen, welche leicht zu verbauen sind und welche die, in den Normen und den gesetzlichen Vorschriften angegebene Baustatik erfüllen, beispielsweise die statischen Vorschriften gemäß dem Bauordnungsrecht. Die bekannten Nachteile bei der Baukonstruktion eines Tragwerkes sind daher zu vermeiden. Erfindungsgemäß wurden die aus dem Stand der Technik bekannten

Tragwerke einer Wand in einzelne Bauteile zerlegt. Dieses ist bei Betonwänden, auch gemäß dem „ISORAST®-System“, nicht möglich, und außerdem wird das Erfordernis der Trockenbauweise und die Reduzierung von Baumaschinen nicht erfüllt. Bei dem Holzständerbau sind die einzelnen Bauteile nach der Zerlegung noch
5 wesentlich zu groß, um auf Baumaschinen und Fachpersonal verzichten zu können. Daher ist es erforderlich, um einen Selbstbau eines Gebäudes zu ermöglichen, ein völlig neuartiges, erfinderisches Tragwerk zu entwickeln. Das erfinderische Tragwerk muss daher aus einer Vielzahl von erfinderischen Tragwerkgliedern gebildet sein. D.h., zuerst steht die Baukonstruktion des Bauwerks, dann die Baukonstruktion des
10 Tragwerkes und anschließend die einzelnen Tragwerkglieder im Vordergrund der Diskussion. Die Basis der Diskussion ist das zu erstellende Bauwerk. Das Bauwerk wird dann bei der Beurteilung in tragende Außenwände, tragende Innenwände und Trennwände und/oder Decken und Dach usw. zerlegt. Nach der Zerlegung des Bauwerks in die verschiedenen Tragwerke, erfolgt die Bemessung der Bauteile, also
15 die Planung des Tragwerkes mit der Ermittlung der notwendigen Dimensionen, der Abmessungen, der Querschnitte, der Bewehrung usw. Um die Parameter für ein Tragwerk und somit für das Tragwerkglied festlegen und berechnen zu können, werden das Eigengewicht, die Nutzlast, die Windlast, die Schneelast, die Temperatur und die Bemessungskriterien für Erdbeben, nur um einige zu nennen, ermittelt und
20 zugrunde gelegt. Die Berechnungsergebnisse der Baustatik dienen der Bemessung der Tragwerke. Bei der vorliegenden Erfindung wurde das Bemessungsverfahren für den Holzbau bzw. den Baustoff Holz zugrunde gelegt. Jedes Bauwerk muss im Ganzen und in seinen einzelnen Bauteilen, sowie für sich allein, standsicher und dauerhaft sein. Um die berechneten und somit erforderlichen Tragwerke aus
25 einzelnen Tragwerkgliedern zusammenstellen zu können, werden dann aus den Bauteilgruppen des Bauelementensatzes die entsprechenden Bauteile entnommen, zusammengestellt und montiert.

Eine Zusammenstellung eines Tragwerkgliedes aus dem Bauelementensatz soll
30 anhand des Basis-Bauelementes für die Erstellung eines Tragwerkes einer Außenwand aufgezeigt werden. Das Basis-Bauelement wird aus den erfinderischen Bauteilen der ersten Baugruppe zusammengestellt. Werden zum Basis-Bauelement

noch Bauteile aus der zweiten Baugruppe hinzugefügt, entsteht ein Verbundbauelement. Hierzu wird aus der ersten Baugruppe der „Tragwerkglieder“ und der ersten Bauteilgruppe 1.1 für tragende Außenwände, ein vormontiertes Tragwerkglied und/oder dessen einzelne Bauteile entnommen. Zu den einzelnen Bauteilen wird nachstehend noch ausgeführt. Aus der fünften Bauteilgruppe für Verbindungselemente, wird das entsprechende Verbindungselement entnommen und dem Tragwerkglied hinzugefügt. Aus der zweiten Baugruppe der „Verkleidung und Wärmedämmung“ und der zweiten Bauteilgruppe für Kunststoffe unter dem Unterfach 2.3 wird ein Manteldämmstein entnommen und ebenfalls dem Tragwerkglied zugeordnet. Die aus den einzelnen Bauteilgruppen entnommenen einzelnen Bauteile werden dann zu einem Verbundbauelement konfektioniert. Mit dieser einfachen Vorgehensweise können auch die anderen, für die Baukonstruktion benötigten Bauelemente, z.B. für die Trennwände, für die Dach- und Deckenelemente, für die ECKELEMENTE sowie für die Türen- und Fensterabschlüsselemente usw., zusammengestellt und konfektioniert werden.

Die vorgenannten erfinderischen Lösungen bilden ein Bausystem mit einer Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, vorzugsweise von Gebäuden in Trocken- und Selbstbauweise mit Bauteilen aus dem Holzbau, vorzugsweise ausgebildet nach dem Holzrahmenbau und/oder Kunststoffbau und/oder Stahlbau für ein Tragwerk, welches mit Bauteilen aus dem Kunststoffbau, vorzugsweise aus dem Dämmstoffbau, verkleidet wird, wobei das Tragwerk aus mindestens einem Verbundbauelement besteht, vorzugsweise aus einer Vielzahl von Verbundbauelementen, welches aus einem Tragwerkglied, einem Manteldämmstein und einem Verbindungselement gebildet ist.

Bei der Erstellung eines Tragwerkes, beispielsweise einer geschosshohen Außenwand eines Gebäudes, hat das erfindungsgemäße Verbundbauelement den Vorteil, dass mindestens an den Außenwänden des Gebäudes die Tragwerkglieder des Tragwerks und jedes Verbindungselement zwischen den Tragwerkgliedern von einem Manteldämmstein im Verbundsystem, bevorzugter Weise im Wärmedämm-Verbundsystem, abgedeckt wird. D.h., dass im Verband beim nebeneinander- und

übereinander Anordnen solcher Verbundbauelemente ein komplettes Tragwerk bzw. eine Wand in Trockenbau- und Selbstbauweise gebildet wird, welches zu jeder Jahreszeit errichtet werden kann und welches die gesetzlichen Bestimmungen der Wärmeschutzverordnung bzw. der Energiesparverordnung für Gebäude erfüllt.

5

Damit die Dichtigkeit einer solchen, mit Verbundbauelementen errichteten Wand gewährleistet ist, übergreift das außenseitig an einem Tragwerkglied angeordnete Dämmelement, vorzugsweise ausgebildet als Manteldämmstein, beidseitig die Länge und einseitig die Höhe des Tragwerkgliedes und ummantelt vollständig die
10 außenseitigen Stützen des Tragwerkgliedes. Der Manteldämmstein liegt dabei mit seiner der Sichtfläche gegenüber liegenden Längsseite, außenseitig am Längsbalken des Tragwerkgliedes bündig an. Das eine in Längsrichtung übergreifende Ende des Manteldämmsteines weist an der Stoßfläche eine Profilierung, beispielsweise in Form einer Ausnehmung, und an der dem Tragwerkglied zugewandten Seite eine
15 Anlagefläche für das Verbindungselement auf. Das andere, gegenüber liegende Ende des Mantelsteines weist an der Stoßfläche eine übergreifende Profilierung, beispielsweise in Form eines Steges oder einer Feder, auf. D.h., an den beiden freien Enden, den Stoßflächen des Manteldämmsteines, befinden sich Profilierungen, wobei die Profilierungen unterschiedlichster Art sein können, um eine
20 formschlüssige Verbindung herzustellen. Eine weitere Profilierung an den Querseiten des Manteldämmsteines könnte aus einem Stufenfalz bestehen. Diese Profilierungen an den Manteldämmsteinen greifen im Verbund formschlüssig ineinander, wobei die an den Querseiten des Manteldämmsteines befindlichen Stoßflächen bündig voreinander zu liegen kommen und die Stoßfuge bilden. Aufgrund der Profilierungen
25 ist die vertikale Stoßfuge nicht parallel durchgehend.

Aufgrund der Ummantelung der Stützen ist der Manteldämmstein fest und ohne zusätzliche Hilfsmittel mit dem Tragwerkglied verbunden und bildet mit diesem einen metallfreien Verbund. Als Verbindungstechnik zwischen einem Tragwerkglied und
30 einem Manteldämmstein kommt die Fügetechnik zum Einsatz. Mit der Fügetechnik bezeichnet man hier das dauerhafte Verbinden der beiden einzelnen Bauteile Tragwerkglied und Manteldämmstein. Der Manteldämmstein weist dazu mindestens

- eine vertikale Durchgangsöffnung auf, vorzugsweise zwei Durchgangsöffnungen, welche die Stützen eines Tragwerkgliedes aufnehmen und mit diesen eine feste Fügeverbindung bilden. Die Durchgangsöffnungen, die sich quer zur Längsrichtung im Manteldämmstein erstrecken, korrespondieren im Querschnitt mit der geometrischen Form und den Maßen der Stützen eines Tragwerkgliedes. Durch das Einfügen bzw. Einschieben der beiden Stützen in die Durchgangsöffnungen des Manteldämmsteines wird der Zusammenhalt zwischen den im Bausystem zuvor getrennt geführten einzelnen Bauteilen „Tragwerkglied und Manteldämmstein“ hergestellt. Die Verbindung ist dabei von fester Gestalt. Über die Wirkflächen in den Durchgangsöffnungen der Verbindung werden die auftretenden Betriebskräfte übertragen. Bei den Betriebskräften handelt es sich hauptsächlich um die Gewichtskraft der Manteldämmsteine und die, auf eine Außenwand eines Gebäudes wirkenden Kräfte.
- Zur Errichtung einer aus einem Tragwerk bestehenden Außenwand in Trocken- und Selbstbauweise, ist es erforderlich, eine Vielzahl von handlichen und leicht zu verarbeitenden Verbundbauelementen, bestehend aus einem Tragwerkglied, einem Manteldämmstein und einem Verbindungselement, in einem Verband neben- und übereinander anordnen zu können. Bei diesem Verband handelt es sich um das neuartige erfinderische Bausystem mit einer Baukonstruktion, bei der die Tragwerkglieder, ähnlich einem Mauerwerksverband, in einem Holzwerkverband angeordnet werden. Bei der Anordnung der Verbundbauelemente nebeneinander und somit in einer Reihe in einer Ebene, wird zwischen den Tragwerkgliedern ein Verbindungselement eingezogen, bzw. über Füge-technik eingesteckt. Das Verbindungselement beabstandet somit zwei nebeneinander liegende Tragwerkglieder und bildet mit diesen in Füge-technik eine Verbindung. Die Verbindung zwischen dem Tragwerkglied und einem Verbindungselement erfolgt über eine Nut-/Federverbindung, wobei der Doppel-T-Balken des Tragwerkgliedes einen Steg aufweist, der an seinen beiden freien Enden die Feder bildet. Ein solcher Doppel-T-Balken könnte auch als Stegträger bezeichnet werden, wird nachstehend aber weiterhin als Doppel-T-Balken bezeichnet. Die korrespondierenden Nuten für die Stege befinden sich beiderseits und parallel beabstandet an den vertikalen

Schmalseiten des Verbindungselementes. Die beidseits im Verbindungselement angeordneten Nuten übergreifen jeweils die Stege der Doppel-T-Balken auf der Außen- und Innenseite und sind daher miteinander verzahnt. Hierbei können zweckmäßigerweise die Nutmaße dem Querschnittsmaß des Steges des Doppel-T-Balkens angepasst sein. Der Steg passt dadurch exakt in die Nutöffnung des Verbindungselementes, wobei sich automatisch eine Abdeckung des Tragwerkgliebes auf der Innen- und Außenseite ergibt. Aufgrund der Nut-/Federverbindung zwischen dem Tragwerkglied und dem Verbindungselement wird eine Fuge zwischen diesen beiden Bauteilen vermieden. D.h., dass das Tragwerkglied eines Tragwerks beiderseits von dem ihm benachbarten Verbindungselementen an den senkrechten Fugen des Steges eines Doppel-T-Balkens abgedeckt wird.

Erfindungsgemäß wird der Steg des Doppel-T-Balkens bzw. dessen Feder, nur von den Innenseitenflächen der im Verbindungselement angeordneten Nuten geführt und abgedeckt. Der Boden der Nuten ist bevorzugter Weise tiefer in das Verbindungselement eingelassen, so dass zwischen dem Federkopf und dem Nutenboden ein Spielraum besteht. Dieser Spielraum zwischen dem Federkopf und dem Nutenboden dient den Bauteilen beispielsweise als Dehnungsfuge. Die Dehnungsfugen im Verbindungselement bieten dem Tragwerkglied die Möglichkeit einer geringen Bewegung. Die Dehnungsfugen können vorteilhafterweise auch mit dauerelastischen Kunststoff oder elastischen Dämmstoff ausgekleidet sein. Diese erfindungsgemäß vorgesehenen, vertikalen Dehnungsfugen sind rechts und links in den Schmalseiten des Verbindungselements angeordnet, aber nicht über die gesamte Höhe der Schmalseiten. Das Verbindungselement weist beiderseits im oberen- und unteren Bereich der Schmalseiten eine Verjüngung auf. Diese Verjüngung bildet den Abstandshalter, der in Längsrichtung den Abstand zwischen zwei Tragwerksgliedern bildet. Der im oberen- und unteren Bereich des Verbindungselementes angeordnete Abstandshalter enthält an den Schmalseiten keine Nuten. Der Abstandshalter stellt somit das Maß für den Abstand zwischen zwei Tragwerksgliedern, also den benachbarten Tragwerksgliedern her. Dadurch liegen die jeweils an den Schmalseiten des Abstandshalters eines Verbindungselementes

angeordneten Stoßflächen an den vom Doppel-T-Balken gebildeten Stirnflächen an. Nach dem Zusammenfügen von Verbundbauelementen liegen einerseits die Stoßflächen des Abstandshalters eines Verbindungselementes an den Stirnflächen eines Doppel-T-Balkens, bzw. an dessen Flanschen, an, und andererseits liegen die
5 Stoßflächen der Querseiten der Manteldämmsteine bündig voreinander, wobei die Profilierungen ebenfalls übereinander greifen, wodurch sich ein geschlossener Verband ergibt. Ein geschlossener Verband beginnt beispielhaft mit einem Verbundbauelement, an welches sich ein Verbindungselement anschließt, dann folgt wieder ein Verbundbauelement mit einem Verbindungselement, usw.

10 Einem Verbindungselement kommen daher verschiedene Aufgaben zu. Die Aufgaben bestehen darin, einerseits den Abstand zwischen den benachbarten Tragwerkgliedern herzustellen und andererseits die, innerhalb des Holzes vom Tragwerkglied entstehenden möglichen Spannungen, aufzunehmen, sowie
15 Maßabweichungen eines Tragwerkgliedes auszugleichen. Die Dichtigkeit und somit die Wärmedämmeigenschaften eines Gebäudes bzw. einer hier beispielhaft betrachteten Außenwand, werden durch den Einsatz der Verbindungselemente sicher gestellt. Um eine geschlossene Dämmschicht an einer Außenwand zu erhalten, ist es, aufgrund der durch die Verbindungselemente beabstandeten
20 Tragwerkglieder notwendig, dass die Manteldämmsteine eine Überlappung eines Tragwerkgliedes vorsehen, um die Verbindungselemente ebenfalls abzudecken und keine von außen nach innen durchgehend verlaufende Fuge zu erhalten. Die Überlappung der Verbindungselemente lässt sich durch eine einfache Formbildung am Manteldämmstein erreichen. Die Formbildung am Manteldämmstein ist derart
25 ausgebildet, dass dieser an einer seiner Querseiten einen Federvorsprung und an der gegenüberliegenden Querseite einen für den Federvorsprung passenden Ausschnitt aufweist.

Das zuvor beschriebene, aus drei Bauteilen, einem Tragwerkglied, einem
30 Manteldämmstein und einem Verbindungselement bestehende Verbundbauelement, kann als komplettes Verbundbauelement vormontiert zur Baustelle geliefert und dort zu den benötigten Tragwerken zusammengesetzt werden. Als Tragwerk bezeichnet

man hier aus Tragwerkgliedern zusammengefügte Bauteile, deren Schichten in bestimmten Verbänden angeordnet sind. Durch einen Tragwerkverband werden die Lasten und Kräfte nicht nur senkrecht, sondern auch gleichmäßig auf den ganzen Querschnitt eines Tragwerkgliedes verteilt. Daher müssen die Tragwerkglieder mit
5 einem genau festgelegten Überbindemaß verbaut werden. Verbaut wird also im Verbund. Durch diese versetzte Bauweise bekommt das Tragwerk bzw. die Wand erst den richtigen Halt und in den Ecken bildet sich eine Verzahnung. Beim Läuferverband werden die Reihen, jeweils um ein halbes Tragwerkglied versetzt, übereinander gelegt. Dabei werden die Tragwerkglieder einer Läufer-schicht mit der
10 Längsseite nach außen gelegt. Wichtig für einen gelungenen Tragwerkanschluss ist, dass die erste Reihe richtig ausgerichtet ist.

Hierzu wird auf der Bodenplatte, z.B. einer Betonplatte oder Kellerdecke eines Rohbaus ein imprägnierter Rahmen mit unbesandeter oder besandeter Sperrpappe
15 in den Bereichen der zu erstellenden Wände verlegt. Da solche Rahmen aus dem Stand der Technik bekannt sind, braucht darauf nicht näher eingegangen zu werden. Nur ein Unterschied zum normalen Rahmen sei aufgezeigt. Der Rahmen weist eine Struktur auf, die von einer Schablone stammt. Die Struktur enthält die Angaben, an welcher Stelle ein Tragwerkglied befestigt werden muss. Auf diesen Rahmen wird die
20 erste Reihe von Verbundbauelementen, nebeneinander verlegt und befestigt. Die Verlegung erfolgt, gemäß dem Baukastensystem und nach der zuvor beschriebenen Reihenfolge, in einer sogenannten Läufer-schicht. Die Verlegung beginnt beispielsweise mit einem ganzen Verbundbauelement, kann aber auch mit einem halben Verbundbauelement beginnen. Der Manteldämmstein übergreift mit einem in
25 seiner Längsrichtung an der Sichtfläche nach unten weisenden Vorsprung den Rahmen, um keine durchgehende Lagerfuge auf dem Rahmen zu erhalten.

Am Ende der ersten Reihe kann ein komplettes Verbundbauelement den Abschluss bilden. Damit ist eine erste Läufer-schicht einer Wandseite zweier Wände gesetzt. Es
30 besteht aber auch die Möglichkeit, dass sich am letzten Verbundbauelement, wie geplant, eine Ecke anschließt. An dieses letzte Verbundbauelement, dem Endstein der ersten Wandseite, wird nun das erste Verbundbauelement der abgehenden

Wandseite, der zweiten Wandseite, seitlich angesetzt und bis zum Ende der ersten Läufer-
schicht der zweiten Wandseite verlegt. Am Ende der ersten Läufer-
schicht der
zweiten Wand ist als Abschluss ein halbes Tragwerkglied erforderlich und sollte dafür
vorgesehen werden. Die Außenseite des abgehenden Verbundelementes bildet mit
5 der Kopfseite des Verbundbauelementes (des Endsteins) eine Linie, wobei der
Endstein mit dem abgehenden Verbundbauelement die rechtwinklige Ecke zweier
Wände bildet. Diese beiden Wände ergeben sich beispielhaft durch den
rechtwinkligen Zusammenschluss einer Front- und Giebelwand eines freistehenden
Gebäudes.

10

Bei der Verlegung der aus Verbundbauelementen bestehenden zweiten Reihe auf
der ersten Reihe, ist eine gemischte Versetzung notwendig, um Lasten und Kräfte
gleichmäßig in den druckfesten Tragwerkgliedern zu verteilen. Da die
Verbundbauelemente mit ihren Tragwerkgliedern in ihrer Längsrichtung aufgestellt
15 werden, entsteht ein aus Verbundbauelementen erstelltes Tragwerk im
Läuferverband. Das Verlegen der Verbundbauelemente im Verband für tragende
Außen- und Innenwände erfolgt im reinen Läuferverband. Aufgrund der relativen
Breite der Tragwerkglieder ist eine Verlegung im Binderverband nicht erforderlich,
weil die Lastverteilung und die Tragfähigkeit der einzelnen Tragwerkglieder im
20 Läuferverband sichergestellt sind.

25

D.h., sind die Verbundbauelemente in Längsrichtung der Wandflucht, mit jeweiligem
Versatz der nächsten Schar von Verbundbauelementen um eine halbe Länge
angeordnet, wird von einem Läuferverband gesprochen. Die halbe Länge entspricht
der Überbindung eines halben Tragwerkgliedes. Die Verlegung der zweiten
Läufer-
schicht beginnt an der Ecke. Das Verbundbauelement der zweiten
Läufer-
schicht für die zweite Wandseite (Giebelwand) wird so auf die erste
Läufer-
schicht gesetzt, dass die Kopfseite diesmal von außen sichtbar ist. Diese
zweite Läufer-
schicht, die an der Ecke mit der Kopfseite beginnt, endet am Schluss
30 der Reihe mit einem ganzen Tragwerkglied, wodurch eine halbe Überbindung
zwischen den darunter liegenden Tragwerkgliedern der ersten Läufer-
schicht
sichergestellt ist. Das Verbundbauelement der zweiten Läufer-
schicht für die erste

Wandseite (Frontwand) wird so auf die erste Läuerschicht aufgesetzt, dass die Außenseite des abgehenden Verbundelementes für die erste Wandseite (Frontwand) mit der Kopfseite des Verbundbauelementes der zweiten Wandseite eine Linie bildet. Das abgehende Verbundbauelement der ersten Wandseite bildet mit dem
5 abgehenden Verbundbauelement der zweiten Wandseite die rechtwinklige Ecke der Front- und Giebelwand. Die zweite Läuerschicht der ersten Wandseite wird mit einem halben Verbundbauelement abgeschlossen. In den Ecken ergibt sich somit eine Verzahnung der Tragwerkglieder, da die Reihen der Läuerschichten abwechselnd durchgezogen werden. D.h., da eine Wand nur ein Verbundbauelement
10 stark ist, wird eine Ecke so angelegt, dass jede Läuerschicht bis zum Ende durchläuft. Die zweite Läuerschicht wird auf der ersten Läuerschicht befestigt. Die dritte Läuerschicht bzw. die dritte Reihe der Verbundbauelemente wird auf der zweiten Reihe befestigt, die vierte Reihe auf der Dritten, usw., bis die vorgesehene Geschosshöhe erreicht ist. Die Befestigung kann mittels Schraubverbindungen
15 zwischen den Tragwerkgliedern der Verbundbauelemente erfolgen. Andere Befestigungsarten und andere Befestigungsmittel sind denkbar.

Die Geschosshöhe wird durch die Schichthöhe eines Verbundbauelementes und der Anzahl der Schichten bestimmt. Die Höhe einer Schicht ergibt sich aus der Höhe des
20 Verbundbauelementes bzw. aus der Höhe des Tragwerkgliedes. Je nach Bedarf der Raumhöhe, die normalerweise zwischen 2,40 m und 3,20 m liegt, sind nur sechs bis acht Schichten von Verbundbauelementen erforderlich, vorzugsweise sieben Schichten. Natürlich sind auch andere Raumhöhen möglich. Im Normalfall wird die siebte Läuerschicht aus mindestens einem oder mehreren erfinderischen
25 Deckenelementen gebildet. Die erfinderische Konstruktion des Deckenelementes hat ihre Basis im normalen erfinderischen Tragwerkglied. Das Deckenelement weist daher die gleichen Abmessungen wie ein erfinderisches ganzes Tragwerkglied auf und ist genauso modular aufgebaut. Ein solches ganzes Deckenelement kann somit in jeder Läuerschicht 1:1 verbaut werden. D.h., ein Deckenelement kann problemlos
30 über und neben einem Tragwerkglied angeordnet werden. Das Deckenelement ist im Prinzip ein Tragwerkglied mit einer zusätzlichen Funktion. Die zusätzliche Funktion des Deckenelementes besteht darin, dass dieses das Befestigungsmittel für die

Deckenträger in den Außen- und Innenwänden stellt. Am normalen Tragwerkglied sind daher Veränderungen vorzusehen, um Deckenträger aufnehmen zu können. Die Änderungen bestehen darin, dass die senkrechten Stützen im Tragwerkglied entfernt werden bzw. erst gar nicht bei der Konfektionierung des Deckenelementes eingesetzt werden. Des Weiteren weist der Doppel-T-Balken des Tragwerkgliedes im Steg mindestens eine Öffnung auf, vorzugsweise zwei Öffnungen. Ein solcher, mit Öffnungen im Steg versehener Doppel-T-Balken, wird für das Deckenelement eingesetzt. Die beiden Öffnungen im Steg befinden sich im Bereich des Tragrahmens vom Tragwerkglied, hier vom Deckenelement. Die Öffnungen sind derart gestaltet, das ein waagerechter Balken als Deckenträger aufgenommen werden kann. Bei dem Balken kann es sich um einen Holzbalken, vorzugsweise aus Brettschichtholz, handeln, wobei auch andere Materialien für den Deckenträger eingesetzt werden können. Der Deckenträger kann aber auch vorteilhafterweise aus einem Doppel-T-Balken bestehen. Die Öffnung im Steg korrespondiert mit dem Querschnitt des eingesetzten Deckenträgers. Der parallele Abstand der beiden Deckenträger im Deckenelement entspricht dem Abstand der beiden Tragrahmen und somit den im Holzbau üblichen Abständen. Andere bzw. größere Abstände zwischen den Deckenträgern sind zum Beispiel möglich, wenn pro Deckenelement nur ein Deckenträger eingezogen wird. Oder wenn in einem Deckenelement zwei Deckenträger und im dem daneben, in der gleichen Läuerschicht angeordneten Deckenelement, nur ein Deckenträger eingesetzt ist. Aufgrund dieser Variabilität bei den Abständen in den Deckenelementen ergeben sich äquidistante Stützstellen für die Deckenträger. Die Höhe eines Deckenträgers entspricht der Höhe einer Stütze des Tragrahmens, wodurch der Deckenträger zwischen den zwei Riegeln des Tragrahmens geführt und befestigt wird. Die Länge eines Deckenträgers ist variabel und wird bestimmt von den Abständen der Geschosswände, auf denen der Deckenträger mit seinem Deckenelement aufliegen soll. Das lange Ende des Deckenträgers verläuft somit im Innenraum des Gebäudes und das kurze Ende zeigt in Richtung Außenseite. Ein solches Deckenelement wird mit einem speziellen Manteldämmstein an der Außenseite verkleidet, um eine durchgehende Dämmschicht an der Außenwand zu gewährleisten.

Die nächste Läuerschicht auf dem Deckenelement kann wieder durch ein normales Verbundbauelement auf der Außenwand (Front- und Giebelwand) erfolgen. Bei Trennwänden im Gebäudeinneren wird in der nächsten Läuerschicht wieder ein normales Tragwerkglied verwendet. Diese normalen Läuerschichten werden erneut, wie zuvor aufgezeigt, im Läuferverband verlegt, bis die nächste Geschosshöhe erreicht ist. Dann folgt wieder eine Läuerschicht aus Deckenelementen. In den Läuerschichten sowohl der Verbundbauelemente als auch der Trennwände, sind natürlich Fenster- und/oder Türöffnungen vorgesehen, die durch den Einsatz von halben Verbundbauelementen und/oder halben Tragwerkgliedern ermöglicht werden.

Zum Abschluss der Öffnungen wird oberhalb der Fenster- und/oder Türöffnungen in der nächsten Läuerschicht ein Sturz eingesetzt. Für den Sturz steht wieder ein erfinderisches Verbundbauelement und/oder erfinderisches Tragwerkglied zur Verfügung, welches sich vom erfinderischen Basis-Tragwerkglied nur durch seine Länge unterscheidet. Die Länge des Tragwerkgliedes für den Sturz ist variabel, so dass unterschiedliche Fenster- und Türbreiten einsetzbar sind. Das Tragwerkglied für den Sturz kann mit einem speziellen Manteldämmstein oder mit einem vorgesehenen Rolladenkasten verkleidet werden.

Bei einem normalen Einfamilienhaus kann sich auf dem ersten Geschoss, dem Erdgeschoss, bereits das Dachgeschoss befinden. Daher sind in den Läuerschichten der Giebelwand an vorgesehenen Stellen anstatt eines Verbundbauelementes erfinderische Dachelemente eingesetzt. Die Dachelemente dienen als Träger für die Pfetten des Daches. Eine Dachpfette ist ein waagerechter Träger in einer Dachkonstruktion und besteht aus dem Werkstoff Holz. Je nach Lage der Dachpfette wird zwischen Firstpfette, Mittelpfette und Fußpfette unterschieden. Eine Pfette liegt idR. parallel zum First und zur Traufe eines Daches. Das erfinderische Dachelement dient der Aufnahme einer Pfette. Die erfinderische Konstruktion des Dachelementes hat ihre Basis im normalen erfinderischen Tragwerkglied. Das Dachelement weist daher die gleichen Abmessungen wie ein erfinderisches ganzes Tragwerkglied auf und ist genauso modular aufgebaut. Ein solches ganzes Dachelement kann somit in jeder Läuerschicht 1:1 verbaut werden. D.h., ein Dachelement kann problemlos über und neben einem Tragwerkglied

- angeordnet werden. Das Dachelement ist im Prinzip ein Tragwerkglied mit einer zusätzlichen Funktion. Die zusätzliche Funktion des Dachelementes besteht darin, dass dieses das Befestigungsmittel für die Pfetten in den Außenwänden stellt. Am normalen Tragwerkglied sind daher Veränderungen vorzusehen, um eine Pfette aufnehmen zu können. Die Änderungen bestehen darin, dass die senkrechten Stützen im Tragwerkglied entfernt werden bzw. erst gar nicht bei der Konfektionierung des Dachelementes eingesetzt werden. Das erste Dachelement, welches neben und über normalen Verbundbauelementen und/oder Deckenelementen in einer Läuferschicht eingesetzt werden kann, ist das Dachelement für die Fußpfette. Die Fußpfette liegt am Fußende der Sparren. Dies ist in der Regel der Traufbereich einer Dachfläche. D.h., das erste Dachelement kann sich in der ersten Läuferschicht über der Läuferschicht eines Deckenelements befinden. Das Dachelement befindet sich als ganzes Tragwerkglied in der Giebelwand am Anfang und am Ende einer Läuferschicht. Die nächste sowie die übernächste über den Dachelementen angeordnete Läuferschicht kann wieder aus den normalen Verbundbauelementen bestehen. Der Abstand der Dachelemente in den Läuferschichten ist abhängig von der Dachkonstruktion. Bei größeren Dachkonstruktionen ist es notwendig, eine Mittelpfette einzusetzen. Für die Mittelpfette wird wieder ein Dachelement am Anfang und am Ende einer Läuferschicht eingesetzt. Den Abschluss in der Giebelwand bildet die Firstpfette. Die Firstpfette hat ihre Bezeichnung nach ihrer Lage im First des Daches. Sie ist die höchstgelegene Pfette der Dachkonstruktion und trägt ihre Lasten über die in den Verbundbauelementen angeordneten Tragwerkglieder ab.
- Aus den vorgenannten beispielhaften Ausführungen ist ersichtlich, dass mit den erfinderischen Bauteilen des Bausystems die Erstellung eines Bauwerks in Trocken- und Selbstbauweise auf einfache Art und Weise möglich ist. Ermöglicht wird diese neuartige Bauweise durch das erfinderische Basiselement, das Tragwerkglied, welches aufgrund seiner Modularität in allen Läuferschichten der zu erstellenden Wände eingesetzt werden kann. Aufgrund der Abwandlungen des erfinderischen Tragwerkgliedes können auch weitere Anforderungen, wie das Einziehen von Decken oder das Aufbauen der Dachkonstruktion usw. erfüllt werden. Diese

abgewandelten Tragwerksglieder, wie Deckenelement, Dachelement, halbe Tragwerksglieder, nur um einige aufzuzeigen, sind ebenfalls modular aufgebaut, so dass diese in den gleichen Läuferschichten mit dem Basis-Tragwerksglied verbaut werden können. D.h., die gesamte Baukonstruktion zur Erstellung eines Rohbaus einschließlich Dachkonstruktion, erfolgt durch das Bausystem der erfinderischen Tragwerksglieder.

Bei dem vorliegenden erfinderischen Bausystem besteht aber auch die Möglichkeit, ein Verbundbauelement erst auf der Baustelle zusammenzusetzen. In dem Fall würde ein kompletter Bausatz, bestehend aus den einzelnen Bauteilen eines Verbundbauelementes, geliefert.

Solche erfinderischen Bauteile aus dem Bauelementensatz sind in den Figuren aufgezeigt. Bei dem in der Figur 2 aufgezeigten erfinderischen modularen Bauteil handelt es sich um das Basisbauteil in der Ausführungsform eines Tragwerksgliedes. Die Ausführungsform des Tragwerksgliedes ist die Basis für das tragende Wandelement-Außen, für das tragende Wandelement-Innen, als Trennwand und als tragendes Decken- und Dachelement. Aufgrund der unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten werden an das Tragwerksglied unterschiedliche Anforderungen gestellt. Die unterschiedlichen Anforderungen beziehen sich einerseits auf die Verwendung des Tragwerksgliedes in einer tragenden Außenwand, in einer tragenden Innenwand, in einer Trennwand, als Deckenelement, als Dachelement, als Eckelement usw. und andererseits kommt es auf die Größe des Bauteils, auf die statischen Eigenschaften, die Wärmeleitfähigkeit, auf das gegenseitige miteinander Verbinden an, nur um einige Funktionen aufzuzeigen. Es gibt also verschiedene modulare Bauteile, aus denen das Bausystem besteht. Ein modulares Bauteil ist das Tragwerksglied für die tragenden Außen- und Innenwände. Ein weiteres modulares Bauteil ist das Tragwerksglied für die nicht tragende Innenwand. Ein drittes modulares Bauteil ist das Tragwerksglied für die Deckenelemente und das vierte modulare Bauteil bildet das Tragwerksglied für die Dachelemente. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die zuvor aufgezeigten Tragwerksglieder auch als hälftige bzw. halbe Tragwerksglieder ausgebildet. Dem Tragwerksglied kommt daher

als tragendes modulares Bauteil eine besondere Bedeutung zu und es weist deswegen eine Vielzahl von erfinderischen Merkmalen auf.

Jedes dieser tragenden/nichttragenden modularen Bauteile ist ein aus einzelnen Elementen gebildetes geometrisches, dreidimensionales, kraftschlüssiges und modulares Tragwerkglied. Eine Vielzahl von in Holzskelettbauweise erstellten Tragwerkgliedern bildet dann nach der Montage die Gesamtheit eines Tragwerkes. Das Tragwerk ist im Bauwesen eine Bezeichnung für das statische Gesamtsystem der Tragglieder, die maßgeblich für die Standsicherheit eines Bauwerks sind. Das Tragwerk eines Bauwerkes, vorzugsweise eines Gebäudes, besteht in der Regel aus Decken, Balken, Stützen, Wänden und der Gründung. Aufgrund des erfindungsgemäßen Tragwerkgliedes besteht das Tragwerk des Gebäudes im Prinzip nur aus, Tragwerkgliedern erstellten Wänden. Ein Tragwerkglied ist somit ein Wandbauteil, welches geschlossene Holzwände bilden kann. Eine so hergestellte Holzwand kann aus verschiedenen Tragwerkgliedern zusammengestellt sein. Eine Holzwand kann Tragwerkglieder als Tragwerk für eine Außenwand, Tragwerkglieder für die Deckenbalken und Tragwerkglieder für die Dachpfetten aufweisen. Die Deckenbalken und die Dachpfetten können beide vorzugsweise aus Holzbalken bestehen. Die unterschiedlichen Tragwerkglieder aus dem Bauelementsatz sind in einem Verbundsystem miteinander verbunden. Die Tragwerkglieder weisen daher eine Größe auf, die für Heimwerker und Häuslebauer leicht zu händeln und aufgrund des verwendeten Materials auch gewichtsmäßig relativ leicht zu verbauen sind. Die einzelnen Bauelemente eines Tragwerkgliedes sind selbsterklärend und können ohne Fachwissen leicht konfektioniert werden. Die Maße für ein Tragwerkglied betragen in der Länge ca. von 30 cm bis zu 100 cm, in der Breite ca. von 10 cm bis zu 40 cm und in der Höhe ca. von 25 cm bis zu 50 cm, bevorzugt werden die räumlichen Abmessungen 70 cm x 30 cm x 40 cm verwendet.

Ein Tragwerkglied wird aus einem zentralen Balken oder Träger und mindestens einem Tragrahmen, vorzugsweise aus zwei Tragrahmen gebildet. Der Balken ist im Bauwesen ein meist horizontal verlaufender, im Verhältnis zu seiner Länge schmaler und schlanker Balken, der die aufliegenden Lasten an Wände oder senkrechte

Stützen ableitet, wobei als Werkstoff Holz verwendet wird, das eine hohe Zugfestigkeit aufweist. Auch das erfinderische Tragwerkglied ist konstruktiv so vorgesehen, dass der horizontal verlaufende zentrale Balken des Tragwerkgliedes Lasten bzw. Kräfte an senkrechte Stützen ableiten kann.

5

Die nachstehenden Angaben dienen zum Verständnis und der Erklärung der geometrischen, dreidimensionalen Form des in Holzskelettbauweise erstellten Tragwerkgliedes. Zur Skelettbauweise bzw. zum Holzskelett des Tragwerkgliedes wird nachstehend noch ausgeführt. Die spiegelsymmetrischen Achsen eines

10 Tragrahmens stehen senkrecht zur symmetrischen Längsachse des Balkens, und die Rotationsmittelachse des Tragrahmens verläuft deckungsgleich mit der Längsachse des Balkens, wodurch die symmetrische Längsachse und die Rotationsachse den gleichen Mittelpunkt aufweisen. Das zentrale Element im Tragwerkglied ist entweder der Balken oder der Träger. Handelt es sich bei dem zentralen Element um einen

15 Balken, so besteht dieser aus dem Baumaterial Holz oder ist aus ähnlichem Werkstoff gestaltet. Als Balken können also Holzbalken in quadratischem oder rechteckigem Querschnitt in Frage kommen, vorzugsweise in der Ausführungsform eines Doppel-T-Balkens. Handelt es sich bei dem zentralen Element um einen

20 Träger, so besteht dieser aus dem Baumaterial Stahl bzw. Stahlblech oder ist aus ähnlichem Werkstoff gestaltet. Als Träger können also Träger in quadratischem oder rechteckigem Querschnitt in Frage kommen, vorzugsweise in der Ausführungsform eines Doppel-T-Trägers. Der Steg eines Doppel-T-Balkens oder eines Doppel-T-Trägers weist eine geschlossene Fläche auf und ist nicht, wie aus dem Stand der Technik bekannt, mit Durchbrüchen versehen. Die Skelettbauweise eines

25 Tragwerkgliedes wird aus den nachstehenden Angaben noch ersichtlicher.

Der Tragrahmen des Tragwerkgliedes besteht aus vertikalen- und horizontalen Stäben, die als Voll- oder Hohlstäbe ausgebildet sein können. Die vertikalen Stäbe können in quadratischer, rechteckiger oder runder Form ausgebildet sein. Die

30 horizontalen Stäbe hingegen können nur in quadratischer oder rechteckiger Form ausgebildet sein. Ein aus solchen Stäben zusammengesetzter Tragrahmen bildet einen geometrischen Körper, der die ähnliche Form eines Hohlprofils eines Vierkant-

oder Rechteckrohres aufweist. Solche Rahmen haben idR. einen viereckigen Aufriss bzw. viereckigen Umfang, der aus zwei vertikalen Stäben und zwei horizontalen Stäben gebildet ist. Die vertikalen Stäbe bilden die Stützen des Tragrahmens, während die horizontalen Stäbe die Riegel des Tragrahmens bilden. Eine Stütze ist das vertikale Bauteil des Tragwerkgliedes, das Lasten hauptsächlich in Richtung seiner Längsachse aufnimmt und weiterleitet. Die Stütze ist somit ein stabförmiges Druckglied. Die Tragfähigkeit einer solchen Stütze hängt von der Festigkeit des gewählten Materials, der Querschnittsgeometrie, der Länge bzw. der Höhe der Stütze ab und von den Bedingungen an den freien Enden, wo diese an einem Riegel anliegen und befestigt werden, ab. Die Festigkeit entspricht dem verwendeten Material Holz oder der verwendeten Holzsorte. Die Querschnittsgeometrie einer Stütze ist davon abhängig, ob eine quadratische, rechteckige oder runde Form als Voll- oder Hohlstab benutzt wird. Die Entscheidung, welche Querschnittsgeometrie verwendet werden soll, ist von mehreren Kriterien im Bauwesen, die das Tragwerkglied erfüllen muss, abhängig, beispielsweise von der Statik und von der Länge der Stütze bzw. der Höhe, die maximal der halben Länge des Tragwerkgliedes entspricht. Eine solche Stütze, vorzugsweise zwei solcher Stützen, werden in einem Tragrahmen des Tragwerkgliedes eingesetzt. In vorteilhafter Ausführung der Erfindung werden zwei Tragrahmen in einem Tragwerkglied eingesetzt, wodurch vier solcher Stützen in einem Tragwerkglied zur Anwendung kommen. Bei solch einem vorteilhaft ausgestalteten, in Skelettform erstellten Tragwerkglied, handelt es sich um das Basisteil in der Ausführungsform für tragende Wandelemente-Außen und -Innen. Erhöht sich z.B., aufgrund einer mehrgeschossigen Bauweise eines Bauwerks, die Belastung auf ein Tragwerkglied, gibt es verschiedene Maßnahmen, die größeren Kräfte im Tragwerkglied aufzunehmen. Maßnahmen, die zur Erhöhung der statischen Eigenschaften eines Tragwerkglieds beitragen, sind z.B. die Vergrößerung des Querschnitts des zentralen Balkens, vorzugsweise in der Ausführungsform eines Doppel-T-Balkens, und/oder die Vergrößerung des Querschnitts sowie der Länge der Riegel und/oder die Vergrößerung des Querschnitts der Stützen. Reichen diese Maßnahmen in extremen Fällen, d.h. bei sehr hohen statischen Belastungen nicht aus, kann anstelle des in Massivholz erstellten Tragwerkgliedes das komplette Tragwerkglied aus

Brettschichtholz, sogenanntem Leimbinder/-holz, hergestellt werden. Mit den vorgenannten Maßnahmen lassen sich Tragfähigkeiten erreichen, die mit Vollholz des gleichen Querschnitts nicht erreichbar sind. Als vorteilhafter Nebeneffekt wird durch den Einsatz von Brettschichtholz eine mögliche Rissbildung im Vollholz vermieden. Eine weitere Möglichkeit, die Festigkeit eines Tragwerkgliebes zu erhöhen, ist die Herstellung einzelner Bauteile oder des kompletten Tragwerkgliebes aus Kunststoff. Es besteht aber auch die Möglichkeit, nur einzelne Bauteile des Tragwerkgliebes durch andere Materialien zu ersetzen. Beispielsweise kann der zentrale, in Holzbauweise erstellte Doppel-T-Balken, durch einen Doppel-T-Träger aus Metall ersetzt werden. Auch das tragende Bauteil, die stabförmigen Stützen im Tragrahmen, können aus dem Werkstoff Metall gefertigt sein. Ein solches metallisches Stützelement kann ein Vielfaches an Druckfestigkeit übertragen. Das Tragwerkglied würde somit aus zwei verschiedenen Werkstoffen hergestellt. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, das komplett in Holzbauweise erstellte Tragwerkglied auch ausschließlich aus metallischen Werkstoffen zu erstellen.

Jedes Tragwerkglied mit einem angeordneten Tragrahmen, vorzugsweise mit zwei angeordneten Tragrahmen, bildet somit im Prinzip ein Stabwerk, das aus einem Balken, mehreren Stützen und mehreren Riegeln besteht, wobei die Stäbe die tragenden Elemente bilden. Die Stäbe des Tragrahmens, welche um den zentralen Balken des Tragwerkgliebes herum angeordnet sind, erzeugen eine Aussteifung, damit der zentrale Balken nicht seitlich wegkippen und/oder sich verdrehen kann. Des Weiteren erhöhen sie die statischen Eigenschaften und die Standsicherheit des Tragwerkgliebes. Die Basis der Erfindung ist daher mindestens als eine Weiterentwicklung des Stab- und Fachwerks mit Ähnlichkeiten zum Holzrahmenbau anzusehen. Das aus den erfinderischen modularen Tragwerkgliedern zusammengesetzte Tragwerk weist aber erfindungsgemäß keine senkrechten Wandpfosten bzw. senkrechten Stützen und keine Gefache, wie beim Fachwerk, auf. Bei dem erfinderischen Tragwerkglied sind keine Gefache vorhanden und auch nicht benötigt. Trotzdem erfüllt das erfinderische Tragwerkglied die an bauliche Anlagen geforderte Standsicherheit, z.B. zur Verhinderung der Einsturzgefahr.

Zum Nachweis der Standsicherheit müssen verschiedene Versagensmechanismen einzeln nachgewiesen werden. Sie können in Systemversagen und örtliches Versagen untergliedert werden. Bei einem Systemversagen wird das Gesamtsystem instabil. Ein Beispiel wäre das Kippen einer Wand (eines Tragwerks), welche mit den erfinderischen Tragwerkgliedern hergestellt wurde. Erfindungsgemäß wird dieses durch die optimale bauliche Konstruktion des Tragwerkgliedes vermieden, weil die Größe und Anzahl der Tragrahmen, die senkrecht zum zentralen Balken des Tragwerkgliedes angeordnet sind, dieses verhindern. Bei einem örtlichen Versagen würde an einem örtlichen begrenzten Bereich eine für das verwendete Material zu große Beanspruchung auftreten. Dieses könnte zu unerwünschten Spannungen oder Rissen an einer Stoßfuge im Tragwerk führen. Aufgrund der vorteilhaften Ausführung eines Tragwerks nach dem Baukastenprinzip, dieses besteht aus einer Vielzahl von erfinderischen Tragwerkgliedern, können die maximal aufnehmbaren Kräfte (Spannung) im Tragwerk nicht überschritten werden. D.h., dass die auftretenden Belastungen und Einwirkungen (Kräfte, Spannungen) den vorhandenen Widerständen durch das Tragwerkglied (z.B. Zug-, Druck-, und Schubfestigkeit) unterlegen sind. Als Einwirkung definiert die im Bauwesen bekannte Norm DIN 1055 die auf das Tragwerk einwirkenden Kräfte- und die Verformungsgrößen. Je größer die Widerstände eines Tragwerkgliedes gegenüber den Belastungen sind, umso größer ist der Sicherheitsfaktor. Die auftretenden Lasten müssen in den Baugrund bzw. die Standfläche abgeleitet werden können. Die Ableitung der Kräfte erfolgt über die große Auflagefläche des Tragwerkgliedes, ohne dass das Tragwerk in seiner Standsicherheit gefährdet ist. Auch zu große Verformungen des Tragwerkgliedes sind zu vermeiden. Eine Vermeidung bzw. Verhinderung solcher Verformungen erfolgt durch die vorteilhaft ausgeführten Tragrahmen. Ein Versagen der Baukonstruktion, hier der Tragstruktur eines Bauwerks, welche die Tragfähigkeit des Baumaterials überfordert, ist für die vorgesehenen Tragwerke, aufgrund der konstruktiven Auslegung und vorteilhaften Ausgestaltung der Tragwerkglieder, nicht gegeben.

Aufgrund der vorteilhaften Ausgestaltung stehen die beiden vertikalen Stützen eines Tragrahmens senkrecht zur Längsachse des Holzbalkens und sind jeweils auf einer

Seite des Steges des Holzbalkens, vorzugsweise eines Doppel-T-Balkens, zu diesem parallel beabstandet. Die Stützen sind symmetrisch rechts und links von der Längsachse des Holzbalkens angeordnet. Der parallele Abstand der vertikalen Stützen zum Steg des Doppel-T-Balkens wird durch die Ausführungslänge der Riegel
5 bestimmt. Je länger ein Riegel ist, desto weiter sind die Stützen vom Steg des Doppel-T-Balkens beabstandet und desto größer ist die Auflagefläche des Riegels, wodurch sich die Standsicherheit des Tragwerkgliedes noch weiter erhöht.

Zweckmäßigerweise sind die freien Enden der vertikalen Stützen zwischen zwei
10 horizontalen Riegeln, dem oberen und unteren Riegel eines Tragrahmens, angeordnet. Die beiden Stirnseiten einer Stütze, die obere- und untere Stirnseite, stehen korrespondierend mit einer der zugewandten Seiten eines oberen- und unteren Riegels in Kontakt. Die Länge bzw. die Höhe einer Stütze wird durch die Höhe des Balkens bzw. des Doppel-T-Balkens, abzüglich der in den oberen und
15 unteren Flansch des Doppel-T-Balkens eingelassenen Riegel und deren Stärke bzw. Dicke, bestimmt. Die Riegel des Tragrahmens, mit den dazwischen angeordneten Stützen, bilden durch die senkrechte Anordnung zum Doppel-T-Balken die Standsicherheit des Tragwerkgliedes.

Vorteilhafterweise befindet sich der Riegel eines Tragrahmens mit dem Flansch des Doppel-T-Balkens in einer Ebene, um mit diesem eine gemeinsame Oberfläche und damit eine gemeinsame Auflagefläche zu bilden. Dazu weist der Flansch des Doppel-T-Balkens, vorzugsweise beide Flansche und der Riegel, vorzugsweise vier
20 Riegel, eine gestufte Kämmung auf. Unter einer Kämmung wird eine Ausnehmung in einem Bauelement verstanden. Die Kämmung im Flansch ist an der Außenseite des oberen- und unteren Flansches und an der, dem Riegel zugewandten Seite angeordnet, während sich die Kämmung im Riegel an der, dem Flansch zugewandten Seite befindet. Die Kämmung im oberen- und unteren Flansch weist voneinander weg, während die Kämmung in den zwei sich gegenüber stehenden
25 Riegeln aufeinander zuweist. Die Kämmung im Riegel ist symmetrisch zur mittigen Querachse des Riegels angeordnet und weist einen rechteckigen Querschnitt auf. Die Kämmung in den beiden Flanschen bzw. die Kämmung im oberen- und unteren
30

Flansch des Doppel-T-Trägers ist quer zur Längsachse angeordnet und befindet sich im weitesten Sinne ungefähr ein Fünftel bis ein Siebtel der Gesamtlänge eines Doppel-T-Balkens, jeweils von der Stirnseite des Doppel-T-Balkens betrachtet, entfernt. Der Abstand zwischen zwei in einer Ebene liegenden Riegel auf der Längsachse des Doppel-T-Balkens beträgt in etwa ein Drittel bis ein Halb der Gesamtlänge eines Doppel-T-Balkens und somit des Tragwerkgliedes. Bei den vorgenannten Angaben handelt es sich um die vorteilhafte Ausgestaltung des Basisteils eines Tragwerkgliedes. Halbe Bauteile bzw. halbierte Bauteile eines Tragwerkgliedes weisen natürlich andere Abmessungen auf.

Zweckmäßigerweise steht ein Riegel senkrecht zur Längsachse einer Stütze, vorzugsweise zweier Stützen, wobei eine Stütze links und die andere Stütze rechts vom Steg des Doppel-T-Balkens angeordnet sind. Die Stützen stehen senkrecht zur Längsachse eines Holzbalkens, wobei der Riegel den Doppel-T-Balken in einem Winkel von 90 Grad kreuzt. Aufgrund der sich korrespondierenden Kämmung zwischen einem Doppel-T-Balken und einem Riegel, schneidet der Riegel den Flansch des Doppel-T-Balkens senkrecht in einer Ebene liegend und bildet mit dem Flansch des Holzbalkens bzw. des Doppel-T-Balkens ein Kreuz.

Vorteilhafterweise wird der Doppel-T-Balken eines Tragwerkgliedes aber von zwei Tragrahmen umrahmt, wodurch jeweils zwei Riegel den Flansch des Doppel-T-Balkens an der oberen- und unteren Seite kreuzen. Aufgrund dieser vorteilhaften Anordnung der Riegel entsteht an der oberen- und unteren Seite des Flansches ein Doppelkreuz. Die untere Standfläche und die obere Auflagefläche des Tragwerkgliedes werden aus einem Doppelkreuz gebildet. Die vorteilhafte Ausführungsform des Tragwerkgliedes mit den zwei Doppelkreuzen bildet die Voraussetzung für die statische Belastbarkeit und Standsicherheit der einzelnen Tragwerkglieder und somit des gesamten Tragwerkes, beispielsweise einer Außenwand eines Bauwerks.

Mit dieser erfindungsgemäßen Konstruktion und Ausführungsform des Tragwerkgliedes werden sogar die Risiken eines Einsturzes durch Erdbeben

wesentlich verringert oder ausgeschlossen. D.h., die Schwingungen des Erdbebens werden von den einzelnen, weit auseinander stehenden Stützen eines Tragwerkgliedes weitestgehend absorbiert. Dieses wirtschaftliche Baukastenprinzip mit seinen zweckmäßigen und vorteilhaften Tragwerkgliedern als Bauteile, vermindert die Einwirkungen aus Erdbeben auf das Bauwerk auf so ein geringes Maß, dass keine oder fast keine Schäden am Gebäude entstehen oder zu erwarten sind.

Ein weiterer Vorteil, der sich aus der Konstruktion des erfindungsgemäßen Tragwerkgliedes ergibt, besteht darin, dass das Tragwerkglied im sogenannten Mauerwerksverband verbaut wird. Das Verbauen erfolgt im Prinzip ohne Fuge, es entstehen nur Stoßfugen und Lagerfugen. Beim Mauerwerksverband stehen die Lastverteilung und die Tragfähigkeit des Tragwerkes im Vordergrund. Dieses trifft auch auf die erfinderischen Tragwerkglieder zu. Die Tragwerkglieder werden vorteilhafterweise in Längsrichtung einer Wand angeordnet, mit jeweiligem Versatz der nächsten Schar (Reihe) um eine halbe Länge. Bei dieser zweckmäßigen Anordnung wird von einem Läuferverband gesprochen. Am Ende einer jeden zweiten Reihe wird ein erfindungsgemäßes halbes Tragwerkglied verbaut, um versetzte Tragwerkglieder zu erreichen und um z. B. an Fenster- und Türöffnungen einen geraden Wandabschluss zu erhalten. Die im Läuferverband verbauten Tragwerkglieder werden durch Verbindungsmittel zum nächsten Tragwerkglied formschlüssig miteinander verbunden. Als Verbindungsmittel kommen im Holzverbundbau Nägel, Schrauben und/oder gelochte Stahlbleche usw., vorzugsweise Schrauben, zum Einsatz.

Um die gesamte Baukonstruktion (Gesamttragekonstruktion) aus Tragwerkgliedern erstellen zu können, ist es notwendig, Tragwerkglieder in anderen Abmessungen vorzuhalten. Diese erfindungsgemäß vorgesehenen Tragwerkglieder ergänzen das Baukastensystem und erfüllen die Anforderungen, welche von dem normalen zuvor beschriebenen Tragwerkglied, dem Basisbauteil, nicht erfüllt werden können. Hierbei handelt es sich um die hälftigen Tragwerkglieder, um die Tragwerkglieder für

die nicht tragenden Innenwände, auch als Trennwände bezeichnet und um die Tragwerkglieder für die Dachkonstruktion und Deckenkonstruktion.

Eine weitere Lösung der Aufgabe, das Baukastensystem zu vervollständigen, besteht darin, das erfinderische Tragwerkglied und/oder das Tragwerk einer Wand, mit Bauteilen zu verkleiden. Die DE 296 18 705 U1 offenbart eine Gesamttragekonstruktion aus dem Holzständerbau, bei der die senkrechten Gefache mit Formsteine ausgefacht sind. Die Holzständer an der Außenwand des Gebäudes sind von Teilen der sie benachbarten Formsteine nach außen hin abgedeckt. Die beidseits eines Holzständers angeordneten Formsteine übergreifen den Holzständer auf der Außenseite. Hierdurch wird eine Fuge zwischen Holzständern und Steinen vermieden, die eine direkte Verbindung zwischen dem Gebäudeinnerem und der Außenseite des Gebäudes darstellt. Nachteilig sind, wie eingangs beschrieben, die verwendeten Holzständer und die großen Ausfachungen, die mit großen, aus dem Stand der Technik bekannten Formsteinen ausgefacht werden.

Gemäß der Erfindung wird auf Holzständer und Formsteine verzichtet. Das erfinderische Tragwerkglied und eine Vielzahl von in einem Tragwerk verbauten Tragwerkgliedern weisen keine Holzständer und keine Gefache auf, die mit Steinen ausgefacht werden müssen. Da es bei der Erfindung keine üblichen Holzständer und Steine für die Gefache gibt, sind auch keine Fugen zwischen den Steinen und den Holzständern zu vermeiden. Bei der Anordnung der erfindungsgemäßen Tragwerkglieder inklusive der Verbindungselemente, entsteht, gemäß dem Läuferverband, eine geschlossene Wand im Tragwerk. Dieses wird durch die aufeinander liegenden Doppel-T-Balken erreicht, weil diese einen durchgängig geschlossenen Steg aufweisen. Um die Winddichtigkeit und Wärmedämmung einer mit Tragwerkgliedern erstellten Außenwand sicherzustellen, wird vorgeschlagen, die Außen- und Innenseiten einer solchen Wand zu beplanken. Dazu werden die zwischen den Stützen des Tragrahmens und dem Steg des Doppel-T-Balkens bestehenden Hohlräume mit bekanntem Dämmmaterial ausgefüllt. Im Anschluss daran werden an die Außenseiten der Stützen des Tragrahmens Holz- oder Gipskartonplatten angeordnet. Zur Beplankung der Außenseiten übergreifen die

Platten mehrere Tragwerkglieder in der Länge und in der Höhe. In der Höhe übergreifen die Platten daher mehrere Läuferschichten und in der Länge mehrere Tragwerkglieder. Die Platten werden an den Stützen der Tragrahmen und/oder an den Stirnseiten der Riegel befestigt. Mit dieser Maßnahme werden die beim Verbauen der Tragwerksglieder entstandenen Undichtigkeiten an den Stoßfugen und Lagerfugen beseitigt und der Wärmedurchlasswiderstand erhöht, bzw. der Wärmeleitwert erniedrigt.

Ein weiterer Vorschlag, den Durchgang von Wärmeenergie durch eine, mit Tragwerkgliedern erstellte Außenwand zu reduzieren, besteht darin, die Außenseite mit Dämmelementen zu versehen, um damit ein Wärmedämmverbundsystem zu schaffen, anstelle die Außen- und Innenseite eines Tragwerkgliedes mit Dämmmaterial und Holz- oder Gipskartonplatten zu beplanken. Das Wärmedämmverbundsystem ist ein System zum Dämmen der Gebäudeaußenwände. Die Verwendung des Wärmeverbundsystems hat den Vorteil, Dämmstoffe für den Außenbereich zu verwenden, welche höhere Ansprüche erfüllen als im Innenbau gefordert werden. Wichtig für diesen Zweck und für die Verwendung eines Wärmedämmverbundsystems ist, neben der guten Dämmung, auch die Vermeidung von Tauwasserausfall in der Außenwand. Durch den jeweiligen Aufbau der Außenwand werden Bedingungen sowohl für den Verlauf der Temperatur und damit des Sättigungsdampfdruckes, als auch für den Verlauf des Dampfdruckes vorgegeben. Nur wenn im Wandquerschnitt der Dampfdruck stets unter dem Sättigungsdampfdruck liegt, kommt es nie zum Ausfall von Tauwasser.

Diese bauphysikalischen Voraussetzungen sind bei der Dimensionierung des Dämmelementes zu berücksichtigen. Ebenfalls zu berücksichtigen ist noch die Befestigung des Dämmelementes an den erfindungsgemäßen Tragwerkgliedern. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass das Dämmmaterial bzw. der Dämmstoff in Form von Platten oder Lamellen, durch Kleben und/oder Dübeln auf den bestehenden Wanduntergrund aus Ziegel, Kalksandstein oder Beton befestigt und mit einer armierenden Schicht versehen wird. Die Armierungsschicht besteht aus

Armierungsmörtel, dem so genannten Unterputz, in welchen ein Gewebe eingebettet wird. Den Abschluss bildet dann ein Außenputz, der sogenannte Oberputz.

Erfindungsgemäß liegt aber keine aus dem Massivbau erstellte Außenwand vor, sondern eine in Holzbauweise aus Tragwerkgliedern erstellte Außenwand. Eine solche aus Tragwerkgliedern erstellte Außenwand weist keinen, aufgrund der vom Doppel-T-Balken abstehenden Tragrahmen, flächigen Wanduntergrund auf. Aus diesem Grund, können die aus dem Stand der Technik bekannten Dämmplatten nicht bündig auf der gesamten Außenwandfläche aufliegen. Auch die normale Verbindungstechnik zwischen dem Dämmmaterial und dem normalen Wanduntergrund, wie zuvor aufgezeigt, kann nicht angewendet werden.

Erfindungsgemäß wird ein Dämmelement vorgeschlagen, welches als Manteldämmstein ausgebildet ist, der die bauphysikalischen Voraussetzungen erfüllt und das Verbindungsproblem mit dem Wanduntergrund einer tragenden Außenwand löst. Des Weiteren ein Manteldämmstein der auch den Anforderungen der Trocken- und Selbstbauweise entspricht und die modularen von den Bausystems gestellten Anforderungen erfüllt. Unter dem Begriff Manteldämmstein kann nicht ein Stein im herkömmlichen Sinn verstanden werden. Diese Wortzusammensetzung enthält den Wortbestandteil „Mantel“ womit eine Funktion des Dämmelementes bzw. der Dämmplatte bezeichnet wird. Die Dämmplatte ummantelt das Tragwerkglied mindestens auf einer Seite. Der Wortbestandteil „Dämm“ ist eindeutig und weist auf das Material hin, während der Wortbestandteil „Stein“ irreführend ist, weil das Material der Dämmplatte nicht aus dem Massivbau kommt. Nicht die lastabtragende Wirkung steht im Vordergrund, sondern die spezifische Wärmeleitfähigkeit λ , die besonders gering sein sollte und deren Hauptzweck die Wärmedämmung ist. Als Material für den Manteldämmstein kommen daher synthetische organische Materialien und/oder synthetische Verbundmaterialien in Frage. Gebräuchlich sind geschäumte Kunststoffe wie Polystyrol, Neopur oder Polyurethan oder geschäumte Elastomere auf Basis von Neopren-Kautschuk, EPDM oder ähnlichen gummiartigen Basismaterialien. Der Wortbestandteil „Stein“ wurde nur gewählt, weil die

Abmessungen der Dämmplatte nicht einer Platte entsprechen, sondern eher den Abmessungen eines „Steines“ aus dem Bauwesen. Im Prinzip handelt es sich um ein Dämmelement, welches hier als Manteldämmstein bezeichnet wird.

- 5 Der Dimension des Manteldämmsteines und dessen Anschluss an ein Tragwerkglied kommt daher besondere Bedeutung zu. Ein falsch dimensionierter Mantelstein kann während der kritischen Winterperiode im Tragwerk Kondensat auftreten lassen. Die Folge ist ein Schimmelpilzbefall, der Krankheiten verursachen kann. Um diese Gesundheitsgefahr zu vermeiden, ist das Verbundbauelement feuchtigkeitssicher
- 10 auszulegen, bzw. der Manteldämmstein ist so zu dimensionieren, das im Tragwerkglied kein Kondensat auftreten kann.

- Wie bereits beschrieben handelt es sich nicht um einen Baustein, Formstein oder ähnliches, sondern als Bauteil um eine Dämmplatte bzw. Dämmelement in der
- 15 Ausführungsform eines Manteldämmsteines. D.h., dass das Bauteil ein Dämmelement aus dem Dämmstoffbau ist, welches einen Manteldämmstein bildet, der zur Erstellung einer geschlossenen Dämmschicht an der Außenwand eines Gebäudes eingesetzt wird. Um die Aufgabe zu lösen, die Außenwände eines aus Wandbauteilen bestehenden Tragwerks zu dämmen, schlägt die Erfindung als
- 20 Lösung vor, jedes „Tragwerkglied“ des Tragwerks mit einem Dämmelement, nachstehend als „Manteldämmstein“ bezeichnet, zu versehen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass dieser Manteldämmstein, wie die verschiedenen erfindungsgemäßen Tragwerksglieder auch, handlich und modular aufgebaut ist. Der Manteldämmstein hat daher die Anforderungen zur Erstellung einer Dämmschicht zu
- 25 erfüllen.

- Als Material für einen Manteldämmstein wird eines der zuvor aufgezeigten Materialien verwendet. Als besonders geeignetes Material hat sich ein extrudiertes Polystyrol als Hartschaumstoff für den Manteldämmstein erwiesen.
- 30 Manteldämmsteine aus solchen Materialien lassen sich einfach verarbeiten und bieten sich, bei entsprechender Oberfläche, als idealer Putzträger an. Des Weiteren

sind sie besonders stabil gegenüber Druckbelastungen und können gemeinsam mit den lasttragenden Tragwerkgliedern Kräfte aufnehmen.

- 5 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend in den Figurenbeschreibungen näher erläutert. Es zeigt

- 10 Figur 1 ein erfindungsgemäßes Verbundbauelement, welches als Bauteil in einer tragenden Außenwand eines Tragwerks für ein Gebäude angeordnet ist, und
- Figur 2 ein erfindungsgemäßes Tragwerkglied für tragende Innen- und Außenwände eines Gebäudes, und
- 15 Figur 3a ein erfindungsgemäßes Tragwerkglied für Trennwände, und
- Figur 3b ein erfindungsgemäßes Tragwerkglied für Decken- und Dachelemente, und
- 20 Figur 3c ein in einer Giebelwand eingesetztes Tragwerkglied, und
- Figur 4 ein erfindungsgemäßes Dämmelement als Manteldämmstein, wie es in einem Verbundbauelement verwendet wird, und
- 25 Figur 5a-b ein erfindungsgemäßes Verbindungselement, welches Bestandteil eines Verbundbauelementes ist, und

Fig.1 zeigt in perspektivischer Darstellung ein komplettes erfindungsgemäßes
30 Verbundbauelement 2, bestehend aus einem Tragwerkglied 3, einem

Manteldämmstein 4 und einem Verbindungselement 5. Das Verbundbauelement 2 ist, wie zuvor aufgezeigt, ein erfinderisches Bauteil der Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, mit Bauteilen aus dem Holz- und Kunststoff- und/oder Stahlbau. Das komplette Verbundbauelement 2, gemäß der **Fig.1**, besteht im Wesentlichen aus den einzelnen Bauteilen zweier Baugruppen. Die erste Baugruppe enthält die einzelnen Bauteile zum Tragwerkglied 3. Die einzelnen Bauteile des Tragwerkgliedes 3 werden in der **Fig.2** aufgezeigt. Die zweite Baugruppe enthält die einzelnen Bauteile zur Verkleidung und Dämmung der Tragwerkglieder 3. Details zur Verkleidung und Dämmung eines Tragwerkgliedes 3 werden in der **Fig.4** und **Fig.5** ausgeführt. Bei der Montage eines Verbundbauelementes 2 auf der Baustelle wird wie folgt vorgegangen.

Zur Erstellung eines Tragwerks 1 für eine Gebäudewand, wird ein Verbundbauelement 2 auf einem einer Bodenplatte 6 eines Gebäudes angeordneten Rahmen 7 befestigt. Ausführungen zum Tragwerk 1 siehe hierzu in der **Fig.3c**. Nun wird auf das Rahmenteil 7 eine erste Schicht aus Verbundbauelementen 2 zueinander passend verlegt, derart, dass bei horizontaler Verlegung dieser Schicht die Profilierungen an den vertikalen Flächen (Querseiten 70, 71), der Verbundbauelemente 2 in einander greifen. Die Länge dieser Schicht aus Verbundbauelementen 2 entspricht der Länge des Rahmens 7. An ein Verbundbauelement 2 schließt sich das nächste Verbundbauelement 2 in einer ersten Läuferschicht an. Die Läuferschicht kann mit einem halben Verbundbauelement (nicht dargestellt) enden. Daraufhin werden eine weitere Läuferschicht und gegebenenfalls weitere Läuferschichten von Verbundbauelementen 2 auf die untere Läuferschicht gelegt, wobei die an den einander zugekehrten unteren- 50 und oberen Lageflächen 51 der Verbundbauelemente 2 vorhandenen Profilierungen auch zwischen den Läuferschichten, also normalerweise in horizontaler Ebene, eine formschlüssige Verbindung bewirken. Die Anzahl der Läuferschichten, die so innerhalb einer Verbundeinheit übereinander angeordnet werden, ergibt sich aus der vorgesehenen Geschosshöhe eines Gebäudes. Um ein Verbundbauelement 2 auf dem Rahmen 7 befestigen zu können, wird zuerst ein Teil des Tragwerkgliedes 3 auf dem Rahmen 7

befestigt. Die Angaben zum Tragwerkglied 3 können größtenteils, bzw. im Wesentlichen, der Beschreibung der **Fig.2** entnommen werden. Die in der **Fig.2** dazu aufgezeigten Bezugszeichen werden hier analog übernommen, aber nicht näher erläutert.

5

Bei der Befestigung des Verbundbauelementes 2 am Rahmen 7 kann wie folgt vorgegangen werden. Auf dem vorstrukturierten Rahmen 7 wird für die erste Reihe (die erste Läuferschicht) von Tragwerkgliedern 3 das erste untere Doppelkreuz 26, 27 (siehe **Fig.2**) eines Tragwerkgliedes 3 für tragende Außenwände befestigt.

- 10 Strukturierter Rahmen 7 bedeutet, dass der Rahmen 7 so konzipiert bzw. ausgebildet ist, dass aus dem strukturierten Rahmen 7 ersichtlich ist, welches Tragwerkglied 3 an welcher Stelle auf dem Rahmen 7 angeordnet und befestigt werden muss. Aus der Festlegung bzw. Positionierung der Tragwerkglieder 3 für die erste Reihe (erste Läuferschicht) auf dem Rahmen 7 ergeben sich automatisch auch die Positionen der
- 15 nachfolgenden Tragwerkglieder 3 in den nächsten darüber angeordneten Läuferschichten.

Ist das untere Doppelkreuz 26, 27 eines Tragwerkgliedes 3, bestehend aus zwei Riegeln 11, 15 und einem Doppel-T-Balken 8, auf dem Rahmen 7 befestigt, wird der

20 Manteldämmstein 4 in Längsrichtung 47 auf den Rahmen 7 aufgesetzt. Das Aufsetzen des Manteldämmsteines 4 auf den Rahmen 7 erfolgt derart, dass die untere Lagerfläche I 50, welche die Standfläche des Manteldämmsteines 4 bildet, so auf dem Rahmen 7 zu liegen kommt, dass der am Manteldämmstein 4 an der Sichtfläche 54 der vorderen Längsseite 55 angeordnete, nach unten weisende

25 Vorsprung 52 über die Rahmenkante 53 greift. Die der Sichtfläche 54 gegenüberliegende hintere Längsseite 56 des Manteldämmsteines 4 liegt am Doppel-T-Balken 8 an, und gleichzeitig greift die untere Längsseite 57 über die zwei Enden der Riegel 11, 15, die in Richtung der Außenseite 59 der Außenwand weisen. Die zur Außenseite 59 der Außenwand weisenden Riegel 11, 15 sind vom

30 Manteldämmstein 4 vollständig ummantelt. Quer zur Längsrichtung des Manteldämmsteines 4 sind zwei vertikale Durchgangsöffnungen 61, 62, siehe **Fig.4**, angeordnet. Die Durchgangsöffnungen 61, 62 im Manteldämmstein 4 sind derart

angeordnet, dass diese direkt senkrecht über den Riegeln **11, 15** stehen und Zugang zu diesen gewähren. In jeweils eine der Durchgangsöffnungen **61, 62** wird eine Stütze **14, 18** eingeschoben. Jede Stütze **14, 18** wird durch die Durchgangsöffnung **61, 62** zwangsgeführt. Die Verbindung einer Stütze **14, 18** mit einem Riegel **11, 15** erfolgt über einen Holzdübel, vorzugsweise je Verbindung über zwei Holzdübel (nicht dargestellt).

Ein Holzdübel ist in der Verbindungstechnik ein Bauteil, das bei Werkstoffen zur Anwendung kommt, in die sich eine Schraube nicht direkt eindrehen lässt, wie zum Beispiel eine Holzschraube in Holz. Die Holzdübel sind bereits im Riegel **11** und **15** vormontiert, während die Stütze **14** und **18** an der Stirnseite zu den Holzdübeln korrespondierende zylindrische Löcher aufweisen. Auf diese Art und Weise kann eine Stütze **14, 18** mit dem Riegel **11, 15** leicht eine Verbindung eingehen. Bei der Montage einer Stütze **14, 18** mit dem Riegel **11, 15** wird das untere Ende der Stütze **14, 18** durch die Durchgangsöffnung **61, 62** im Manteldämmstein **4** derart geführt, dass die Holzdübel in die vorgesehenen zylindrischen Löcher passen. Eine Verbindung mittels einer Schraube ist daher nicht notwendig, weil ein Holzdübel – ähnlich wie ein Nagel – die Verbindung zwischen einem Riegel **11, 15** und einer Stütze **14, 18** selbst herstellt.

Die gleiche Montage mit Holzdübeln erfolgt zwischen den Stützen **13, 17** und den Riegeln **11, 15**. Das andere Ende der zwei Riegel **11, 15**, weist in Richtung der Innenseite **60** der Außenwand. Die zur Innenseite **60** der Außenwand weisenden Riegel **11, 15** sind vom Manteldämmstein **4** nicht ummantelt und somit frei zugänglich.

Bei einer anderen Montagetechnik sind die Stützen **13, 14, 17, 18** bereits an den unteren Riegeln **11, 15** befestigt, so dass der Manteldämmstein **4** nur über die Stützen **14, 18** geschoben werden muss. Die weitere Montage erfolgt wie nachstehend beschrieben.

Auf die vier Stützen **13, 14, 17, 18** werden jetzt die beiden Riegel **12, 16** montiert, damit entsteht das obere Doppelkreuz **28, 29** des Tragwerkgliedes **3**. Zur Positionierung der beiden Riegel **12, 16** dienen die Kämmung **38** im Flansch **23, 24** des Doppel-T-Balkens **8** und die Vertiefung **63, 64** im Manteldämmstein **4**, siehe **Fig.4**. Die Riegel **12, 16** können jetzt mittels Schraubverbindung mit den Stützen **13, 14, 17, 18** miteinander verschraubt werden. Bevorzugterweise kann bei der Befestigung der oberen Riegel **12, 16** mit den oberen Enden der Stützen **13, 14, 17, 18** die gleiche Verbindungstechnik mit Holzdübeln benutzt werden, wie zwischen den unteren Riegeln **11, 15** und den unteren Enden der Stützen **13, 14, 17, 18**. Das Tragwerkglied **3** ist somit komplettiert und der Manteldämmstein **4** ist mit dem Tragwerkglied **3** über die Stützen **14, 18** und Riegel **11, 12, 15, 16** fest verbunden. Als nächstes werden das zuvor erstellte Tragwerkglied **3** und der Manteldämmstein **4** mit einem Verbindungselement **5** vervollständigt. Bei der Montage des Verbindungselementes **5** wird die am Manteldämmstein **4** angeordnete Anlagefläche **66** benutzt. Das Verbindungselement **5** wird seitlich entlang der Anlagefläche **66** geschoben, bis die Nut **65** des Verbindungselementes **5** über den Steg **25** des Doppel-T-Balkens **8** greift. Dabei kommen die beiden Stoßflächen **67, 67'** des Abstandhalters **69, 69'** an der Stoßflächen **22, 22'** der Stirnseite **31** der beiden Flansche **23, 24** zum Anliegen. Ein erstes komplettes Verbundbauelement **2** für ein Tragwerk **1** einer tragenden Außenwand ist montiert.

Im nächsten Schritt wird ein nächstes Verbundbauelement **2** auf dem vorstrukturierten Rahmen **7**, rechts neben dem ersten Verbundbauelement **2**, zur Vervollständigung der ersten Läuferschicht montiert. Dabei wird wie zuvor angegeben vorgegangen und das nächste untere Doppelkreuz **26, 27** eines Tragwerkgliedes **3** für tragende Außenwände befestigt. Beim Aufsetzen des zweiten Manteldämmsteines **4** in Längsrichtung **47** auf den Rahmen **7** greift jetzt zusätzlich die, an der Querseite **70** des Manteldämmsteines **4** angeordnete Profilierung in Form eines Stufenfalzes **49** über die, an der Querseite **71** des ersten Manteldämmsteines **4** angeordnete Profilierung. Die beiden Profilierungen korrespondieren miteinander. Gleichzeitig kommt das Tragwerkglied **3** vom zweiten Verbundbauelement **2** am Verbindungselement **5** zum Anliegen. Dabei liegen die beiden Stoßflächen **68, 68'**

des Abstandshalter **69, 69'** an den Stoßflächen **21, 21'** der Stirnseiten **30** der beiden Flansche **23, 24** an. Ist das zweite Verbundbauelement **2** montiert, folgt das nächste Verbundbauelement **2**, bis die erste Läuerschicht auf dem unteren Rahmen **7** komplett ist. Auf die erste Läuerschicht wird dann die nächste Läuerschicht montiert.

D.h., dass auf dem Verbundbauelement **2** der ersten Reihe jetzt ein Verbundbauelement **2** der zweiten Reihe (die zweite Läuerschicht) befestigt wird. Hierbei ist zu beachten, dass die Verbundbauelemente **2** in Längsrichtung **47** der Wandflucht, mit jeweiligem Versatz um eine halbe Länge, anzuordnen sind. Die halbe Länge entspricht der Überbindung eines halben Tragwerkgliedes (nicht dargestellt). Die Verlegung der zweiten Läuerschicht beginnt also mit einem halben Tragwerkglied auf einem darunter liegenden ganzen Tragwerkglied **3**, wodurch eine halbe Überbindung zwischen den darunter liegenden Tragwerkgliedern **3** bzw. den darunter liegenden Verbundbauelementen **2** der ersten Läuerschicht, entsteht. Die Befestigung des halben Tragwerkgliedes auf dem darunter liegenden ganzen Tragwerkglied **3** erfolgt dadurch, dass das einfache untere Kreuz des halben Tragwerkgliedes auf dem oberen Kreuz **28** des Tragwerkgliedes **3** mittels Schraubverbindung befestigt wird. Die Montage des halben Verbundbauelementes erfolgt in der gleichen Weise wie die Montage eines ganzen Verbundbauelementes **2**. Am Ende des halben Tragwerkgliedes wird, analog zum ganzen Tragwerkglied **3**, ein Verbindungselement **5** angeordnet, um ein nächstes ganzes Tragwerkglied **3** anschließen zu können. Das untere Doppelkreuz **26, 27** des Tragwerkgliedes **3** aus der zweiten Läuerschicht, kommt, aufgrund der halben Überbindung, auf dem oberen Doppelkreuz von zwei verschiedenen Tragwerkgliedern **3** zu liegen. D.h., das Kreuz **26** liegt auf dem Kreuz **29** und das Kreuz **27** liegt auf dem Kreuz **28** auf und wird mittels Schraubverbindung befestigt. Als nächstes folgt wieder die Anordnung der Manteldämmsteine **4**.

Das Aufsetzen eines Manteldämmsteines **4** auf den darunter liegenden Manteldämmstein **4** erfolgt derart, dass die untere Lagerfläche I **50**, welche die Standfläche des oberen Manteldämmsteines **4** bildet, so auf dem unteren

- Manteldämmstein **4** zu liegen kommt, dass der am oberen Manteldämmstein **4** an der Sichtfläche **54** der vorderen Längsseite **55** angeordnete, nach unten weisende Vorsprung **52**, in die an der oberen Längsseite **58** angeordnete Ausnehmung **72** greift. D.h., die Auflagefläche **20** eines, in einer ersten Läuerschicht angeordneten
- 5 Tragwerkgliedes **3** dient der Standfläche **19** eines darüber angeordneten Tragwerkgliedes **3** als Anlage, wobei die untere Standfläche **19** eines oberen Tragwerkgliedes **3** auf der oberen Auflagefläche **20** des unteren Tragwerkgliedes **3** zur Anlage kommt. Das längsseitige formschlüssige Übergreifen der Manteldämmsteine **4** an der unteren und oberen Kante der Sichtfläche **54** der
- 10 Längsseiten **57**, **58**, beispielsweise mittels Stufenfalz, verhindert eine durchgehende Lagerfuge. Das querseitige formschlüssige Übergreifen der Manteldämmsteine **4** an der rechten und linken Kante der Sichtfläche **54** der Querseiten **70**, **71**, ebenfalls mittels Stufenfalz, verhindert eine durchgehende Stoßfuge. D.h., benachbarte Manteldämmsteine **4** lassen sich über eine Nut- und Federverbindung (nicht
- 15 dargestellt) und/oder über einen Stufenfalz (Vorsprung **52**, Ausnehmung **72**, siehe **Fig.4**) miteinander verzahnen. Aufgrund der vorteilhaften Ausgestaltung des Manteldämmsteines **4** gibt es zur Verbindung zwischen benachbarten Manteldämmsteinen **4** keine zusätzlichen Verbinder.
- 20 Die dritte Läuerschicht bzw. die dritte Reihe der Verbundbauelemente **2** wird auf der zweiten Reihe befestigt, die vierte Reihe auf der Dritten, usw., bis die vorgesehene Geschosshöhe erreicht ist. Die Befestigung kann mittels Schraubverbindungen zwischen den Tragwerkgliedern **3** der Verbundbauelemente **2** erfolgen. Andere Befestigungsarten und andere Befestigungsmittel sind denkbar.
- 25 Dem neuartigen Bausystem liegen, gemäß der **Fig.1**, die erfinderischen drei Bauelemente „Tragwerkglied“ **3**, „Verbindungselement“ **5** und „Manteldämmstein“ **4**, zugrunde. Aus diesen drei Bauelementen **3**, **4**, **5** lassen sich im Läuferverband unterschiedliche Tragwerke **1** für den Rohbau eines Gebäudes erstellen. Der Vorteil
- 30 dieser erfinderischen Bauelemente **3**, **4**, **5** ist einerseits, dass diese im Trocken- und Selbstbau verlegt werden können und andererseits, dass das Tragwerkglied **3** nach

dem Vorbild eines Baukastes, aus einer Vielzahl handlicher einzelner Bauteile von Jedermann zusammengesetzt werden kann.

- 5 Aus der **Fig.2** ist in veranschaulichter Darstellung ein, aus senkrechten und waagerechten Stäben in Holzskelettbauweise gebildetes geometrisches, dreidimensionales und kraftschlüssiges erfindungsgemäßes Bauteil **3** ersichtlich. Das Tragwerkglied **3** ist, wie zuvor aufgezeigt, ein erfinderisches Bauteil der Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, mit Bauteilen aus dem Holz- und/oder Stahlbau. Bei dem dargestellten Bauteil **3** handelt es sich um ein in Holzskelettbauweise erstelltes Tragwerkglied **3**, welches für tragende Innen- und Außenwände eines Gebäudes eingesetzt wird. Das Tragwerkglied **3**, gemäß der **Fig. 2**, entspricht identisch dem im Verbundelement **2** enthaltenen Tragwerkglied **3** der **Fig.1**. Die in der **Fig.1** aufgezeigten Bezugszeichen werden hier analog
10 übernommen. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der **Fig.2** besteht das Tragwerkglied **3** aus einem zentralen Balken **8**, der als Doppel-T-Balken **8** ausgebildet ist und den aus zwei senkrechten und waagerechten Stäben gebildeten Tragrahmen I **9** und II **10**. Der zentrale Doppel-T-Balken **8** bildet die in Längsrichtung **47** verlaufenden Innen- und Außenseiten **32, 33** und die beiden Querseiten **30, 31** des Tragwerkgliedes **8**. Die Querseiten **30, 31** werden nachstehend als Stirnseiten **30, 31** bezeichnet. Die senkrechten und waagerechten Stäbe, hier vorzugsweise aus dem Werkstoff Holz hergestellt, bilden die Riegel **11, 12, 15, 16** und die Stützen **13, 14, 17, 18** der beiden Tragrahmen **9, 10**. Die Riegel **11, 12, 15, 16** und die Stützen **13, 14, 17, 18** weisen einen rechteckigen Querschnitt auf. Der erste Tragrahmen **9** wird
20 aus den zwei Riegeln **11, 12** und den zwei Stützen **13, 14** und der zweite Tragrahmen **10** aus den zwei Riegeln **15, 16** und den zwei Stützen **17, 18**, gebildet. Ein solcher, aus Riegeln **11, 12, 15, 16** und Stützen **13, 14, 17, 18** gebildeter Tragrahmen I, II **9, 10** entspricht einem rechteckigen Gebilde, ähnlich einem Vierkantring bzw. einer rechteckigen Lochplatte. Das rechteckige Gebilde eines
25 Tragrahmens I, II **9, 10** wird mittig und senkrecht von dem zentralen Doppel-T-Balken **8** an der X- und Y-Achse **35, 36** durchstoßen. Weil der Tragrahmen I **9** und II **10** senkrecht zum Doppel-T-Balken **8** angeordnet ist, befinden sich die beiden Stützen

- 13, 17 an der Innenlängsseite 32 und die beiden Stützen 14, 18 an der Außenlängsseite 33 des Doppel-T-Balkens 8. Des Weiteren sind die vier angeordneten Stützen 13, 14, 17, 18 parallel zum Steg 25 des Doppel-T-Balkens 8 beabstandet. Der Abstand der Stützen 13, 14, 17, 18 vom Steg 25 wird durch die Länge der Riegel 11, 12, 15, 16 bestimmt und ist auf jeder Seite des Steges 25 gleich. Die Stützen 13, 14, 17, 18 sind symmetrisch zur Längsachse 34 des zentralen Doppel-T-Balkens 8 angeordnet. Während die Riegel 11, 12, 15, 16 eines Tragrahmens I, II 9, 10 senkrecht zur Längsachse 37 der Stützen 13, 14, 17, 18 sowie parallel beabstandet und senkrecht zur Längsachse 34 des Doppel-T-Balkens 8 stehen, weisen die Riegel 11, 12, 15, 16 des Tragrahmens I, II 9, 10 und der Flansch 23, 24 des Doppel-T-Balkens 8 eine gestufte gerade Kämmung 38, 38' auf, wodurch die Riegel 11, 12, 15, 16 den Flansch 23, 24 des Doppel-T-Balkens 8 senkrecht in einer Ebene liegend schneiden und mit dem Flansch 23, 24 des Doppel-T-Balkens 8 ein Kreuz 26, 27, 28, 29 bilden. Die Riegel 11, 15 sind als ein kreuzendes Paar am unteren Flansch 23 und die Riegel 12, 16 als ein kreuzendes Paar am oberen Flansch 24 angeordnet. Die kreuzenden Paare sind durch den Steg 25 des Doppel-T-Balkens 8 parallel beabstandet und stehen sich korrespondierend gegenüber.
- 20 D.h., ein Tragwerkglied 3 wird aus folgenden einzelnen Bauteilen, einem Doppel-T-Balken 8, auch als Stegträger 8 bezeichnet, vier Riegeln 11, 12, 15, 16 und vier Stützen 13, 14, 17, 18, zusammengefügt. Aus einer Vielzahl solcher, aus einzelnen Holzbauteilen konfektionierten Tragwerkglied 3, wird ein Tragwerk 1, wie z.B. in der **Fig.3c** aufgezeigt, erstellt. Um ein Tragwerk 1 in Form einer tragenden Außenwand erstellen zu können, ist es notwendig, dass die erfinderischen Tragwerkglieder 3 im Verband neben- und übereinander angeordnet werden können. Um dieses Erfordernis zu erfüllen, muss ein Tragwerkglied 3 modular aufgebaut sein. Die modulare Bauweise wird dadurch erreicht, dass jedes Tragwerkglied 3 eine identische Standfläche 19 an der Unterseite, eine identische Auflagefläche 20 an der Oberseite, identische Seitenflächen 39, 40, 41, 42 an den Längsseiten 32, 33 und zwei identische Stoßflächen 21, 21', 22, 22' an den Stirnseiten 30, 31 aufweist. Die identischen außen stehenden Seitenflächen 39, 40, 41, 42 an den Längsseiten 32,

33 des Tragwerkgliedes **3** werden durch die, vom Doppel-T-Balken **8** abstehenden Stützen **13, 14, 17, 18**, gebildet. D.h., dass sich diese Flächen **19, 20, 21, 22, 39, 40, 41, 42** an jedem Tragwerkglied **3** an den gleichen Stellen befinden, wodurch eine Kompatibilität der Tragwerkgliedern **3** untereinander gewährleistet ist. Das Gleiche

5 trifft natürlich auch auf die geometrischen Abmessungen der Tragwerkglieder **3** zu. Die geometrischen Abmessungen eines Tragwerkgliedes **3** ergeben sich einerseits aus der Länge des Doppel-T-Balkens **8** und andererseits aus der Länge der Riegel **11, 12, 15, 16**, wobei die Länge aller Riegel **11, 12, 15, 16** gleich ist. Die Länge **43** der Riegel **11, 12, 15, 16** entspricht der Breite **44** des Tragwerkgliedes **3**. Um

10 verschiedene Wandstärken bei tragenden Wänden erzielen zu können, gibt es die Tragwerkglieder **3** in unterschiedlichen Breiten. Unterschiedliche Breiten werden dadurch erreicht, dass eine unterschiedliche Länge bei den Riegeln **11, 12, 15, 16** der Tragrahmen I, II **9, 10** eingesetzt wird. Kürzere Riegel **11, 12, 15, 16**, wie die in normaler Länge im Basis-Tragwerkglied **3** vorliegenden, ergeben eine kleinere

15 Breite. Längere Riegel **11, 12, 15, 16**, wie die in normaler Länge im Basis-Tragwerkglied **3** vorliegenden, ergeben eine größere Breite. Die Höhe des Tragwerkgliedes **3** wird von der Höhe des Steges **25** bestimmt. Die Standfläche **19** eines Tragwerkgliedes **3** wird einerseits durch den Stegträger **8** und andererseits durch die beiden unteren Riegel **11, 15** der Tragrahmen I, II **9, 10** gebildet. Die

20 beiden unteren Riegel **11, 15**, die senkrecht zum unteren Flansch **23** des Stegträgers **8** angeordnet sind und mit dem Flansch **23** in einer Ebene liegen, bilden eine Standfläche **19**. Da der untere erste Riegel **11** quer zu seiner Längsachse **48** und mittig vom unteren Flansch **23** des Stegträgers **8** geschnitten wird, entsteht ein erstes unteres Kreuz I **26**. Weil die beiden unteren Riegel **11, 15** parallel beabstandet sind,

25 entsteht durch den zweiten unteren Riegel **15** und den unteren Flansch **23** des Stegträgers **8** ein zweites unteres Kreuz **27**. Das durch den Flansch **23** und die Riegel **11, 15** gebildete Doppelkreuz **26, 27** bildet an der unteren Seite des Tragwerkgliedes **3** die Standfläche **19**.

30 Aufgrund der symmetrischen Anordnung der senkrechten und waagerechten Stäbe des Tragwerkgliedes **3** bzw. des Tragrahmens I, II **9, 10**, bilden die beiden oberen Riegel **12, 16** und der obere Flansch **24** eine Auflagefläche **20**. Die Auflagefläche **20**

- wird ebenfalls aus einem ersten Kreuz **28**, bestehend aus dem Riegel **12** und dem Flansch **24**, sowie einem zweiten Kreuz **29**, bestehend aus dem Riegel **16** und dem Flansch **24**, gebildet. Die Auflagefläche **20** besteht daher auch aus einem Doppelkreuz **28, 29**, welches durch die Höhe des Steges **25** des Stegträgers **8** parallel zum unteren Doppelkreuz **26, 27** beabstandet ist und mit diesem korrespondiert. Die Stand- **19** und Auflagefläche **20**, die durch das untere und obere Doppelkreuz **26, 27, 28, 29** aufgespannt wird, entspricht einerseits der Größe der Fläche zur Aufnahme und Ableitung der im Tragwerk **1** auftretenden Kräfte und dient andererseits dem nächsten Tragwerkglied **3** als Anlagefläche. D.h., die Auflagefläche **20** eines, in einer ersten Läuerschicht angeordneten Tragwerkgliedes **3**, dient der Standfläche **19** eines darüber angeordneten Tragwerkgliedes **3** als Anlage, wobei die untere Standfläche **19** eines oberen Tragwerkgliedes **3** auf der oberen Auflagefläche **20** des unteren Tragwerkgliedes **3** zur Anlage kommt. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden durch das zuvor aufgezeigte erfinderische modulare Tragwerkglied **3** aufgezeigt, welches im Selbst- und Trockenbau und mit einfachem Handling von Jedermann verbaut werden kann. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen von Tragwerkgliedern **45, 75, 80** sind den nachstehenden Figuren zu entnehmen.
- In der **Fig.3a** bis **Fig.3c** sind unterschiedliche erfinderische Tragwerkglieder **45, 75, 80** aufgezeigt. Die in den Figuren **1** bis **2** aufgezeigten Bezugszeichen werden hier anlog übernommen. Aus der **Fig.3a** ist das Tragwerkglied **45** für die nicht tragenden Innenwände, die als Trennwände bezeichnet werden, ersichtlich. Das Tragwerkglied **45** für die Trennwände unterscheidet sich vom Tragwerkglied **3** für tragende Außen- und Innenwände nur durch die Breite. Die Länge und die Höhe des Tragwerkgliedes **45** entsprechen der Länge und Höhe des Tragwerkgliedes **3**. D.h., die Länge und Höhe wird vorteilhafterweise von dem gleichen Doppel-T-Balken **8**, der im Tragwerkglied **3** eingesetzt ist, bestimmt. Die Breite **44** des Tragwerkgliedes **3** wird durch die Länge **43** der Riegel **11, 12, 15, 16** vorgegeben. Bei dem Tragwerkglied **45** für die Trennwand wird, aufgrund einer geringen Anforderung an die Statik, eine solche Breite **44** für das Tragwerkglied **45** aber nicht benötigt. Bevorzugterweise werden bei diesem Tragwerkglied **45** die Riegel **11, 12, 15, 16** entfernt und die

- Stützen **13, 14, 17, 18** daher unmittelbar an den Doppel-T-Balken **8**, bzw. den Stegträger **8**, angeflanscht. Dadurch, dass die Riegel **11, 12, 15, 16** entfallen, sind die Stützen **13, 14, 17, 18** bei der Ausführung für das Tragwerkglied **45** etwas länger als beim Basis-Tragwerkglied **3**. Die Länge der Stützen **13, 14, 17, 18** entsprechen
5 jetzt der Höhe des Doppel-T-Balkens **8**. Ein Verzicht auf die Riegel **11, 12, 15, 16** bedeutet auch einen Verzicht auf die Tagrahmen **9, 10** gemäß der **Fig.2**. Die Breite **46**, die sich bei dem Tragwerkglied **45** für die Trennwände ergibt, wird durch die Breite der Flansche **23, 24** des Stegträgers **8** und den Querschnitt bzw. die Stärke der Stützen **13, 14, 17, 18** bestimmt. Diese Parameter bestimmen auch die Größe
10 der Stand- **19** und Auflagefläche **20** des Tragwerkgliedes **45** für die Trennwände. Zur Dämmung der räumlichen Akustik werden die Tragwerkglieder **45** mit Dämmstoffen verkleidet und zur Erhöhung der Standfestigkeit anschließend mit Holzplatten versehen.
- 15 Das Tragwerkglied **75** für das Deckenelement ist aus der **Fig.3b** ersichtlich. Das Tragwerkglied **75** des Deckenelementes weist die gleichen Abmessungen wie ein erfinderisches ganzes Tragwerkglied **3** für die tragenden Außen- und Innenwände auf. Das Tragwerkglied **75** ist genauso modular aufgebaut und weist die beiden typischen Doppelkreuze **26, 27** und **28, 29** an der unteren Seite und an der oberen
20 Seite auf. Ein solches Tragwerkglied **75** kann daher als Deckenelement in jeder Läuferschicht 1:1 verbaut werden. D.h., ein Tragwerkglied **75** für ein Deckenelement kann problemlos über und neben einem ganzen und/oder halben Tragwerkglied **3** angeordnet werden. Das Tragwerkglied **75** für ein Deckenelement ist im Prinzip eine vorteilhafte Weiterentwicklung des Basis- Tragwerkgliedes **3**. Die senkrechten
25 Stützen **13, 14, 17, 18** im Tragwerkglied **3** wurden entfernt, weil diese für das Deckenelement nicht mehr benötigt werden. Anstelle der Stützen **13, 14, 17, 18** ist jetzt ein Deckenbalken **76, 76'** eingesetzt, vorteilhafterweise bestehend aus einem Doppel-T-Balken **76, 76'**, wobei der Doppel-T-Balken **76, 76'**, wiederum ein Stegträger ist. Dazu weist der Doppel-T-Balken **8** des Tragwerkgliedes **75** im Steg **25**
30 zwei Öffnungen **77, 78** auf. Jede der Öffnungen **77, 78** kann einen Deckenbalken **76, 76'** aufnehmen. Der Deckenbalken **76** ist zwischen den zwei Riegeln **11, 12** und der Deckenbalken **76'** zwischen den Riegeln **15, 16** eingeklemmt. Die Riegel **11, 12** und

15, 16 bilden für die Deckenbalken 76, 76` eine Führung. Der Querschnitt der Öffnungen 77, 78 im Steg 25 entspricht dem Querschnitt der eingesetzten Deckenbalken 76, 76`. Auf der Außenseite 59 des Tragwerkgliebes 75 kann ein Manteldämmstein angeordnet sein (nicht dargestellt), der ähnlich dem bekannten Manteldämmstein 4 ausgeführt ist. Der Manteldämmstein für das Tragwerkglied 75 ist an die spezielle Ausführung des Tragwerkgliebes 75 angepasst, um eine geschlossene Außenwand zu erhalten.

Der parallele Abstand der beiden Deckenbalken 76, 76` im Tragwerkglied 75 für die Deckenelemente entspricht dem Abstand der Doppelkreuze 26, 27 und 28, 29. Die Höhe eines Deckenbalkens 76, 76` entspricht der Höhe einer Stütze 13, 14, 17, 18 zwischen den Riegeln 11, 12 und 15, 16 eines Basis-Tragwerkgliebes 3. Die Länge eines Deckenbalkens 76, 76` ist variabel und wird bestimmt von den Abständen der Geschosswände, auf denen der Deckenbalken 76, 76` mit seinem Tragwerkglied 75 aufliegen soll.

Aus der **Fig.3c** ist das Tragwerk 1 einer Giebelwand 83, in welcher ein Tragwerkglied 80 für das Dachelement eingebaut ist, ersichtlich. Das Tragwerkglied 80 für das Dachelement weist die gleichen Abmessungen wie ein erfinderisches ganzes Tragwerkglied 3 für die tragenden Außen- und Innenwände auf. Das Tragwerkglied 80 ist genauso modular aufgebaut und weist die beiden typischen Doppelkreuze 26, 27 und 28, 29 an der unteren Seite und an der oberen Seite auf. Ein solches Tragwerkglied 80 kann daher als Dachelement in jeder Läuferschicht 87 1:1 verbaut werden. D.h., ein Tragwerkglied 80 für ein Dachelement kann problemlos über und neben einem ganzen und/oder halben Tragwerkglied 3 angeordnet werden. Das Tragwerkglied 80 für ein Dachelement ist im Prinzip eine vorteilhafte Weiterentwicklung des Basis- Tragwerkgliebes 3. Die senkrechten Stützen 13, 14, 17, 18 im Tragwerkglied 3 wurden entfernt, weil diese nicht mehr benötigt werden. Anstelle der Stützen 13, 14, 17, 18 wird jetzt ein Dachbalken, vorzugsweise eine Pfette 81 eingesetzt.

Dazu weist der Doppel-T-Balken **8** des Tragwerkgliedes **80** im Steg **25** eine Öffnung **82** auf. Die Öffnung **82** kann eine Pfette **81** aufnehmen. Eine Pfette **81** ist zwischen den zwei Riegeln **11, 12** oder den Riegeln **15, 16** eingeklemmt, welche für die Pfette **81** eine Führung bilden. Die Aufnahme einer Pfette **81, 85, 86** im Tragwerkglied **80** ist analog der Aufnahme eines Deckenbalkens **76, 76'** im Tragwerkglied **75** zu sehen. Der Querschnitt der Öffnung **82** im Steg **25** entspricht dem Querschnitt der eingesetzten Pfette **81**. Auf der Außenseite des Tragwerkgliedes **80** kann ein Manteldämmstein angeordnet sein (nicht dargestellt), der ähnlich dem bekannten Manteldämmstein **4** ausgeführt ist. Der Manteldämmstein ist für das Tragwerkglied **80** ausgelegt und an dessen spezielle Ausführung angepasst, um eine geschlossene Außenwand zu erhalten. Der Manteldämmstein weist für die Pfette **81** eine durchgehende Öffnung **90** auf, damit die Pfette **81** auch außerhalb der Außenwand zur Verfügung steht, hier dargestellt an einer Giebelwand **83**, um einen Dachsparren **84** am Ortgang außerhalb der Giebelwand **83** aufnehmen zu können.

D.h., das erste Tragwerkglied **80** für ein Dachelement kann sich in der ersten Läuferschicht **87** über der Läuferschicht eines Tragwerkgliedes **75** eines Deckenelements befinden. Das Dachelement befindet sich als ganzes Tragwerkglied **80** in der Giebelwand **83** am Anfang und am Ende einer Läuferschicht **87**. Aufgrund der symmetrischen Eigenschaften des Tragwerkgliedes **80**, kann das Tragwerkglied **80** sowohl am Anfang einer Läuferschicht, z.B. in der Läuferschicht **87**, als auch am Ende der Läuferschicht **87** eingesetzt werden. Am Anfang der Läuferschicht **87** befindet sich die Öffnung **82** für die Pfette **81** im Tragwerkglied **80** am Doppelkreuz **26, 28**. Am Ende der Läuferschicht **87** wird das Tragwerkglied **80** um seine, zur Längsachse **34** in horizontaler Ebene liegende Senkrechte, (siehe **Fig.2**) einfach um 180 Grad gedreht. Aufgrund dass das Tragwerkglied **80** in Längsrichtung **47** bzw. um seine Querachse gewendet wird, befindet sich die Öffnung **80** jetzt im Bereich des Doppelkreuzes **27, 29**. Damit ist das gleiche Tragwerkglied **80** sowohl auf der einen wie auf der anderen Dachseite einsetzbar.

Die nächste, sowie die übernächste, über den Dachelementen angeordnete Läuferschicht **88, 89**, kann wieder aus den normalen Verbundbauelementen **2**

bestehen. Der Abstand der Dachelemente in den Läuferschichten **87**, **88**, **89** ist abhängig von der Dachkonstruktion. Bei größeren Dachkonstruktionen ist es notwendig, eine Mittelpfette **85** einzusetzen. Für die Mittelpfette **85** wird wieder ein Dachelement am Anfang und am Ende einer Läuferschicht **89** eingesetzt. Den Abschluss in der Giebelwand **83** bildet die Firstpfette **86**. Die Firstpfette **86** hat ihre Bezeichnung nach ihrer Lage im First des Daches. Sie ist die höchstgelegene Pfette der Dachkonstruktion, die ihre Lasten in die, in den Verbundbauelementen **2** angeordneten Tragwerkglieder **3**, abführt. Die Giebelwand **83** stellt einen Teil eines im Rohbauzustand befindlichen Gebäudes dar.

Fig.4 zeigt in perspektivischer Darstellung ein komplettes erfindungsgemäßes Dämmelement **4**. Dämmelemente **4** sind Bauteile aus dem Kunststoffbau, vorzugsweise aus dem Dämmstoffbau, wobei die hier relevanten Bauteile Dämmelemente **4** aus dem Dämmstoffbau sind, die an den Stoß- **67**, **68** und Lagerflächen **50**, **51** über eine Profilierung verfügen und die mit lotrechten Hohlräumen, welche Durchgangsöffnungen bilden **61**, **62**, versehen sind, welche im Läuferverband auf- und nebeneinander gestapelt formschlüssig ineinandergreifen. Diese Dämmelemente **4** sind vorzugsweise ausgebildet als Manteldämmsteine **4**, wie sie in einem Verbundbauelement **2**, gemäß der **Fig.1**, verwendet werden. Ein Dämmelement **4**, welches einen Manteldämmstein **4** bildet, bildet mit dem Tragwerkglied **3** ein Verbundsystem, dass zur Errichtung von geschlossenen Außenwänden eingesetzt wird.

Der Manteldämmstein **4** dient somit der Verkleidung und der Wärmedämmung eines, in Skelettbauweise erstellten Tragwerkgliedes **3**. Der Manteldämmstein **4** weist dazu eine quaderförmige Struktur auf, die sich an die Abmessungen des Tragwerkgliedes **3** anlehnt. Der quaderförmige geometrische Körper **73** des Manteldämmsteines **4** weist vier Längsseiten **55**, **56**, **57**, **58** und zwei Querseiten **70**, **71** auf. Die vier Längsseiten **55**, **56**, **57**, **58** bestehen aus der vorderen Längsseite **55**, der hinteren Längsseite **56**, der unteren Längsseite **57** und der oberen Längsseite **58** und die

zwei Querseiten **70, 71** bestehen aus der linken Querseite **70** und der rechten Querseite **71**, welche zusammen den quaderförmigen Mantelstein **4** bilden.

Die vordere Längsseite **55** entspricht der Sichtfläche **55**, die an ihren beiden Längskanten **91, 92** und an den beiden Querkanten **93, 94** eine Profilierung aufweist. Die Profilierung besteht aus einem Stufenfalz **49**. Der Stufenfalz **49**, im dargestellten Beispiel, weist an der unteren Längskante **92** der Sichtfläche **54** ein nach unten weisender Vorsprung **52** auf, und an der gegenüberliegenden, parallel beabstandeten oberen Längskante **91** der Sichtfläche **54** befindet sich eine Ausnehmung **93**. An der vorderen Querkante **93** der Sichtfläche **54** ist ein nach links weisender Vorsprung **96** und an der gegenüber liegenden, parallel beabstandeten vorderen Querkante **94** eine Ausnehmung **97** angeordnet. Der Vorsprung **52** korrespondiert mit der Ausnehmung **93**, und der Vorsprung **96** mit der Ausnehmung **97**. Damit ist ein, an der Längs- **91, 92** und Querkante **93, 94** der Sichtfläche **54** des Manteldämmsteines **4**, umlaufender Stufenfalz **49** vorhanden. Der Stufenfalz **49** bildet sich aus, weil die sich gegenüberliegenden Querflächen **70, 71**, die die Stoßfuge ausbilden und die beiden anderen sich gegenüberliegenden Stand- **50** und Auflagefläche **51**, die die Lagerfuge ausbilden, eine Profilierung aufweisen. Die Profilierung kann auch aus einer Nut- und Federverbindung bestehen. Damit lassen sich benachbarte Manteldämmsteine **4** miteinander verzahnen, wodurch sich die Stabilität der Manteldämmsteine **4** und somit auch der Tragwerkglieder **3** erhöht. Des Weiteren wird die Verlegung der Manteldämmsteine **4** erleichtert und nach der Verlegung im Verbund ergibt sich eine geschlossene Sichtfläche **54** an der Außenseite **59** einer kompletten Außenwand.

Der Manteldämmstein **4**, der aus einer quaderförmigen Körper **73** gebildet ist, weist an den Längs- **91, 92** und Querkanten **94, 94** der Sichtfläche **54** einen Stufenfalz **74** und an der, der Sichtfläche **54** gegenüber liegenden Längsseite **56**, mindestens eine Profilierung auf. Die Profilierung betrifft einen Distanzblock **74**, vorzugsweise zwei Distanzblöcke **74, 79**, wobei maximal vier Distanzblöcke **74, 79** an der hinteren Längsseite **56** angeordnet sein können. Die Distanzblöcke **74, 79** bilden für den

- Manteldämmstein **4** eine Anlagefläche **98, 99** für den Steg **25** des Doppel-T-Balkens **8**. Die Distanzblöcke **74, 79** tragen daher zur Positionierung und Stabilität des Manteldämmsteines **4** am Doppel-T-Balken **8** bei. Des Weiteren sind die Distanzblöcke **74, 79** Bestandteil der Verbindung zwischen dem Tragwerkglied **3** und dem Manteldämmstein **4**. Eine weitere Anlage des Manteldämmsteines **4** am Doppel-T-Balken **8** erfolgt über die rückseitige Fläche **100**, aus welcher die Distanzblöcke **74, 79** herausragen. Die rückseitige Fläche **100** liegt mit ihrer Längsseite **56** an dem unteren Flansch **23** und dem oberen Flansch **24** des Doppel-T-Balkens **8** an, wobei die rückseitige Fläche **100** eine in Längsrichtung **47** verlaufende Kontaktfläche **101** bildet. Da die Flansche **23, 24** auf beiden Seiten des Steges **25** gegenüber diesem symmetrisch hervorstehen, kann nicht die gesamte rückseitige Fläche **100** des Manteldämmsteines **4** am Doppel-T-Balken **8** anliegen. Die Kontaktfläche **101** zwischen dem Manteldämmstein **4** und dem Doppel-T-Balken **8** ergibt sich durch die beiden, zur Außenseite **59** der Außenwand weisenden und in Längsrichtung **47** verlaufenden Seitenflächen **102, 103** (siehe **Fig.2**) der Flansche **23, 24**. Die Kontaktfläche **101** ist in der **Fig.4** als schraffierte Fläche dargestellt. Ein Distanzblock **74, 79** überbrückt daher den Abstand zwischen der rückseitigen Fläche **100** des Manteldämmsteines **4** und dem Steg **25** des Doppel-T-Balkens **8**.
- Aus vorteilhaften Gründen weist die rückseitige Fläche **100** an der hinteren Längsseite **56** eine weitere Profilierung auf. Diese Profilierung an der hinteren Längsseite **56** besteht aus einer erhabenen Anlagefläche **66**. Die erhabene Anlagefläche **66** schließt sich am Ende der rückseitigen Fläche **100** an. Die rückseitige Fläche **100** dient dem Tragwerkglied **3** als Anlage. Die Anlagefläche **66** hingegen dient dem Verbindungselement **5** als Kontakt- und Führungsanlage. Die Anlagefläche **66** schließt sich daher am Ende der rückseitigen Fläche **100** an diese an und endet an der Querseite **71**. Diese Anlagefläche **66** für das Verbindungselement **5** ist ebenfalls schraffiert dargestellt.

In der Längsseite **56** der rückseitigen Fläche **100** des Manteldämmsteines **4** ist des Weiteren noch mindestens eine vertikale Rille, vorzugsweise vier Rillen, vorgesehen, die als Lufttaschen **104** ausgebildet sind. Die vertikal angeordneten Lufttaschen **104** an der Rückseite der Manteldämmsteine **4** dienen nach der Montage mit den
5 Tragwerkgliedern **3** der Hinterlüftung bei den erstellten Außenwänden.

Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist ein Manteldämmstein **4** mindestens mit einem durchlaufenden lotrechten Hohlraum, vorzugsweise mit zwei Hohlräumen, versehen. Jeder Hohlraum bildet eine Durchgangsöffnung **61**, **62**.
10 Beide Durchgangsöffnungen **61**, **62** befinden sich einerseits an der oberen Längsseite **58** in der Auflagefläche **51** und andererseits an der unteren Längsseite **57** in der Standfläche **50**. Die Durchgangsöffnungen **61**, **62** verlaufen parallel zu den beiden beabstandeten Flächen **54**, **100** sowie zu den Querseiten **70**, **71** und senkrecht zu der Stand- **50** und Auflagefläche **51**. Der Abstand der
15 Durchgangsöffnungen **61**, **62** zueinander, wird in Längsrichtung **47** betrachtet, durch den Abstand der unteren Riegel **11** und **15** sowie der oberen Riegel **12** und **16** im Doppel-T-Balken **8**, bestimmt, und die Durchgangsöffnungen **61**, **62** dienen der Aufnahme der beiden Stützen **14**, **18**. Diese Durchgangsöffnungen **61**, **62** weisen daher einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf, der durch den
20 Querschnitt der Stützen **14**, **18** bestimmt wird. Um ein Tragwerkglied **3** auf der, der Außenseite zugewandten Seite vollständig ummanteln zu können, ist es notwendig, auch für die vier Riegel **11**, **12**, **15**, **16** eine Vertiefung im Manteldämmstein **4** vorzusehen. Die Sichtfläche **54** an der vorderen Längsseite **55** bildet eine ebene Fläche, die mit einem umlaufenden Stufenfalz **49** versehen ist. Die parallel
25 beabstandete hintere Längsseite **56** bildet die rückseitige Fläche **100**, welche Erhöhungen in Form von Distanzblöcken **74**, **79** und einer Anlagefläche **66** aufweist. Die untere Standfläche **50** und die obere Auflagefläche **51** bilden beide eine ebene Fläche, die durch zwei Durchgangsöffnungen **61**, **62** durchbrochen werden und die vier Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** aufweisen.

Diese vier Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** dienen der Aufnahme der zwei unteren Riegel **11**, **15** und der zwei oberen Riegel **12**, **16**. Die Vertiefung **63'** nimmt dabei den Riegel **11**, die Vertiefung **64'** den Riegel **15**, die Vertiefung **63** den Riegel **12** und die Vertiefung **64** den Riegel **16** auf. Dabei sind die Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** derart im Manteldämmstein **4** angeordnet, dass die Stärke der Riegel **11**, **12**, **15**, **16** vollständig aufgenommen wird. D.h., die Tiefe der Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** entspricht der Stärke bzw. der Dicke der Riegel **11**, **12**, **15**, **16**. D.h., die Riegel **11**, **12**, **15**, **16** sind bündig in die Stand- **50** und Auflagefläche **51** eingelassen. Des Weiteren stehen die Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** senkrecht zu den Durchgangsöffnungen **61**, **62**, wobei die Vertiefungen **63**, **63'** sich an der Durchgangsöffnung **61** und die Vertiefungen **64**, **64'** sich an der Durchgangsöffnung **62** anschließen. Die Vertiefungen **63'** und **64'** verlaufen parallel in der Standfläche **50** der unteren Längsseite **57**, während die Vertiefungen **63** und **64** parallel in der Auflagefläche **51** der oberen Längsseite **58** verlaufen. Die Vertiefungen **63**, **63'**, **64**, **64'** bilden einen Kanal **105**, **15'**, **106**, **106'**, in den die Riegel **11**, **12**, **15**, **16** von drei Seiten zwangsgeführt werden und somit einen Teil der Tragrahmen I, II **9**, **10** aufnehmen und ummanteln, wobei die Kanäle **105**, **105'**, **106**, **106'** quer zur Längsseite **55**, **56** angeordnet sind.

Fig.5a und **Fig.5b** zeigen in perspektivischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Verbindungselement **5**, welches zur Komplettierung eines Verbundbauelementes **2** (siehe **Fig.1**) eingesetzt wird. Ein Verbindungselement **5** stellt die Verbindung und den Abstand zwischen zwei nebeneinander angeordneten Tragwerkgliedern **3** sicher. Das Verbindungselement **5** ist ein erfinderisches Bauteil der Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, wie zuvor aufgezeigt, und ist aus dem Holz- und/oder Kunststoffbau.

Vorzugsweise besteht das Verbindungselement **5** aus einem Rahmenholz, in der Form einer Rechtecksäule als aussteifendes Konstruktionsbauelement. Die

Rechtecksäule wird in vertikaler Ausrichtung verwendet. Sie weist zwei ebene, parallel beabstandete Deckflächen **107**, **107'** und zwei, im Verhältnis zu den horizontalen Schmalseiten **109**, **109'**, lange vertikale parallel beabstandete Schmalseiten **108**, **108'** und zwei kurze horizontale parallel beabstandete Schmalseiten **109**, **109'** auf. Des Weiteren ist das aus einer Rechtecksäule hergestellte Verbindungselement **5** als Doppel U-Ausführung ausgebildet, wobei das U-Profil außen in den schmalen vertikalen Längsseiten **108**, **108'** angeordnet ist. Das in den schmalen vertikalen Längsseiten **108**, **108'** gegenüberliegend angeordnete U-Profil entspricht Schlitzten, die als Nuten **65**, **65'** ausgebildet sind. Die Nutbreite **110** entspricht der Stärke des Steges **25** der Doppel-T-Balken **8**, dessen Steg **25** im Prinzip die Feder einer Nut/Feder-Verbindung darstellt. Die Nuttiefe **111** ist derart ausgebildet, dass die Feder des Steges **25** nicht den Nutgrund **112** berührt, sondern zwischen dem Federkopf und dem Nutgrund **112** ein Spielraum besteht, bzw. ein Luftspalt als Dehnungsfuge verbleibt. Die korrespondierenden Nuten **65**, **65'** für die nebeneinander angeordneten Stege **25** der Tragwerkglieder **3** befinden sich beiderseits und parallel beabstandet an den vertikalen Schmalseiten des Verbindungselementes **5**. Die beidseits im Verbindungselement angeordneten Nuten **65**, **65'** übergreifen jeweils die Stege **25** der Doppel-T-Balken **8** auf der Außen- und Innenseite und sind daher miteinander verzahnt.

Normalerweise weist eine Rechtecksäule acht Ecken auf. Im vorliegenden Verbindungselement **5** wurden diese acht Ecken entfernt, wodurch sich an den acht Ecken vier nach innen weisende Stufen **113**, **113'**, **114**, **114'** ergeben. Die Höhe der Stufen **113**, **113'**, **114**, **114'** entspricht der Stärke der Flansche **23**, **24** des Doppel-T-Balkens **8** und die Tiefe der Stufen **113**, **113'**, **114**, **114'** entspricht annähernd der Nuttiefe **111**. Der zwischen den Stufen **113**, **114** und **113'**, **114'** verbleibende Steg bildet den Abstandhalter **69**, **69'**. Das Verbindungselement **5** weist daher beiderseits im oberen- und unteren Bereich, bzw. am Ende der Schmalseiten **108**, **108'**, **109**, **109'** eine Verjüngung in Form einer Stufe **113**, **113'**, **114**, **114'** auf. Diese Verjüngung bildet den Abstandhalter **69**, **69'**, der in Längsrichtung **47** den Abstand zwischen zwei Tragwerkgliedern **8** bildet. Der im oberen- und unteren Bereich des

Verbindungselementes **5** angeordnete Abstandhalter **69, 69'** enthält an den vertikalen Schmalseiten **108, 108'** keine Nute **65, 65'**. Der Abstandhalter **69, 69'** weist wiederum drei Flächen auf, die alle rechtwinklig zueinander stehen und die symmetrisch zur Längsachse **116** angeordnet sind. Hierbei handelt es sich um die

5 Abschlussfläche **115, 115'** und die Stoßflächen **67, 67'** und **68, 68'**. Die Stoßflächen **67, 68** und **67', 68'** sind jeweils parallel beabstandet und in vertikaler Richtung ausgeführt, während die Abschlussfläche **115, 115'** sich auf gleicher Höhe mit dem Flansch **23, 24** des Doppel-T-Balkens **8** befindet. D.h., die zwischen den beiden Abschlussflächen **115, 115'** liegende Höhe des Verbindungselementes **5** entspricht

10 der Höhe des Doppel-T-Balkens **8**. Die vordere- **107** und die hintere ebene Deckfläche **107'** weist, aufgrund der eingebrachten Stufen **113, 113', 114, 114'**, eine annähernd kreuzförmige Fläche auf, wobei die hintere Deckfläche **107'** mit der Anlagefläche **66** am Manteldämmstein **4** korrespondiert und nach der Montage an dieser zum Anliegen kommt. Das Verbindungselement **5** ist symmetrisch

15 ausgebildet, so dass eine Drehung um die Längsachse **116** um 180 Grad, beim Einsetzen zwischen zwei benachbarten Tragwerkgliedern **3**, problemlos möglich ist. Auch ein Vertauschen zwischen Oben und Unten, d.h., ein Drehen des Verbindungselementes **5** um seine Querachse **117** um 180 Grad, ist ebenfalls möglich. Solche Verbindungselemente **5** werden in horizontalen Läuerschichten, wo

20 die Verbundbauelemente **2** nebeneinander angeordnet werden, eingesetzt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass sich am letzten Verbundbauelement **2**, eine Ecke anschließt. An dieses letzte Verbundbauelement **2**, dem Endstein, bei dem die Kopfseite sichtbar ist, wird nun das erste Verbundbauelement **2** der abgehenden Wandseite, seitlich angesetzt. Um eine Verbindung zwischen der Längsseite **32** der

25 Seitenfläche **41** des Endsteins **2** und der Kopfseite des rechtwinklig abgehenden Verbundelementes **2** zu erhalten, ist wieder ein Verbindungselement **118** einzusetzen. Das Verbindungselement **118** unterscheidet sich von dem Verbindungselement **5** dadurch, dass nur eine vertikale Schmalseite **108'** eine Nut **65'** aufweist. An der gegenüberliegenden Schmalseite **108** ist ein Flansch **119**

30 angeordnet, der für eine bekannte Befestigung des Verbindungselementes **118** an der Stütze **17** eines Tragwerkgliedes **3** sorgt.

Bezugszeichenliste

	1	Tragwerk	31	Stirnseite II
	2	Verbundbauelement	32	Längsseite (innen)
5	3	Bauteil/Tragwerkglied (I-u.A-Wand)	33	Längsseite (außen)
	4	Dämmelement/Manteldämmstein	34	Längsachse
	5	Verbindungselement	35	X-Achse (v.9,10)
	6	Bodenplatte	36	Y-Achse (v.9,10)
	7	Rahmen	37	Längsachse(13,14,17,18
10	8	Doppel-T-Balken/Stegträger	38,38'	Kämmung
	9	Tragrahmen I	39	Seitenfläche (v.13)
	10	Tragrahmen II	40	Seitenfläche (v.14)
	11	Riegel unten (v.9)	41	Seitenfläche (v.17)
	12	Riegel oben (v.9)	42	Seitenfläche (v.18)
15	13	Stütze unten (v.9)	43	Riegellänge
	14	Stütze oben (v.9)	44	Breite (v.3)
	15	Riegel unten (v.10)	45	Tragwerkglied/Trennw.
	16	Riegel oben (v.10)	46	Breite (v.45)
	17	Stütze unten (v.10)	47	Längsrichtung
20	18	Stütze oben (v.10)	48	Längsachse
	19	Standfläche	49	Stufenfalz
	20	Auflagefläche	50	untere Lagefläche
	21,21'	Stoßfläche	51	obere Lagefläche
	22,22'	Stoßfläche	52	Vorsprung
25	23	unterer Flansch (v.8)	53	Rahmenkante (v.7)
	24	oberer Flansch (v.8)	54	Sichtfläche
	25	Steg (v.8)	55	vordere Längsseite
	26	Kreuz I unten (v.23)	56	hintere Längsseite
	27	Kreuz II unten (v.23)	57	untere Längsseite
30	28	Kreuz III oben (v. 24)	58	obere Längsseite
	29	Kreuz IV oben (v.24)	59	Außenseite
	30	Stirnseite I	60	Innenseite

	61	Durchgangsöffnung (v.4)	91	Längskante (v.4)
	62	Durchgangsöffnung (v.4)	92	Längskante (v.4)
	63,63`	Vertiefung (v.4)	93	Querkante (v.4)
	64,64`	Vertiefung (v.4)	94	Querkante (v.4)
5	65,65`	Nut (v.5)	95	Ausnehmung (v.4)
	66	Anlagefläche	96	Vorsprung (v.4)
	67,67`	Stoßfläche	97	Ausnehmung (v.4)
	68,68`	Stoßfläche	98	Anlagefläche
	69,69`	Abstandhalter	99	Anlagefläche
10	70	Querseite links	100	rückseitige Fläche (v.4)
	71	Querseite rechts	101	Kontaktfläche
	72	Ausnehmung???	102	Seitenfläche (v.23)
	73	Quaderförmige Struktur (v.4)	103	Seitenfläche (v.24)
	74	Distanzblock	104	Lufttaschen
15	75	Tragwerkglied (Deckenelem.)	105,105`	Kanal
	76,76`	Deckenbalken	106,106`	Kanal
	77	Öffnung (v.25)	107,107`	Deckfläche
	78	Öffnung (v.25)	108,108`	Schmalseite (vertikal)
	79	Distanzblock	109,109`	Schmalseite (horizont.)
20	80	Tragwerkglied (Dachelem.)	110	Nutbreite
	81	Pfette (Fußpfette)	111	Nuttiefe
	82	Öffnung (v.25)	112	Nutgrund
	83	Giebelwand	113,113`	Stufe
	84	Dachsparren	114,114`	Stufe
25	85	Mittelpfette	115,115`	Abschlussfläche
	86	Firstpfette	116	Längsachse
	87	Läuferschicht	117	Querachse
	88	Läuferschicht	118	Verbindungselement
	89	Läuferschicht	119	Flansch
30	90	Öffnung (Mantelst.)		

Patentansprüche

1. Bausystem mit einer Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, vorzugsweise von Gebäuden, in Trocken- und Selbstbauweise mit Bauteilen aus dem Holzbau, vorzugsweise ausgebildet nach dem Holzrahmenbau und/oder Kunststoffbau und/oder Stahlbau, für ein Tragwerk, welches mit Bauteilen aus dem Kunststoffbau, vorzugsweise aus dem Dämmstoffbau verkleidet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragwerk (1) aus mindestens einem Verbundbauelement (2) besteht, welches aus einem Tragwerkglied (3), einem Dämmelement (4) und einem Verbindungselement (5) gebildet ist.
2. Bausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim nebeneinander- und übereinander anordnen der Verbundbauelemente (2) im Verband ein komplettes Tragwerk (1) gebildet wird.
3. Bausystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verband aus einem Läuferverband gebildet ist und die Läufer-schichten untereinander mit Befestigungsmittel verbunden sind.
4. Bausystem nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in den Läufer-schichten unterschiedliche Tragwerkglieder (3, 45, 75, 80), wie für Deckenelemente (75), für Dachelemente (80), für Trennwände (45) und halbe Tragwerkglieder (?) anordbar sind.
5. Bausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens an den Außenwänden des Gebäudes die Tragwerkglieder (3, 75, 80) des Tragwerks (1) und jedes Verbindungselement (5) zwischen den Tragwerkgliedern (3) von einem Manteldämmstein (4) im Verbundsystem abgedeckt sind.

- 5 6. Bausystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das außenseitig an einem Tragwerkglied (3) angeordnete Dämmelement (4) beidseitig die Länge und einseitig die Höhe eines Tragwerkgliedes (3) übergreift und vollständig die außenseitigen Stützen (14, 18) des Tragwerkgliedes (3) ummantelt, wobei das Dämmelement (4) dabei außenseitig am Längsbalken (8) des Tragwerkgliedes (3) bündig anliegt.
- 10 7. Bausystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die, das Tragwerkglied (3) in beiden Längsrichtungen übergreifenden Enden des Dämmelemente (4), an der Stoßfläche () eine Profilierung und an der, dem Tragwerkglied (3) zugewandten Seite eine Anlagefläche () für ein Verbindungselement (5) aufweisen, wobei diese Profilierungen an dem Dämmelement (4) im Verbund formschlüssig ineinander greifen.
- 15 8. Bausystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämmelement (4) mindestens eine vertikale Durchgangsöffnung (61, 62) aufweist, welche die Stütze (14, 18) eines Tragwerkgliedes (3) aufnimmt und mit dieser eine feste Verbindung bildet, wobei eine Durchgangsöffnung (61, 62) im Querschnitt mit der geometrischen Form und den Maßen einer Stütze (14, 18) korrespondiert.
- 20 9. Bausystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung an den Querseiten (70, 71) eines Dämmelementes (4) aus einem Stufenfalz oder aus einem Federvorsprung und an der gegenüberliegenden Seite aus einer Nut besteht.
- 25 10. Bausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (5) zwei nebeneinander angeordnete Tragwerkglieder (3) beabstandet, wobei der Abstand durch einen im oberen und unteren Bereich des Verbindungselementes (5) angeordneten Abstandshalter (69, 69') erfolgt, dessen jeweilige Stoßfläche (67, 67', 68, 68') an der, von einem Doppel-T-
- 30

Balken (8) eines Tragwerkgliedes (3) gebildeten Stirnfläche (21, 21', 22, 22'), anliegt.

5 11. Bausystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die in der jeweiligen Schmalseite des Verbindungselementes (5) angeordnete Nute () den Steg (25) eines Doppel-T-Balkens (8) eines Tragwerkgliedes (3) auf der Außen- und Innenseite übergreift und eine Dehnungsfuge () bildet.

10 12. Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, wie einem Bausystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit Bauteilen aus dem Holz- oder Stahlbau, dadurch gekennzeichnet, dass das tragende Bauteil ein aus einzelnen Elementen gebildetes geometrisches, dreidimensionales und kraftschlüssiges Tragwerkglied (3) ist.

15 13. Baukonstruktion nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Tragwerkglied (3) aus einem Balken oder Träger (8) und mindestens einem Tragrahmen (9, 10) gebildet ist, wobei die spiegelsymmetrischen Achsen des Tragrahmens (9, 10) senkrecht zur symmetrischen Längsachse (34) des Balkens (8) stehen und die Rotationsmittelachse des Tragrahmens (9, 10) 20 deckungsgleich mit der Längsachse (34) des Balkens (8) verläuft, wodurch die Längsachse (34) und die Rotationsachse () den gleichen Mittelpunkt aufweisen.

25 14. Baukonstruktion nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen (9, 10) aus vertikalen- (13, 14, 17, 18) und horizontalen Stäben (11, 12, 15, 16) gebildet ist, die als Voll- oder Hohlstäbe ausgebildet sind, wobei die vertikalen Stäbe (13, 14, 17, 18) in quadratischer, rechteckiger oder runder Form und die horizontalen Stäbe (11, 12, 15, 16) in quadratischer oder rechteckiger Form ausgebildet sind.

15. Baukonstruktion nach Anspruch 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus Stäben gebildeter Tragrahmen (9, 10) einen geometrischen Körper bildet, der ein Hohlprofil in Form eines Vierkant- oder Rechteckrohres aufweist, der aus zwei vertikalen Stäben (13, 14, 17, 18) und zwei horizontalen Stäben (11, 12, 15, 16) gebildet ist, wobei die vertikalen Stäbe (13, 14, 17, 18) die Stützen des Tragrahmens (9, 10) und die horizontalen Stäbe (11, 12, 15, 16) die Riegel des Tragrahmens (9, 10) bilden.

16. Baukonstruktion nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Holzbalken (8) oder der Stahlträger einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

17. Baukonstruktion nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Holzbalken (8) ein Doppel-T-Balken und der Stahlträger ein Doppel-T-Träger ist, der zwei Flansche (23, 24) aufweist, welche über einen Steg (25) verbunden sind.

18. Baukonstruktion nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (13, 14, 17, 18) eines Tragrahmens (9, 10) senkrecht zur Längsachse (34) des Holzbalkens (8) stehen und jeweils auf einer Seite des Steges (25) parallel von diesem beabstandet sind, während die Riegel (11, 12, 15, 16) eines Tragrahmens (9, 10) senkrecht zur Längsachse (37) der Stützen (13, 14, 17, 18) und senkrecht zur Längsachse (34) des Holzbalkens (8) stehen und die Riegel (11, 12, 15, 16) des Tragrahmens (9, 10) und der Flansch (23, 24) des Holzbalkens (8) eine gestufte gerade Kämmung (38) aufweisen, wodurch der Riegel (11, 12, 15, 16) den Flansch (23, 24) des Holzbalkens (8) senkrecht in einer Ebene liegend schneidet und mit dem Flansch (23, 24) des Holzbalkens (8) ein Kreuz (26, 27, 28, 29) bildet.

19. Baukonstruktion nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Riegel (11 u. 15, 12 u. 16) von zwei Tragrahmen (9, 10) an der Unter- und Oberseite

des Flansches (23, 24) eines Holzbalkens (8) mit diesem jeweils ein Doppelkreuz (26 u. 27, 28 u. 29) bilden, wobei die untere Standfläche (19) des Doppelkreuzes (26 u. 27) und die obere Auflagefläche (20) des Doppelkreuzes (28 u. 29) die Standfestigkeit und Tragfähigkeit eines Tragwerkgliedes (3) bilden.

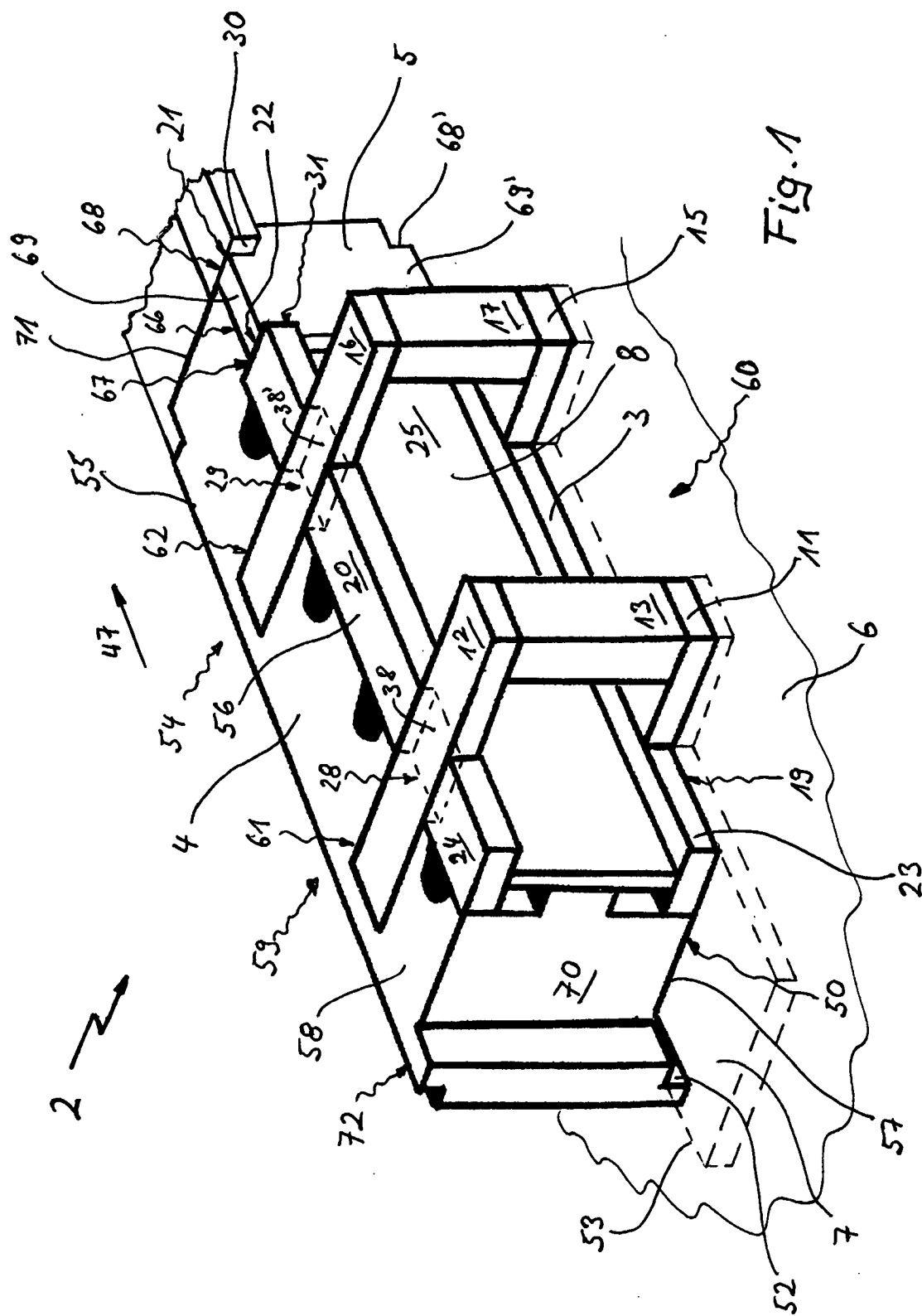
20. Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, wie einem Bausystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit Bauteilen aus dem Kunststoffbau, vorzugsweise aus dem Dämmstoffbau, wobei die Bauteile Dämmelemente (4) aus dem Dämmstoffbau sind, die an den Stoß- und Lagerflächen über eine Profilierung verfügen und die mit lotrechten Hohlräumen versehen sind, welche im Läuferverband auf- und nebeneinander gestapelt formschlüssig ineinander greifen, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämmelement, welches einen Manteldämmstein (4) bildet, mit dem Tragwerkglied (3), das zur Errichtung von geschlossenen Außenwänden eingesetzt wird, ein Verbundsystem bildet.

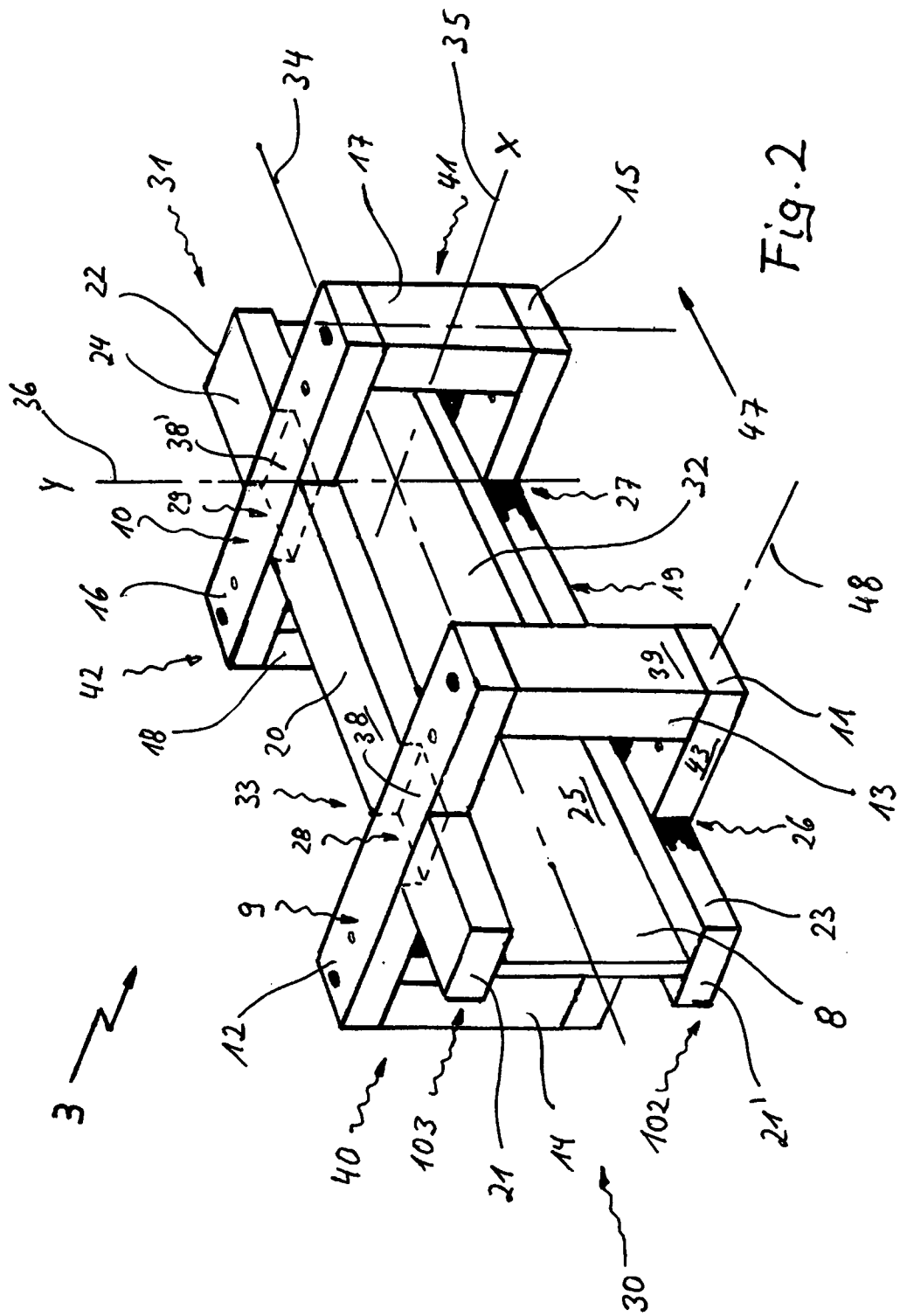
21. Baukonstruktion nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Manteldämmstein (4) eine quaderförmige Struktur (73) bildet, wobei dieser an den Längs- (91, 92) und Querkanten (94, 94) der Sichtfläche (54) einen Stufenfalz (74) und an der, der Sichtfläche (54) gegenüber liegenden Längsseite (56), mindestens einen Distanzblock (74, 79) aufweist, der aus der rückseitigen Fläche (100) hervorgeht und eine Anlagefläche (98, 99) bildet, wobei die rückseitige Fläche (100) eine, in Längsrichtung verlaufende Kontaktfläche (101) für den Doppel-T-Balken (8) und eine erhabene Anlagefläche (66) für das Verbindungselement (5) bildet und mindestens eine Rille als Lufttasche (104) vorsieht.

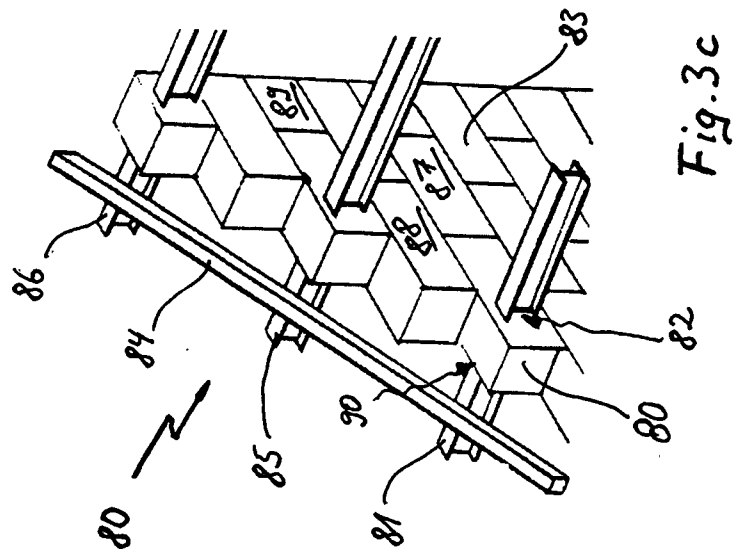
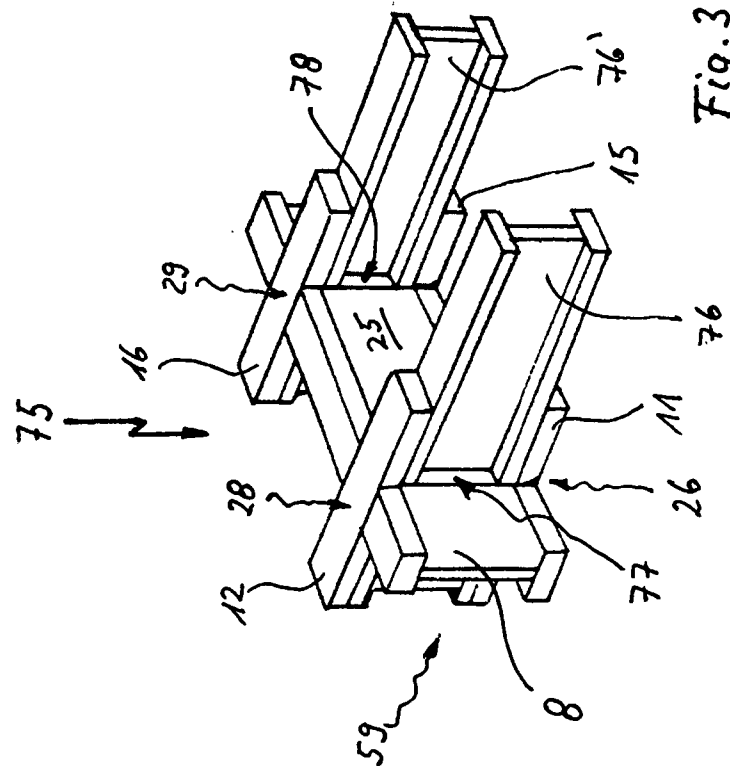
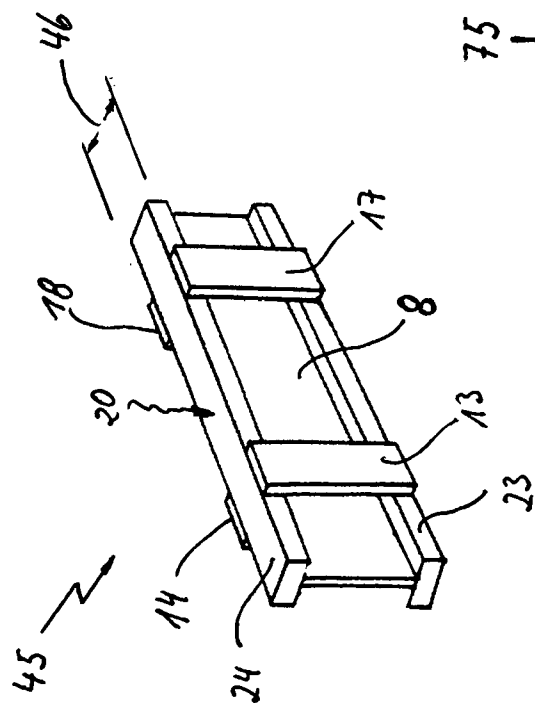
22. Baukonstruktion nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Manteldämmstein (4) mindestens eine Durchgangsöffnung (61, 62) aufweist, deren Abstand in Längsrichtung (47) durch den Abstand der unteren Riegel

(11, 15) und der oberen Riegel (12, 16) bestimmt wird, wobei die Durchgangsöffnungen (61, 62) senkrecht zur Stand- (50) und Auflagefläche (51) verlaufen und einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen und an die Durchgangsöffnungen (61, 62) sich Vertiefungen (63, 63', 64, 64') anschließen, die für die Riegel (11, 12, 15, 16) einen Kanal (105, 15', 106, 106') bilden, wobei die Kanäle (105, 15', 106, 106') quer zu den Längsseiten (55, 56) angeordnet sind.

23. Baukonstruktion zur Erstellung von Bauwerken, wie einem Bausystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit Bauteilen aus dem Holz- und/oder Kunststoffbau, dadurch gekennzeichnet, dass das symmetrisch ausgebildete Verbindungselement (5) zwei, ebene parallel beabstandete kreuzförmige Deckflächen (107, 107') und zwei, im Verhältnis zu den horizontalen Schmalseiten 109, 109', lange vertikale, parallel beabstandete Schmalseiten (108, 108') sowie zwei kurze, parallel beabstandete Schmalseiten (109, 109'), aufweist, wobei das Verbindungselement (5) als Doppel U-Ausführung ausgebildet ist, dass in den gegenüberliegenden schmalen vertikalen Längsseiten (108, 108') als Nuten (65, 65') vorliegt und dass das Verbindungselement (5) im oberen- und unteren Ende je einen Abstandhalter (69, 69') aufweist, an denen jeweils zwei sich gegenüberliegende Stoßflächen (67, 68) und (67', 68') ausgebildet sind.







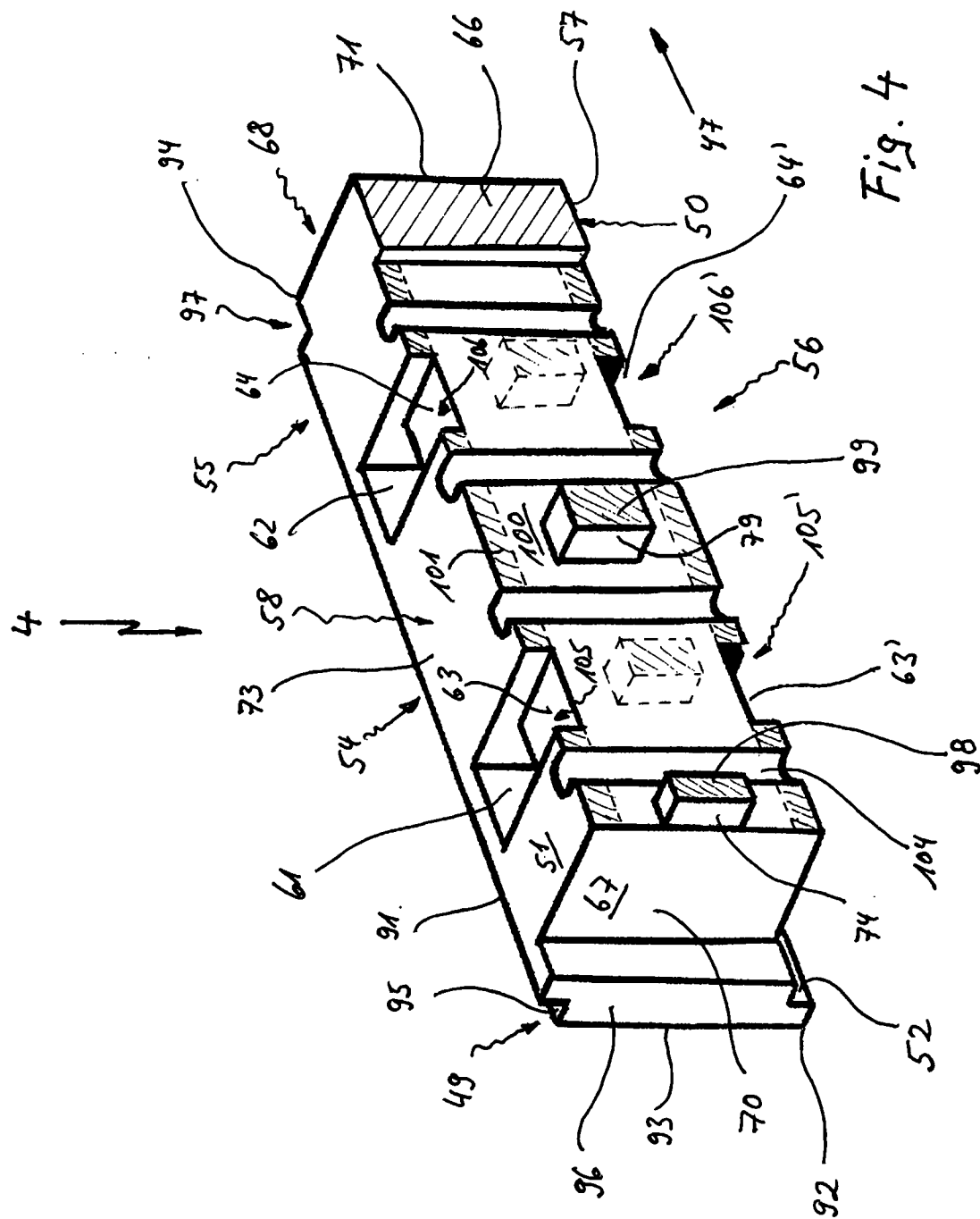


Fig. 4

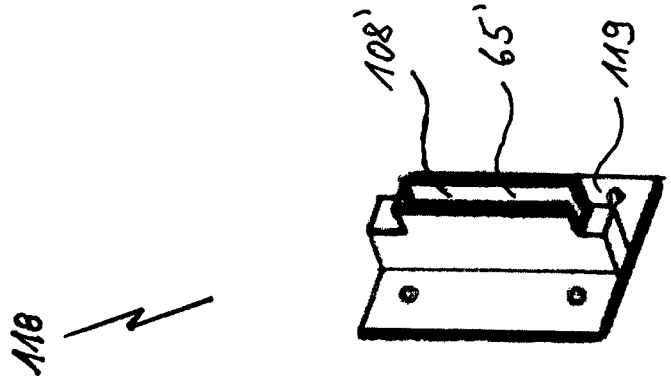


Fig. 5b

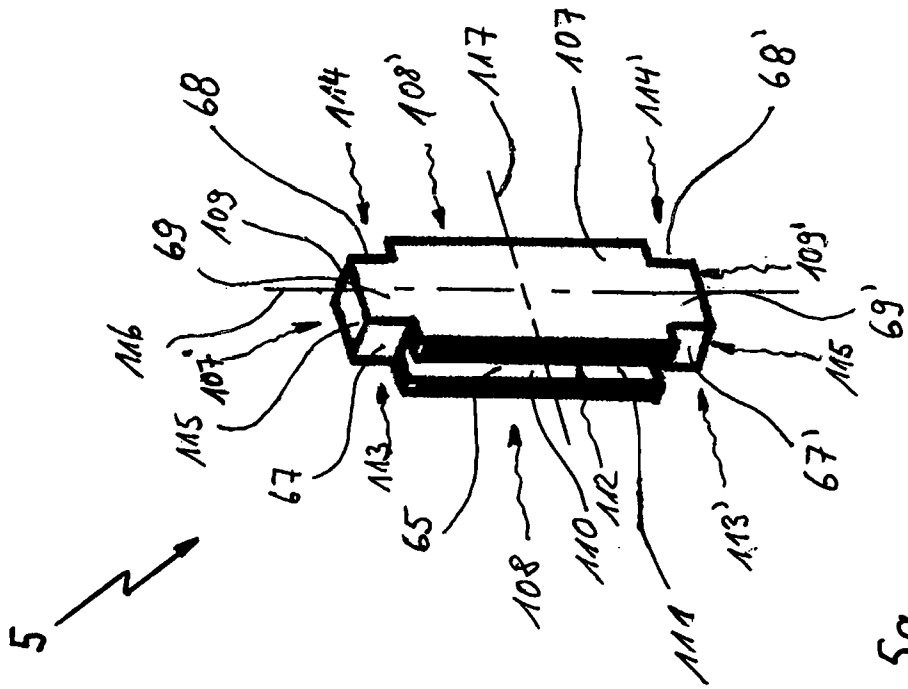


Fig. 5a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2014/000095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E04B1/14 E04B2/02 E04B2/70
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/154539 A1 (MODULE HOME FUTURE BVBA [BE]; TILMAN JACQUES FRANCOIS MARIE MAURICE [B] 15 December 2011 (2011-12-15) page 1, lines 21-22 page 5, line 17 - page 6, line 7 page 12, lines 11-27 page 15, line 30 - page 16, line 1; figures 2C,3A,,7,8,9 -----	1,12,20, 23
X	WO 2008/116281 A1 (MAISONS LAPRISE INC [CA]; LAPRISE DANIEL [CA]) 2 October 2008 (2008-10-02) page 4, line 6 - page 5, line 17; figures 1,2,5 ----- -/-	1,5,12, 20,23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2014

Date of mailing of the international search report

01/09/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stern, Claudio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/000095

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 966 852 A1 (REHAU SA [FR]) 4 May 2012 (2012-05-04) page 5, line 36 - page 9, line 17; figures 11,12,22 -----	1-3,12, 20,23
A	DE 816 753 C (STAMO STABILISER MONTAGEBAU G M) 11 October 1951 (1951-10-11) the whole document -----	1
A	DE 203 18 689 U1 (MIOCIC VINKO [DE]) 4 March 2004 (2004-03-04) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/000095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011154539	A1	15-12-2011	NONE
WO 2008116281	A1	02-10-2008	AT 556182 T 15-05-2012
		CA 2610825 A1	14-03-2008
		EP 2155980 A1	24-02-2010
		US 2010162659 A1	01-07-2010
		US 2011154765 A1	30-06-2011
		WO 2008116281 A1	02-10-2008
FR 2966852	A1	04-05-2012	EP 2633133 A1 04-09-2013
		FR 2966852 A1	04-05-2012
		WO 2012056394 A1	03-05-2012
DE 816753	C	11-10-1951	NONE
DE 20318689	U1	04-03-2004	CH 697249 B1 31-07-2008
		DE 20318689 U1	04-03-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/000095

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. E04B1/14 E04B2/02 E04B2/70
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/154539 A1 (MODULE HOME FUTURE BVBA [BE]; TILMAN JACQUES FRANCOIS MARIE MAURICE [B] 15. Dezember 2011 (2011-12-15) Seite 1, Zeilen 21-22 Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 7 Seite 12, Zeilen 11-27 Seite 15, Zeile 30 - Seite 16, Zeile 1; Abbildungen 2C,3A,,7,8,9 -----	1,12,20, 23
X	WO 2008/116281 A1 (MAISONS LAPRISE INC [CA]; LAPRISE DANIEL [CA]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 17; Abbildungen 1,2,5 ----- -/-	1,5,12, 20,23

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. August 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/09/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stern, Claudio

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 966 852 A1 (REHAU SA [FR]) 4. Mai 2012 (2012-05-04) Seite 5, Zeile 36 - Seite 9, Zeile 17; Abbildungen 11,12,22 -----	1-3,12, 20,23
A	DE 816 753 C (STAMO STABILER MONTAGEBAU G M) 11. Oktober 1951 (1951-10-11) das ganze Dokument -----	1
A	DE 203 18 689 U1 (MIOCIC VINKO [DE]) 4. März 2004 (2004-03-04) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/000095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011154539	A1	15-12-2011	KEINE
WO 2008116281	A1	02-10-2008	AT 556182 T 15-05-2012 CA 2610825 A1 14-03-2008 EP 2155980 A1 24-02-2010 US 2010162659 A1 01-07-2010 US 2011154765 A1 30-06-2011 WO 2008116281 A1 02-10-2008
FR 2966852	A1	04-05-2012	EP 2633133 A1 04-09-2013 FR 2966852 A1 04-05-2012 WO 2012056394 A1 03-05-2012
DE 816753	C	11-10-1951	KEINE
DE 20318689	U1	04-03-2004	CH 697249 B1 31-07-2008 DE 20318689 U1 04-03-2004