

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 4 560 103 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.05.2025 Patentblatt 2025/22**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E06B 1/52 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23211277.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E06B 1/52; E04B 2/7457; E06B 1/26; E06B 3/20**

(22) Anmeldetag: **21.11.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA**

Benannte Validierungsstaaten:

**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Bod'or KTM GmbH  
46395 Bocholt (DE)**

• **BÜDDING, Dirk**

**46325 Borken (DE)**

• **HUIBERTS, Jan-Dirk**  
**6897 AL Giesbeek (NL)**

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**

**Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB  
An der Reichsbank 8  
45127 Essen (DE)**

### Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

(72) Erfinder:

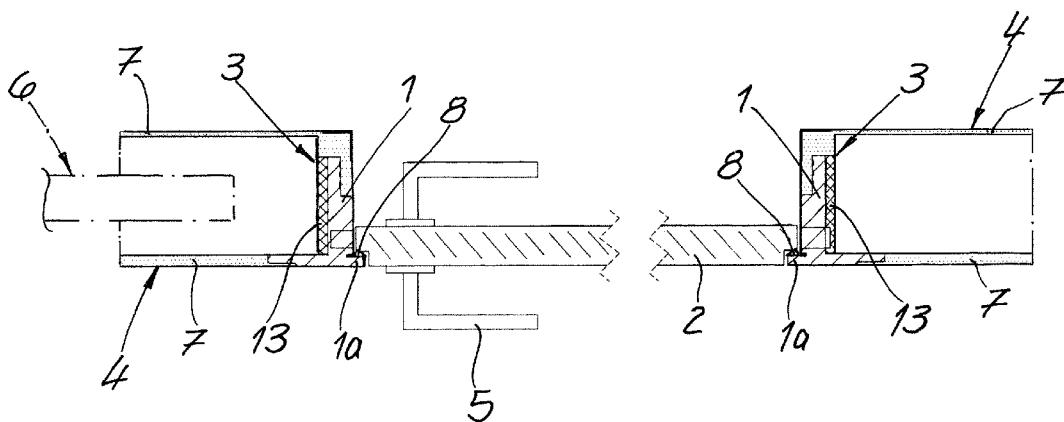
- **SÜDHOLT, Tobias**  
**46325 Borken (DE)**

### (54) TÜREINHEIT

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Türeinheit, die mit einer Türzarge (1) und einem Türblatt (2) ausgerüstet ist. Die Türzarge (1) ist in oder an einer Laiungsoffnung (3) mit voneinander beabstandeten Wandflächen montiert. Außerdem ist das Türblatt (2) schwenk-

bar oder linear verschiebbar an die Türzarge (1) angegeschlossen. Erfindungsgemäß ist die Türzarge (1) und gegebenenfalls das Türblatt (2) aus einem Faserverbundwerkstoff hergestellt.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Türeinheit, mit einer Türzarge und einem Türblatt, wobei die Türzarge in oder an einer Laibungsöffnung mit voneinander beabstandeten Wandflächen montiert ist, und wobei das Türblatt schwenkbar oder linear verschiebbar an die Türzarge angeschlossen ist.

**[0002]** Solche Türeinheiten sind generell aus der Praxis bekannt und werden beispielhaft in der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 20 2012 104 670 U1 beschrieben. Die Türzarge der Türeinheit wird dabei in oder an der Laibungsöffnung montiert. Außerdem trägt die Türzarge beispielsweise Drehzapfen, wenn das Türblatt hieran schwenkbar angelenkt wird. Dann ist eine Schwenktüreinheit als spezielle Türeinheit realisiert. Grundsätzlich kann die Türzarge aber auch Führungsschienen aufweisen, wenn das Türblatt linear verschiebbar an die Türzarge angeschlossen wird. In diesem Fall ist das Türblatt als Schiebeelement ausgebildet und handelt es sich bei der Türeinheit um eine spezielle Schiebetüreinheit.

**[0003]** In der Praxis gibt es heutzutage zunehmend Bestrebungen dahingehend, die Türzarge ganz oder teilweise in die Laibungsöffnung zu integrieren. Als Folge hiervon werden sogenannte unsichtbare Türzargen realisiert und kann das Türblatt entsprechend wandbündig ausgebildet werden. Solche Ausführungsformen werden als minimalistisch und reduziert in ihrem Design zunehmend beispielsweise im Objektbau, in Büros, Arztpraxen etc. favorisiert. Solche unsichtbaren Türzargen müssen folglich in das Material der Wandfläche im Bereich der Laibungsöffnung integriert werden. Das geschieht oftmals dadurch, dass beispielsweise bei einer Trockenbauwand die Türzarge nicht nur in der Laibungsöffnung verankert werden muss, sondern auch angeputzt oder sonst wie mit dem Wandaufbau verbunden werden muss, um die gewünschte wandbündige Auslegung zu erreichen.

**[0004]** D. h., in eingebautem Zustand weist die unsichtbare Türzarge keinen vorspringenden Rahmen, Falze etc. auf, sondern reduziert sich letztlich beispielsweise auf einen Vorsprung, welcher eine Anschlagdichtung für das Türblatt trägt. Außerdem sind dann lediglich noch die Drehzapfen im Falle einer Schwenktür zumindest in geöffnetem Zustand des Türblattes zu erkennen. Dagegen zeichnet sich der geschlossene Zustand des Türblattes dadurch aus, dass eine bündige und bis auf eine Türfuge durchgängige Wandfläche beobachtet wird, in der meistens nur ein Türgriff auf das Vorhandensein des Türblattes hindeutet.

**[0005]** In der Praxis wird die Türzarge und das Türblatt typischerweise aus Holz oder Holzwerkstoffen gefertigt. Solche Holzwerkstoffe lassen sich allerdings nicht beispielsweise "überputzen" oder problemlos mit einer Tapete oder einem anderen Wandbelag ausrüsten, um den gewünschten wandbündigen Aufbau zu erreichen und die Türzarge "unsichtbar" zu machen. Aus diesem Grund hat es bereits Ansätze aus der Praxis gegeben, die

Türzarge aus einem Gipskomposit, also einer Mischung aus Gips und einem anderen pulverförmigen Material herzustellen. Solche Gipskomposite lassen sich zwar generell in den Wandaufbau einer Trockenbauwand integrieren, die sich typischerweise aus einem Ständerwerk und ein- oder beidseitigen Gipskartonplatten zusammensetzt. Allerdings hat sich herausgestellt, dass die an dieser Stelle eingesetzte Materialmischung bzw. das Gipskomposit Risse gegenüber dem umgebenden Wandaufbau erzeugt. Diese Risse lassen sich vermutlich auf den eher spröden Charakter solcher Gipskomposite zurückführen, sind jedenfalls optisch störend, insbesondere wenn sie erst nach einer gewissen Zeit auftreten. Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

**[0006]** Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine derartige Türeinheit so weiterzuentwickeln, dass eine durchgängig wandbündige Ausführungsform ohne die Gefahr von Rissbildung zur Verfügung gestellt wird.

**[0007]** Zur Lösung dieser technischen Problemstellung ist eine gattungsgemäße Türeinheit im Rahmen der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Türzarge und gegebenenfalls das Türblatt aus einem mineralischen Faserverbundwerkstoff hergestellt ist bzw. sind.

**[0008]** Im Gegensatz zum aus der Praxis bekannten Stand der Technik mit dem bisher eingesetzten Gipskomposit kommt erfindungsgemäß ein mineralischer Faserverbundwerkstoff zum Einsatz, also ein Werkstoff, der mit Fasern als wesentlichem Strukturmerkmal ausgerüstet ist. Die Fasern werden dabei über ein mineralisches Bindemittel miteinander verbunden. D. h., bei dem mineralischen Faserverbundwerkstoff handelt es sich um einen Mischwerkstoff, der im Wesentlichen aus den genannten zwei Hauptkomponenten besteht, nämlich den verstärkenden Fasern sowie einer die Fasern einbettenden mineralischen Matrix, dem Füll- oder Klebstoff (aus einem Mineral) zwischen den Fasern.

**[0009]** Durch die Fasern wird zunächst einmal die Festigkeit des Werkstoffes ohne die Fasern erhöht. Tatsächlich kann es sich bei der Matrix bzw. dem eingesetzten Füll- oder Klebstoff zwischen den Fasern typischerweise um mineralische aushärtende Stoffe wie Gips oder Zement handeln. Dementsprechend kann es sich bei dem Faserverbundwerkstoff um einen Gipsfaserverbundwerkstoff oder Zementfaserverbundwerkstoff oder auch einen Keramikfaserverbundwerkstoff handeln. Solche mineralischen Bindemittel sind mit dem Vorteil verbunden, dass auf diese Weise der Faserverbundwerkstoff und damit die hieraus hergestellte Türzarge und/oder das Türblatt in der Regel "nicht brennbar" im Sinne der Baustoffklasse A2 nach DIN 4102, Teil 1 ausgelegt werden können, und zwar im Gegensatz zu beispielsweise Holzfaserverbundwerkstoffen wie MDF (mitteldichte Holzfaserplatte). Gleichermaßen gilt im Allgemeinen auch für eine die betreffende Türeinheit aufnehmende Trockenbauwand als ein oder mehrere Wandelemente.

**[0010]** Jedenfalls zeichnen sich solche Faserverbund-

werkstoffe und folglich auch die hieraus hergestellte Türzarge und gegebenenfalls zusätzlich das Türblatt dadurch aus, dass ein Werkstoff mit hoher spezifischer Festigkeit entsteht. D. h., das Verhältnis aus Festigkeit zum Gewicht des Werkstoffes ist groß. Außerdem führt - und das ist für die Erfindung wesentlich - ein etwaiger Fehler oder Riss im Material nicht zum Versagen des gesamten Bauteils, also der Türzarge und/oder des Türblattes, sondern wird ausdrücklich keine Rissfortpflanzung beobachtet. Das verhindern im Wesentlichen die eingebetteten Fasern. Ohnehin ist die Entstehung von Rissen gegenüber beispielsweise einem Gipskomposit ohne eingelagerte Fasern deutlich reduziert.

**[0011]** Das lässt sich im Wesentlichen auf die Kombination des Faserwerkstoffes und Matrixwerkstoffes zurückführen, die zu einer Erhöhung der Festigkeit und der Steifigkeit des Verbundes führt. Dabei ist die Auslegung zusätzlich so getroffen, dass die Fasern höheren Lasten standhalten als die umgebende Matrix. Bei den genannten Lasten handelt es sich im Allgemeinen um den Elastizitätsmodul, welcher seitens der Faser größer als derjenige des Matrixwerkstoffes ausgelegt werden muss. Außerdem ist die Bruchdehnung des Matrixwerkstoffes größer als diejenige der Fasern zu bemessen. Schließlich muss die Bruchfestigkeit der Fasern größer sein als die Bruchfestigkeit des Matrixwerkstoffes. Mit diesen Bemessungsregeln lassen sich Faserverbundwerkstoffe realisieren, die zu einer Erhöhung der Festigkeit und Steifigkeit des neuen Verbundes im Vergleich zum Matrixwerkstoff allein führen.

**[0012]** Tatsächlich sorgt die Matrix bzw. das mineralische Bindemittel dafür, dass die Fasern in ihrer Position gehalten werden und auf diese Weise auf den Werkstoff ausgeübte Spannungen verteilen und übertragen können. Außerdem schützen die Fasern vor äußeren mechanischen und chemischen Einflüssen. Die Fasern geben dem Faserverbundwerkstoff die notwendige Festigkeit. Das gilt sowohl im Hinblick auf seine Zugfestigkeit als auch Biegefestigkeit.

**[0013]** Als geeignete Fasern im mineralischen Faserverbundwerkstoff haben sich beispielsweise Glasfasern oder Kohlenstofffasern als besonders günstig erwiesen. Grundsätzlich kann auch mit Keramikfasern, Aramidfasern, Bohrfasern, Basaltfasern, Stahlfasern etc. gearbeitet werden. Selbst Naturfasern wie Papierfasern, Zellulosefasern oder Tierfasern sind grundsätzlich geeignet. Ebenso Nylonfasern die wie die Aramidfasern auf Polyamid als eingesetztem Werkstoff zurückgreifen. Sofern an dieser Stelle Naturfasern zum Einsatz kommen, ist es denkbar, dass diese Naturfasern einem Recyclingprozess entstammen. Beispielsweise kann es sich um recycelte Papierfasern handeln, sodass zusätzlich eine besonders ressourcenschonende Bauweise beobachtet wird.

**[0014]** Selbstverständlich sind auch Mischungen derart denkbar, dass die Fasern einerseits als Kunstfasern wie die genannten Glasfaser, Kohlenstofffaser, Keramikfasern etc. ausgebildet sind und andererseits als Natur-

fasern. Die an dieser Stelle eingesetzten Mischungen greifen im Allgemeinen auf bis zu 10 Gew.-% Fasern und 90 Gew.-% das Matrixmaterial bzw. Bindemittel zurück. Dabei kann das Bindemittel zusätzlich noch Füllstoffe aufweisen, die nachfolgend im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben werden. Bei diesen (meist ebenfalls mineralischen) Füllstoffen bzw. Additiven zum Matrixmaterial bzw. dem Bindemittel kann es sich um solche handeln, die den Abbindeprozess des eingesetzten mineralischen Bindemittels unterstützen. Tatsächlich sorgen die Additive bzw. Füllstoffe beispielsweise dafür, dass überschüssiges Wasser gebunden wird. Dabei werden die typischerweise eingesetzten mineralischen Bindemittel wie Gips oder Zement bei der Herstellung des Faserverbundwerkstoffes mit Wasser gemischt und härtet dann aus. Etwaiges überschüssiges Wasser kann dann mithilfe der additive bzw. Füllstoffe gebunden werden, um ein etwaiges Ausschwärmen des Bindemittels zu verhindern.

**[0015]** Grundsätzlich können als Bindemittel auch organische Bindemittel wie Elastomere oder Thermoplaste (zusätzlich) zum Einsatz kommen. Beispielsweise lassen sich Thermoplaste bei Temperaturen von üblicherweise oberhalb von 150 °C schmelzen und werden bei abnehmender Temperatur fest, können folglich zusammen mit den eingelagerten Fasern die gewünschte Matrixfunktion übernehmen bzw. den Faserverbundwerkstoff definieren. Da jedoch im Allgemeinen für den Faserverbundwerkstoff bzw. die hieraus hergestellte Türzarge bzw. das Türblatt Feuerfestigkeit gefordert wird, greift die Erfindung typischerweise auf die zuvor bereits angesprochenen mineralischen Bindemittel wie Gips oder Zement alleine zurück. Grundsätzlich sind auch Metalle oder Metallmischungen als Bindemittel denkbar. Ebenso Keramiken, sodass in diesem Fall als möglicher Faserverbundwerkstoff neben Gipsfaserverbundwerkstoff oder Zementfaserverbundwerkstoff Keramikfaserverbundwerkstoff hinzutritt. Auch ein Metallfaserverbundwerkstoff ist generell möglich. Beide letztgenannten Varianten kommen allerdings aufgrund der hohen Fertigungskosten im Allgemeinen nicht zum Einsatz.

**[0016]** Wie zuvor bereits erläutert, ist die Türzarge im Allgemeinen unsichtbar und das Türblatt entsprechend wandbündig ausgebildet. Außerdem lässt sich die Türzarge vorzugsweise spanabhebend bearbeiten. Als mögliche spanabhebende Vorgehensweisen haben sich Drehen, Bohren, Fräsen, Sägen, auch in Kombination, als möglich und erfindungsgemäß denkbar herausgestellt.

**[0017]** Außerdem ist die Auslegung oftmals noch so getroffen, dass die Türzarge unter Zwischenschaltung einer Flächenbahn, beispielsweise einer Vliesbahn, in die Laibungsöffnung eingesetzt ist. Mithilfe der Flächenbahn bzw. Vliesbahn lassen sich beispielsweise etwaige Untergrundrauigkeiten in bzw. an der Laibungsbahn ausgleichen. Außerdem kann die Vliesbahn etwaiges überschüssiges Wasser aufnehmen.

**[0018]** Aufgrund des unsichtbaren Charakters der Tür-

zarge weist die Türzarge im Allgemeinen einen in die Laibungsöffnung eintauchenden Vorsprung beispielsweise zur Aufnahme einer Dichtung für das Türblatt auf. Darüber hinaus sind meistens noch die Drehzapfen gegenüber der Türzarge vorstehend ausgebildet, reichen nämlich seitlich an oder in die Laibungsöffnung hinein, wenn das Türblatt schwenkbar an die Türzarge angeschlossen ist.

**[0019]** Der eingesetzte und zuvor bereits charakterisierte mineralische Faserverbundwerkstoff verfügt typischerweise über einen Wärmeausdehnungskoeffizienten, welcher vergleichbar demjenigen von Trockenbauwänden und insbesondere Gipskartonwänden ausgebildet ist. Tatsächlich ist der Wärmeausdehnungskoeffizient des Faserverbundwerkstoffes zur Herstellung der Türzarge und/oder des Türblattes üblicherweise im Bereich von 0,01 mm/mK angesiedelt, und zwar mit einer Schwankungsbreite von  $\pm 20\%$  im Maximum. Vergleichbare Wärmeausdehnungskoeffizienten werden auch für Gipskartonwände beobachtet, sodass hierdurch eine etwaige Rissbildung zwischen einerseits der Türzarge bzw. unsichtbaren Türzarge und andererseits der sie aufnehmenden Laibungsöffnung beispielsweise in einer Trockenbauwand von vornherein vermieden wird. Denn durch die Anpassung der Wärmeausdehnungskoeffizienten aneinander lassen sich etwaige Wärmespannungen von vornherein vermeiden.

**[0020]** Der Faserverbundwerkstoff weist aus den zuvor bereits geschilderten Gründen eine erhebliche Festigkeit auf. Meistens ist hiermit ein Elastizitätsmodul verbunden, der im Bereich von 10.000 N/mm<sup>2</sup> und mehr angesiedelt ist.

**[0021]** Die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes beträgt dabei in etwa das Doppelte und mehr der Rohdichte von Trockenbauwänden. Tatsächlich ist die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes und somit auch der Türzarge und/oder des Türblattes im Bereich von 1600 kg/m<sup>3</sup> und mehr angesiedelt. Demgegenüber beobachtet man für Trockenbauwände Werte der Rohdichte von 600 bis 700 kg/m<sup>3</sup>.

**[0022]** Gegenstand der Erfindung ist auch ein Wandelement, insbesondere Trockenbauelement, welches mit der zuvor beschriebenen Türeinheit ausgerüstet ist. Dieses Wandelement kann inklusive Türeinheit aus den geschilderten Gründen vorgefertigt werden. Dabei ist es möglich, den Wandaufbau bis auf einen etwaigen Anstrich oder eine zusätzliche Wandbekleidung komplett vorzufertigen. Eine solche Vorgehensweise ist besonders für das sogenannte serielle Bauen oder generell ein Fertigbauverfahren von besonderer Bedeutung, weil die einzelnen Wandelemente industriell vorgefertigt werden können und an einer Baustelle lediglich zu einem Raum zusammengefügt werden müssen. - Schließlich ist Gegenstand der Erfindung auch die Verwendung von mineralischen Faserverbundwerkstoffen zur Herstellung einer Türeinheit, wie sie einleitend bereits im Detail beschrieben worden ist.

**[0023]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer

lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

5 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Türeinheit in einem schematischen Querschnitt,

10 Fig. 2 die im Rahmen der Fig. 1 eingesetzte Türzarge separat in einem schematischen Querschnitt und

15 Fig. 3 eine andere Ausführungsform einer möglichen Türzarge.

**[0024]** In den Figuren ist eine Türeinheit dargestellt, 15 die mit einer Türzarge 1 und einem Türblatt 2 ausgerüstet ist. Die Türzarge 1 ist dabei in eine Laibungsöffnung 3 eingesetzt, die sich in einer Trockenbauwand 4 mit von- 20 einander beabstandeten Wandflächen befindet. Das Türblatt 2 ist nach dem Ausführungsbeispiel schwenkbar über nicht dargestellte Drehzapfen an die Türzarge 1 angeschlossen. Außerdem erkennt man in der Fig. 1 noch einen Türgriff 5.

**[0025]** Anstelle der in der Fig. 1 dargestellten Schwenktüreinheit kann grundsätzlich auch eine Schiebetüreinheit realisiert und umgesetzt werden. In diesem Fall ist ein nicht dargestelltes und gegenüber der Türzarge 1 linear hin und her verfahrbare Schiebeelement als Türblatt 2 realisiert. Dazu ist die Türzarge 1 mit ebenfalls nicht gezeigten Führungsschienen ausgerüstet.

**[0026]** Von besonderer Bedeutung für die Erfindung ist nun der Umstand, dass die Türzarge 1 nach dem Ausführungsbeispiel aus einem mineralischen Faserverbundwerkstoff hergestellt ist. Grundsätzlich und erfindungsgemäß kann alternativ oder zusätzlich auch das Türblatt 2 aus einem solchen Faserverbundwerkstoff hergestellt werden. Aufgrund der hohen Rohdichte solcher eingesetzter Faserverbundwerkstoffe von typischerweise mehr als 1600 kg/m<sup>3</sup> wird das genannte Material im Rahmen des Ausführungsbeispiels lediglich 35 für die Türzarge 1 eingesetzt. Die Trockenbauwand 4 setzt sich ihrerseits aus einem in der Fig. 1 angedeuteten Ständerwerk 6 und ein- oder beidseitigen Gipskartonplatten 7 zusammen. Bei der Türzarge 1 handelt es sich 40 im Ausführungsbeispiel um eine solche, die unsichtbar 45 ausgebildet ist. D. h., die Türzarge 1 ist in die Laibungsöffnung 3 integriert und verfügt über lediglich einen in die Laibungsöffnung 3 eintauchenden Vorsprung 1a. Dieser Vorsprung 1a fungiert als Anschlag für das Türblatt 2 und kann zu diesem Zweck zur Aufnahme einer Dichtung 8 50 für das Türblatt 2 dienen. Weitere Vorsprünge, Falz etc. der Türzarge 1 liegen nicht vor.

**[0027]** Vielmehr ist die Türzarge 1 im Endeffekt auf den fraglichen Vorsprung 1a und die in der Fig. 1 nicht dargestellten Drehzapfen zur schwenkbaren Lagerung des Türblattes 2 reduziert. Dadurch lassen sich die Türzarge 1 und das Türblatt 2 wandbündig auslegen, schließt nämlich die frontseitige Gipskartonplatte 7 der Trockenbauwand 4 sowohl mit der Türzarge 1 als auch dem

Türblatt 2 jeweils wandbündig ab. Dadurch erkennt man das Türblatt 2 in der Trockenbauwand 4 lediglich anhand einer umlaufenden Türfuge sowie des Türgriffes 5. Ansonsten wird eine durchgängige Wand und ein wandbündiger Aufbau beobachtet.

**[0028]** Wie bereits erläutert, ist die Türzarge 1 aus einem mineralischen Faserverbundwerkstoff hergestellt. Anhand der Detailzeichnungen in den Fig. 2 und 3 mit dem dort dargestellten Schnitt durch die jeweilige Türzarge 1 erkennt man, dass die Türzarge 1 jeweils aus einzelnen Flächenelementen 9 aufgebaut ist. Tatsächlich setzt sich die Türzarge 1 im Rahmen des Ausführungsbeispiels nach der Fig. 2 aus insgesamt drei längserstreckten und im Ausgangszustand rechteckigen Flächenelementen 9 zusammen. Bei der Variante nach der Fig. 3 kommen ebenfalls drei längserstreckte und im Aussangszustand rechteckförmige Flächenelemente zur Anwendung. Die einzelnen Flächenelemente und damit die Türzarge 1 insgesamt kann dabei im Hinblick auf das gewünschte Profil insgesamt spanabhebend bearbeitet werden. Das lässt sich auf den Charakter des eingesetzten Materials als Faserverbundwerkstoff zurückführen. Als besonders geeignete spanabhebende Bearbeitungsschritte lassen sich die einzelnen Flächenelemente 9 typischerweise fräsen und sägen. Darüber hinaus sind natürlich auch Bearbeitungsschritte wie Drehen oder Bohren sowie Kombinationen möglich.

**[0029]** Man erkennt bei einem Vergleich der Fig. 2 und 3, dass die einzelnen Flächenelemente 9 jeweils über eine gemeinsame Materialstärke S verfügen. D. h., die einzelnen rechteckförmigen Flächenelemente 9 können grundsätzlich aus einer (größeren) Platte aus dem Faserverbundwerkstoff hergestellt werden. Dazu werden die einzelnen rechteckförmigen Flächenelemente 9 zunächst einmal grob hinsichtlich ihrer Länge und Breite zugeschnitten und werden anschließend weitere Bearbeitungen vorgenommen. Hierzu gehört jeweils ein in den Fig. 2 und 3 zu erkennender Schlitz 10, in den die in diesen Figuren nicht dargestellte Dichtung 8 eingesetzt wird. Darüber hinaus lässt sich eine Anputzphase 11 realisieren, die dazu dient, eine auf die frontseitige Gipskartonplatte 7 der Trockenbauwand 4 aufgebrachte Wandbeschichtung oder einen Putz übergangslos und wandbündig bis zur Türzarge 1 zu ziehen.

**[0030]** Schließlich ist die jeweilige Türzarge 1 noch mit einem Rücksprung 12 ausgerüstet, der beim Einsetzen und Verbinden der Türzarge 1 mit der Laibungsöffnung 3 ebenfalls von aufbringbarem Material ausgefüllt wird und für die bündige Anbringung in der Laibungsöffnung 3 bzw. den gewünschten unsichtbaren Charakter der Türzarge 1 sorgt. Bei einem Vergleich der Fig. 1 und 2, 3 erkennt man schließlich noch, dass die Türzarge 1 unter Zwischenschaltung einer Flächenbahn 13 in die Laibungsöffnung 3 eingesetzt ist. Bei der Flächenbahn 13 kann es sich um eine Vliesbahn handeln.

**[0031]** Die einzelnen Flächenelemente 9 lassen sich nach ihrem Zuschnitt und ihrer jeweiligen spanabhebenden Bearbeitung miteinander verbinden. Das kann

über ein Bindemittel geschehen. Meistens kommt hier ein mineralisches Bindemittel wie beispielsweise Gips oder Zement zum Einsatz, welches auch für die Herstellung des Faserverbundwerkstoffes genutzt wird. Tatsächlich kann es sich bei dem Faserverbundwerkstoff um einen Gipsfaserverbundwerkstoff, einen Zementfaserverbundwerkstoff, einen Keramikfaserverbundwerkstoff oder auch einen Metallfaserverbundwerkstoff handeln. Dieser greift auf Metallfasern zurück, die in eine mineralische Basis eingebettet sind.

**[0032]** Die eingesetzten Fasern können als Kunstfasern oder Naturfasern ausgebildet sein, wie dies einleitend bereits beschrieben wurde. Die Faserlänge liegt dabei regelmäßig im Bereich von 5 mm bis 10 mm. Der Faserdurchmesser mag Werte von 10 µm und mehr aufweisen und ist damit nicht "lungengängig".

**[0033]** Außerdem verfügt der eingesetzte Faserverbundwerkstoff über einen Wärmeausdehnungskoeffizienten, welcher vergleichbar demjenigen der Trockenbauwand 4 ausgebildet ist. Tatsächlich beobachtet man im Ausführungsbeispiel sowohl für die Trockenbauwand 4 als auch für die Türzarge 1 einen in etwa gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten im Bereich von 0,01 mm/mK. Außerdem ist der Faserverbundwerkstoff mit einem Elastizitätsmodul im Bereich von 10.000 N/mm<sup>2</sup> und mehr ausgerüstet. Schließlich sind die Türzarge 1, das Türblatt 2 und auch die Trockenbauwand 4 insgesamt "nicht brennbar" gemäß der Baustoffklasse A2 nach DIN 5102 ausgelegt.

**[0034]** Für den Faserverbundwerkstoff wird im Ausführungsbeispiel folgende Rezeptur eingesetzt:

Portlandzement als Bindemittel 60 bis 85 Masse-%, insbesondere 84 Masse-%,

Trass (als Füllmaterial) 0 bis 15 Masse-%, insbesondere 9 Masse-%,

Zellstoff (als Filterfasern) 0 bis 5 Masse-%, insbesondere 3 Masse-%,

Polyvinylalkoholfasern (als Armierungsfasern) 2 bis 15 Masse-%, insbesondere 4 Masse-%

**[0035]** Für die Aufbereitung bzw. das Abbinden des Faserverbundwerkstoffes kommt Anmachwasser für den Zement von beispielsweise 0,24 m<sup>3</sup>/Tonne Faserzement zum Einsatz.

**[0036]** Bei Trass handelt es sich um in diesem Zusammenhang eingesetzten vulkanischen Tuffstein, welcher die Produkteigenschaften im Hinblick auf die Materialbindung des Faserverbundwerkstoffes verbessert. Der Zellstoff bzw. die Filterfasern werden eingesetzt, um überschüssiges Wasser zu binden bzw. beim Ausscheiden vom überflüssigen Wasser zu verhindern, dass etwaige Zementpartikel ausgeschwemmt werden. Die eingesetzten Polyvinylalkoholfasern bzw. Polyamidfasern fungieren als Armierung des Faserzementes und sichern

die erforderliche Biegezugfestigkeit. Anstelle der Polyvinylalkohol-Fasern können selbstverständlich auch Glasfasern oder Kohlenstofffasern zur Anwendung kommen.

[0037] D. h., der Faserverbundwerkstoff setzt sich allgemein aus dem mineralischen Bindemittel von ca. 60 Masse-% bis 85 Masse-%, gegebenenfalls einem Füllmaterial wie beispielsweise Trass und ca. 2 bis 15 Masse-% den Faser zusammen. Hinzu kommen das Füllmaterial zu 0 bis 15 Masse-% und gegebenenfalls Zellstoff bzw. Filterfasern zu 0 bis 5 Masse-%.

## Patentansprüche

1. Türeinheit, mit einer Türzarge (1) und einem Türblatt (2), wobei die Türzarge (1) in oder an einer Laibungsöffnung (3) mit voneinander beabstandeten Wandflächen montiert ist, und wobei das Türblatt (2) schwenkbar oder linear verschiebbar an die Türzarge (1) angeschlossen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Türzarge (1) und gegebenenfalls das Türblatt (2) aus einem mineralischen Faserverbundwerkstoff hergestellt sind.
2. Türeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) unsichtbar und das Türblatt (2) entsprechend wandbündig ausgebildet und vorzugsweise spanabhebend bearbeitbar sind.
3. Türeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) unter Zwischenschaltung einer Flächenbahn (13), beispielsweise einer Vliesbahn, in die Laibungsöffnung (3) eingesetzt ist.
4. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) einen in die Laibungsöffnung (3) eintauchenden Vorsprung (1a) zur Aufnahme beispielsweise einer Dichtung (8) für das Türblatt (2) aufweist.
5. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff einen Wärmeausdehnungskoeffizienten vergleichbar demjenigen von Trockenbauwänden (4) und insbesondere Gipskartonwänden aufweist, wobei der Wärmeausdehnungskoeffizient des Faserverbundwerkstoffes vorzugsweise im Bereich von 0,01 mm/mK angesiedelt ist.
6. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff einen Elastizitätsmodul von 10.000 N/mm<sup>2</sup> und mehr aufweist.

7. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff als Gipsfaserbundwerkstoff, Zementfaserbundwerkstoff, Keramikfaserbundwerkstoff, Metallfaserbundwerkstoff einzeln oder in Kombination ausgebildet ist.
8. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern im Faserverbundwerkstoff als Naturfasern wie beispielsweise Papierfasern, Zellulosefasern oder Tierfasern ausgebildet sind.
9. Türeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern einem Recyclingprozess entstammen, beispielsweise als recycelte Papierfasern ausgebildet sind.
10. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern als Kunstfasern wie beispielsweise Glasfasern, Keramikfasern, Aramidfasern, Carbonfasern, Thermoplastfasern etc. ausgebildet sind.
11. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes in etwa das Doppelte und mehr der Rohdichte von Trockenbauwänden (4) beträgt.
12. Türeinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes bei mehr als 1600 kg/m<sup>3</sup> angesiedelt ist.
13. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) und/oder das Türblatt (2) "nicht brennbar" nach DIN 4102 entsprechend der Baustoffklasse A2 ausgebildet sind.
14. Wandelement, insbesondere Trockenbauelement, mit einer Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Verwendung eines mineralischen Faserverbundwerkstoffes zur Herstellung einer Türeinheit, mit einer Türzarge (1) und einem Türblatt (2), wobei die Türzarge (1) in oder an einer Laibungsöffnung (3) mit voneinander beabstandeten Wandflächen montiert ist, wobei ferner das Türblatt (2) schwenkbar oder linearverschiebbar an die Türzarge (1) angeschlossen ist, und wobei die Türzarge (1) und gegebenenfalls das Türblatt (2) aus dem betreffenden Faserverbundwerkstoff hergestellt sind.

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.**

1. Türeinheit, mit einer Türzarge (1) und einem Türblatt (2), wobei

die Türzarge (1) in oder an einer Laibungsöffnung (3) in einer Trockenbauwand (4) mit von einander beabstandeten Wandflächen montiert ist, wobei ferner das Türblatt (2) schwenkbar oder linear verschiebbar an die Türzarge (1) angeschlossen ist, und wobei die Türzarge (1) und gegebenenfalls das Türblatt (2) aus einem mineralischen Faserverbundwerkstoff hergestellt sind, also einem Mischwerkstoff, der im Wesentlichen aus verstärkenden Fasern sowie einer die Fasern einbettenden mineralische Matrix besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) unsichtbar ausgebildet ist, d. h. in die Laibungsöffnung (3) integriert ist und über lediglich einen in die Laibungsöffnung (3) eintauchenden Vorsprung (1a) verfügt, wobei die Türzarge (1) jeweils aus einzelnen Flächen-elementen (9) aufgebaut ist, die im Hinblick auf das gewünschte Profil insgesamt spanabhebend bearbeitet werden können, so dass sich eine Anputzphase (11) realisieren lässt, die dazu dient, eine auf eine frontseitige Gipskartonplatte (7) der Trockenbauwand (4) aufgebrachte Wandbeschichtung oder einen Putz übergangslos und wandbündig bis zur Türzarge (1) zu ziehen.

2. Türeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) und das Türblatt (2) entsprechend wandbündig ausgebildet sind.

3. Türeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) unter Zwischenschaltung einer Flächenbahn (13), beispielsweise einer Vliesbahn, in die Laibungsöffnung (3) eingesetzt ist.

4. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) einen in die Laibungsöffnung (3) eintauchenden Vorsprung (1a) zur Aufnahme beispielsweise einer Dichtung (8) für das Türblatt (2) aufweist.

5. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff einen Wärmeausdehnungskoeffizienten vergleichbar demjenigen von Trockenbauwänden (4) und insbesondere Gipskartonwänden aufweist, wobei der Wärmeausdehnungskoeffizient des Faserverbundwerkstoffes vorzugsweise im Bereich

von 0,01 mm/mK angesiedelt ist.

6. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff einen Elastizitätsmodul von 10.000 N/mm<sup>2</sup> und mehr aufweist.
7. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff als Gipsfaserverbundwerkstoff, Zementfaserverbundwerkstoff, Keramikfaserverbundwerkstoff, Metallfaserverbundwerkstoff einzeln oder in Kombination ausgebildet ist.
8. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern im Faserverbundwerkstoff als Naturfasern wie beispielsweise Papierfasern, Zellulosefasern oder Tierfasern ausgebildet sind.
9. Türeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern einem Recyclingprozess entstammen, beispielsweise als recycelte Papierfasern ausgebildet sind.
10. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern als Kunstfasern wie beispielsweise Glasfasern, Keramikfasern, Aramidfasern, Carbonfasern, Thermoplastfasern etc. ausgebildet sind.
11. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes in etwa das Doppelte und mehr der Rohdichte von Trockenbauwänden (4) beträgt.
12. Türeinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohdichte des Faserverbundwerkstoffes bei mehr als 1600 kg/m<sup>3</sup> angesiedelt ist.
13. Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türzarge (1) und/oder das Türblatt (2) "nicht brennbar" nach DIN 4102 entsprechend der Baustoffklasse A2 ausgebildet sind.
14. Wandelement, nämlich Trockenbauelement, mit einer Türeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

Fig. 1

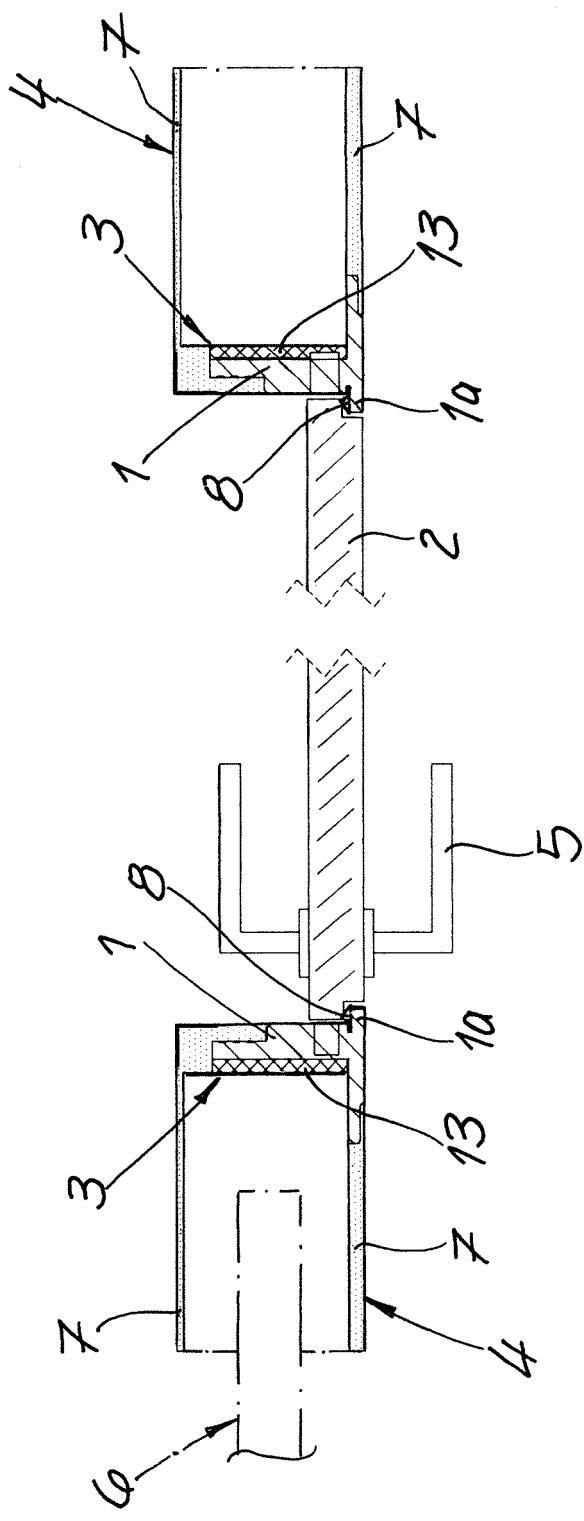


Fig.2

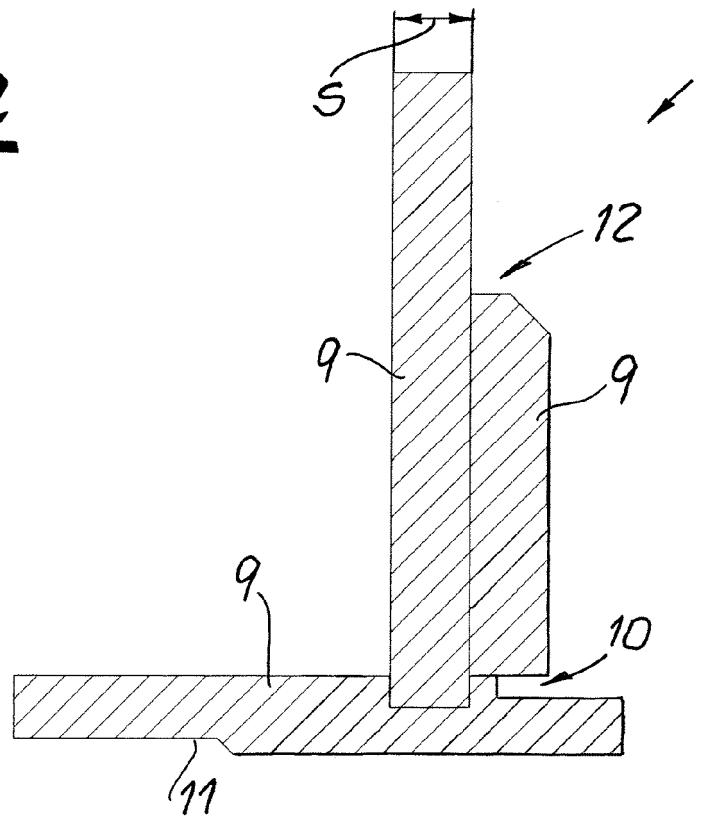
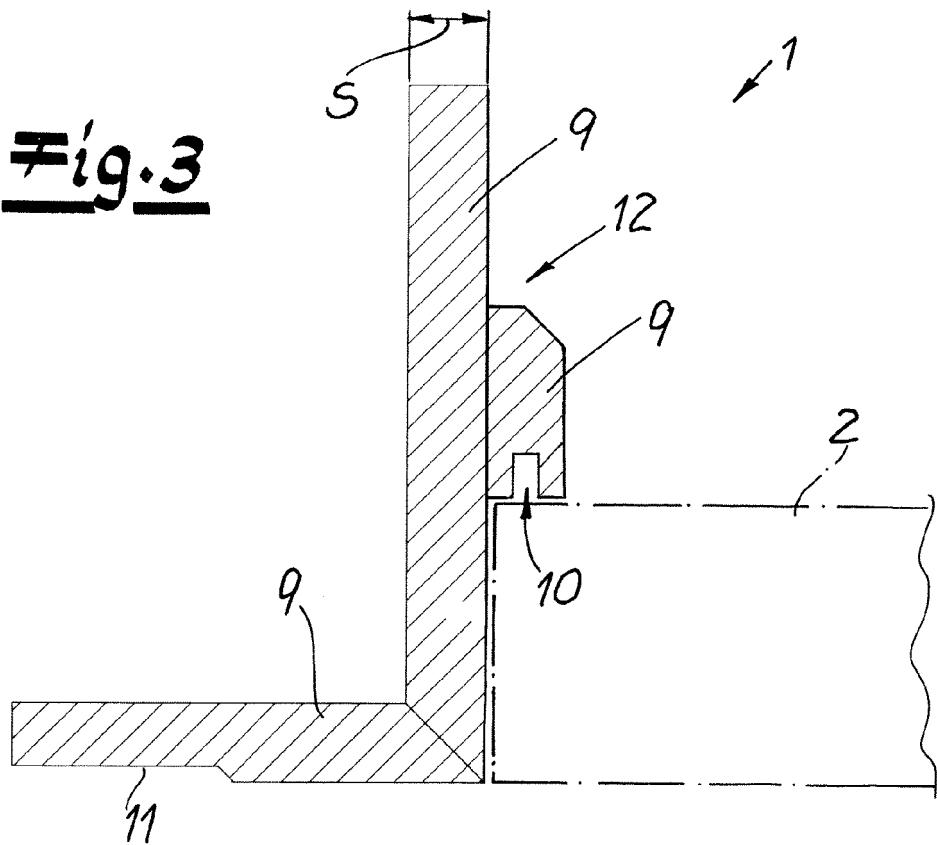


Fig.3



5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 1277

10

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X DE 20 2008 009389 U1 (KLEINE TUEREN MANUFAKTUR KTM G [DE]) 26. November 2009 (2009-11-26) * Anspruch 10; Abbildung 1 *	1-15	INV. E06B1/52
15	X Bod'or Ktm: "Produktinformation Unterputz-Zarge in L-Form die aus einem speziellen Komposit besteht und für einen nahtlosen Wandanschluss sorgt. Keine Leisten oder Fugen sichtbar. Diese Zarge ist ein System wobei sich das Türblatt in der Laibung öffnet. Das faserverstärkte Komposit ist ein Garant für rissfreie Mon", 28. Januar 2019 (2019-01-28), XP093148860, Gefunden im Internet: URL: <a href="https://web.archive.org/web/20230618100424if/">https://web.archive.org/web/20230618100424if_</a> / <a href="https://www.bodor-ktm.com/wp-content/uploads/2019/08/Produktblatt-RE-Under-Cover-Doorframes-25.pdf">https://www.bodor-ktm.com/wp-content/uploads/2019/08/Produktblatt-RE-Under-Cover-Doorframes-25.pdf</a> [gefunden am 2024-04-08] * das ganze Dokument *	1-15	
20			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
25			E06B
30	A Anonymous: "Re- Under-Cover doorframes (Reverse) - Bod'or KTM", 4. Oktober 2023 (2023-10-04), XP093148853, Gefunden im Internet: URL: <a href="https://web.archive.org/web/20231004234343/">https://web.archive.org/web/20231004234343_</a> / <a href="https://www.bodor-ktm.com/produkte/re-under-cover-doorframes-reverse/">https://www.bodor-ktm.com/produkte/re-under-cover-doorframes-reverse/</a> [gefunden am 2024-04-08] * das ganze Dokument *	1	
35			
40	A DE 20 2013 104110 U1 (BOETTCHER CARSTEN [DE]) 10. Oktober 2013 (2013-10-10) * Abbildungen 3, 6 *	1	
45			
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort <b>Den Haag</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>8. April 2024</b>	Prüfer <b>Crespo Vallejo, D</b>
55	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 21 1277

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

08-04-2024

10

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202008009389 U1	26-11-2009	KEINE	
15	DE 202013104110 U1	10-10-2013	DE 102014113022 A1 DE 202013104110 U1	12-03-2015 10-10-2013
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202012104670 U1 **[0002]**