

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: 84105718.5

 51 Int. Cl.³: E 04 B 1/26

 22 Anmeldetag: 18.05.84

 30 Priorität: 24.05.83 DE 3318751

 71 Anmelder: Bertsche, Peter
Tafertsbergstrasse 5
D-8371 Prackenbach(DE)

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

 72 Erfinder: Bertsche, Peter
Tafertsbergstrasse 5
D-8371 Prackenbach(DE)

 84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

 74 Vertreter: Kador . Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Corneliusstrasse 15
D-8000 München 5(DE)

 54 Kraftübertragende Holzverbindung.

 57 Zur Herstellung einer insbesondere auf Zug belastbaren Holzverbindung ist in die an die Verbindungsstelle angrenzende Holzoberfläche eine Bohrung zur Aufnahme eines Dübels eingebracht. Dieser Dübel weist Kraftübertragungsglieder auf, welche beim Einführen des Dübels in die zugehörige Bohrung eingefahren sind und dann derart ausfahrbar sind, daß sie sich quer zum Dübel erstrecken und in das den Dübel umgebende Holz so weit eindringen, daß sie zwischen Dübel und Holz Kräfte übertragen können. Die Höhe der zu übertragenden Kraft richtet sich nach dem kleinsten auftretenden Querschnitt des Dübelkörpers und Anzahl sowie Ausbildung der Kraftübertragungsglieder. Anstelle eines Dübelkörpers können auch voneinander getrennte, stiftbewehrte Längsleisten verwendet werden, die in die Bohrung eingelegt und dann mittels eines Werkzeuges radial auswärts gedrückt werden.

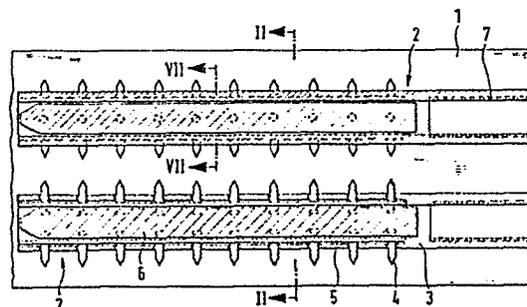


FIG. 1

Dipl.-Ing. Peter Bertsche
8371 Prackenbach

Kraftübertragende Holzverbindung

Die Erfindung betrifft eine kraftübertragende Holzverbindung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Holzkonstruktionen, insbesondere Stabwerken, hat die kraftübertragende Verbindung, die insbesondere auf Zug in Längsrichtung der angrenzenden Holzbalken belastet wurde, besonderen Aufwand und besondere Probleme ausgelöst.

Insbesondere bei Knotenpunkten war der Aufwand besonders groß: Dort mußte man die Stoßstelle der Balken mit einer Längsnut versehen, in diese ein passend zugeschnittenes Blech einführen, seitlich den Balken anbohren und damit das Blech anreißen, anschließend das Blech entnehmen und

1 fertigbohren und schließlich das Blech wieder einsetzen
und den Balken fertigbohren. Querschrauben im Balken
halten das Blech und sind in ihrer Anzahl zusammen mit
dem Querschnitt des eingesetzten Bleches auf die zu
5 übertragende Kraft abgestimmt. Da infolge bestehender
Bauvorschriften das Blech nicht bis zur Oberfläche des
Balkens reichen darf, mußte zusätzlich ein Span so bei-
derseits an das Blech angrenzend eingeleimt werden, daß
dieser bündig mit der Außenoberfläche des Balkens ab-
10 schließt.

Die am Balkenende überstehenden Bleche müssen dann zur
Bildung eines Knotenpunktes sorgfältig verschweißt
werden, wobei die schlechte Zugänglichkeit und die an-
15 grenzenden, entzündbaren Holzoberflächen die Schweiß-
arbeit erschweren.

Ein solcher Knotenpunkt muß zunächst im einzelnen durch-
konstruiert werden, dann müssen die Bleche zugeschnitten
20 werden. Die genaue Einpassung und Bohrung der Bleche
ist aber erst am Bauplatz möglich, da Toleranzen ver-
mieden werden müssen; diese Toleranzen würden nämlich
sonst verhindern, daß die quer zum Blech im Holz ange-
ordneten Kraftübertragungsglieder - im vorliegenden
25 Fall Schrauben - jeweils gleichmäßig belastet würden.

Der konstruktive und bauliche Aufwand für einen solchen
Knotenpunkt ist erheblich. Nachteilig ist insbesondere
aber der Umstand, daß an der Baustelle ein erheblicher
30 Aufwand an schwieriger Arbeit zu leisten ist, so daß
solche Knotenpunkte die an sich kostengünstige Holz-
konstruktion erheblich verteuern.

Soweit lediglich Balken stumpf aneinander anzusetzen
35 sind und Zugkräfte zwischen diesen zu übertragen sind,
ist es ferner bekannt, in fluchtende Bohrungen in den
beiden Balkenenden einen Gewindestab einzusetzen und
mit den Bohrungen zu verleimen. An der Leimstelle bilden

1 sich jedoch Spannungen, welche die gleichmäßige Kraft-
übertragung vermeiden. Außerdem ist eine solche Ver-
bindung nicht alterungsbeständig; bilden sich beispiels-
weise Risse im Holz, dann läßt die Fähigkeit zur Kraft-
5 übertragung ganz erheblich nach.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Er-
findung die Aufgabe zugrunde, eine kraftübertragende
Holzverbindung zu schaffen, welche den Arbeitsaufwand
10 zur Planung, Konstruktion und insbesondere zur Montage
an der Baustelle auf ein Mindestmaß verringert.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1
gelöst.

15 Hierbei wird anstelle des eingangs genannten, bekannten
Blechtes in die Oberfläche eines Holzkörpers eine Ausspa-
rung eingebracht und in diese Aussparung passend ein
Dübelkörper eingesetzt. Dieser Dübelkörper weist ver-
20 senkte, bei eingesetztem Dübelkörper bis zu einer Endstellung
ausfahrbare, sich quer zum Dübelkörper erstreckende
Kraftübertragungsglieder auf, welche in gleicher Weise,
wie die bekannten, das Blech haltenden Schrauben Zug-
kräfte, die auf den Dübelkörper aufgebracht werden,
25 an das Holz weiterleiten. Hierbei können so hohe Zug-
kräfte übertragen werden, wie dies der Querschnitt des
Dübelkörpers zuläßt, da keine konstruktive Beschränkung
für die Länge des Dübelkörpers und somit auch für die
Anzahl der Kraftübertragungsglieder vorliegt.

30 Zur Montage eines solchen Dübelkörpers ist es lediglich
erforderlich, etwa mittels eines Bohrers oder Fräs-
kopfes die Aussparung im Holzkörper anzubringen. An-
schließend wird der Dübelkörper einfach in diese Aus-
35 sparung eingesetzt, und schließlich werden die Kraft-
übertragungsglieder ausgefahren, und zwar auf eine
Länge, die zur jeweiligen Kraftübertragung ausreichend
ist.

1 Hierbei ist es besonders von Vorteil, daß bereits beim
Zuschnitt im Sägewerk oder in der Leimholzbinder
herstellenden Fabrik die Dübelkörper eingesetzt und
verankert werden können, so daß an der Baustelle
5 lediglich Anschlußglieder einzusetzen sind. Somit ist
der Arbeitsaufwand an der Baustelle auf ein Mindestmaß
verringert.

Die erfindungsgemäßen Dübel können in unterschiedlichen
10 Größen hergestellt werden, welche jeweils für die
Übertragung einer bestimmten Höchstkraft ausgelegt
sind. Der konstruktive Aufwand beschränkt sich somit
auf die Auswahl von Dübeln, welche die geeignete
Festigkeit aufweisen. Die bisher erforderliche Einzel-
15 konstruktion von Knotenpunkten ist nicht mehr erfor-
derlich.

Zur Ausbildung des Dübelkörpers und der Kraftübertra-
gungsglieder bietet sich eine Vielzahl konstruktiver
20 Lösungen an; so können etwa die Kraftübertragungsglie-
der als ausklappbare Zähne bzw. Widerhaken ausgebildet
sein, welche bei Aufbringen einer Zugkraft auf den
Dübelkörper sich selbständig in eine Lage quer zu
diesem schwenken und dann in dieser Lage verharren.

25 Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist aber der
Dübelkörper als Hohlkörper ausgebildet, dessen Wand
querverlaufende Durchbrüche aufweist. Die Kraftüber-
tragungsglieder sind als Stifte ausgebildet, die
30 passend in den Durchbrüchen angebracht sind, so daß
sie sich, wenn sie sich in der Endstellung befinden,
mit ihrem innerhalb der Durchbrüche verbleibendem
Teil an diesen abstützen können, so daß über die Stifte
und die Durchbrüche Kräfte in die Wand des Hohlkörpers
35 eingeleitet werden können. In der Ausgangsstellung be-
findet sich das innere Ende der Stifte innerhalb des
Hohlraumes des Hohlkörpers, während die vorderen Teile
der Stifte in den Durchbrüchen aufgenommen und geführt

1 sind. Die nach außen weisenden Enden der Stifte über-
ragen die Außenkontur des Dübelkörpers allenfalls
so weit, daß sie dessen Einführen in die Aussparung
im Holz nicht beeinträchtigen.

5

Der so geschaffene Dübel ist nicht nur baulich einfach,
sondern liefert eine hohe Kraftübertragung, welche
sich auch bei alterndem, rissigem Holz nicht wesentlich
verändert, da die Bildung eines Risses etwa im Bereich
10 eines Stiftes dessen Kraftübertragung kaum beeinträch-
tigt, zumal für die Kraftübertragung kein Spannungszu-
stand erforderlich ist, denn die Stifte befinden sich,
nachdem sie sich beim Ausfahren in das Holz gebohrt
haben, spannungsfrei in ihrer Endstellung.

15

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Stifte
in ihrer Endstellung blockierbar, um sicherzustellen,
daß bei Auftreten etwa einer Wechselbelastung und
gleichzeitiger Erschütterung die ausgefahrenen Stifte
20 nicht etwa wieder in ihre Ausgangslage zurückfallen
können.

Der Dübelkörper ist bevorzugt als Rohr mit rundem Quer-
schnitt ausgebildet, wobei die Stifte strahlenartig
25 von diesem Querschnitt abstehen; es ist aber auch
möglich, beim stirnseitigen Zusammenfügen flacher
Träger einen Dübelkörper zu verwenden, der aus einem
Rohr mit flachem Profil, etwa länglich-ovalem Profil,
gebildet ist; in diesem Fall sind bevorzugt die Stifte
30 nur an den Enden bzw. Schmalseiten des Dübelkörpers
angeordnet.

Die Stifte können ein quadratisches oder rechteckiges
Profil aufweisen, bei welchem sich eine Seite quer zur
35 Belastungsrichtung erstreckt, um eine möglichst hohe
Last zu übertragen. Gemäß einer Ausgestaltung der Er-
findung ist es aber von Vorteil, daß die Stifte runden
Querschnitt aufweisen, wobei bevorzugt die Stifte an

1 ihren Außenenden angespitzt sind, um beim Ausfahren das
Eindringen in das Holz zu erleichtern, da die Her-
stellung solcher Stifte und der zugehörigen Durchbrüche
besonders einfach ist und da die etwas verringerte Kraft-
5 Übertragungsfähigkeit eines solchen Stiftes nicht ins
Gewicht fällt, da dem Prinzip nach der erfindungsgemäße
Dübel beliebig lang sein kann und somit auch die Anzahl
der kraftübertragenden Stifte lediglich durch die Quer-
schnittsbelastbarkeit des Dübelkörpers begrenzt ist.
10 Insbesondere wird aber die örtliche Belastung der Wand
des Dübelkörpers im Bereich eines Durchbruchs vermin-
dert, so daß auch diese Ausgestaltung insgesamt zur
erhöhten Belastbarkeit des erfindungsgemäßen Dübels
beiträgt.

15 Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Stifte
in mindestens einer Reihe angeordnet, die sich parallel
zur Längsachse des Dübelkörpers erstreckt. So ist es
möglich, den erfindungsgemäßen Dübel bei geringem Rand-
20 abstand zu einer Holz-Seitenfläche so einzusetzen, daß
mit Sicherheit keine Stifte nach außen dringen.

Soweit mehrere Stiftreihen vorgesehen sind, ist es
von Vorteil, daß die Stifte benachbarter Reihen in
25 Längsrichtung des Dübelkörpers gegeneinander versetzt
sind, um Schwachstellen in der Wand des Dübelkörpers
zu vermeiden.

30 Es ist möglich, die Stifte einzeln von außen her in
den zugehörigen Durchbrüchen bzw. Bohrungen des rohr-
förmigen Dübelkörpers mit einem nur wenig haltbaren
Kleber so einzukleben, daß sie jeweils ihre Ausgangslage
einnehmen. Ist dann der Dübel in seine zugehörige
35 Aussparung eingesetzt, dann genügt es, auf den Hohl-
raum des Dübelkörpers hohen, hydraulischen Druck auf-
zubringen, um die einzelnen Stifte kolbenartig unter
Aufreißen ihrer Klebeverbindung bis in ihre Endlage nach
außen zu pressen. Nachteilig ist in diesem Fall aber

1 der Umstand, daß bei Aufbringen eines gleichmäßigen
Drucks dennoch die vom Holz auf jeden einzelnen Stift
ausgeübte Widerstandskraft ungleich hoch ist, so daß
die einzelnen Stifte ungleich weit in das Holz ein-
5 dringen können. Um diesem Nachteil abzuhelpfen, wird
gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vor-
geschlagen, daß die innenliegenden Enden der Stifte
jeweils einer Reihe gemeinsam an einem Längssteg be-
festigt sind, welcher seinerseits einen Endanschlag
10 beim Ausfahren der Stifte bildet und dafür sorgt, daß
sich alle Stifte nach dem Ausfahren jeweils in ihrer
optimalen Endlage befinden.

15 Es ist dem Grunde nach möglich, die Stifte nur lose
im Längssteg zu befestigten, da dieser durch seine
Anlage mit einer Innenoberfläche der Wand des Dübel-
körpers stets für eine Endlage sorgt und verhindert,
daß der einzelne Stift noch weiter in die Bohrung
ausgetrieben wird. Um aber das Einsetzen der Stifte
20 auf möglichst kostengünstige und rasche Weise zu er-
möglichen, sind gemäß einer weiteren Ausgestaltung
der Erfindung die innenliegenden Enden der Stifte an
dem Längssteg festgeschweißt, so daß zum Anbringen
der Stifte lediglich ein Längssteg in das Innere des
25 Hohlraums so tief einzuführen ist, daß die Stifte
jeweils in die zugehörigen Bohrungen einer Reihe
einfallen.

30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind
die Innenmündungen jeweils einer Reihe von Durchbrü-
chen durch eine Längs-Innennut verbunden, welche
passend zur Aufnahme des jeweiligen Längssteges ein-
gerichtet ist. Auf dieser Innennut stützen sich die
Längsstege ihrerseits noch ab und sind somit im Stande,
35 bei der Kraftübertragung mitzuwirken.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist
jeder der Längsstege in der Endlage mit dem Dübelkörper

1 verschweißt, so daß der Dübel unlösbar im zugehörigen
Holzkörper befestigt ist.

5 Zum Austreiben der Stifte ist gemäß einer weiteren Aus-
gestaltung der Erfindung ein Spreizkörper vorgesehen,
der in den Hohlraum einführbar ist, um die Stifte in
ihre Endlage zu führen.

10 Dieser Spreizkörper kann eine auseinanderspreizbare,
mehrteilige Einrichtung sein, welche nach dem Bewegen
der Stifte in ihre Endlage wieder aus dem Hohlraum
entnehmbar ist. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung
ist aber der Spreizkörper als angespitzter Eintreibstift
15 seiner Spitze beim Eintreiben die jeweiligen Stifte
bzw. die Längsstege auseinanderdrückt. Dieser Spreiz-
körper verbleibt bevorzugt im Inneren des Dübels und
bildet seinerseits die Sperre, welche verhindert, daß
die einzelnen Stifte ihre Endlage verlassen.

20 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist
der Dübelkörper an mindestens einem seiner Endabschnitte
ein Innengewinde auf, in welches ein Verbindungs- und
Krafteinleitungszapfen eingeschraubt werden kann.

25 Das Innengewinde kann in einem Bereich des Dübelkörpers
angeordnet sein, in welchem auch die obengenannten
Stifte vorliegen, welche dann so ausgebildet sein
müssen, daß sie in ihrer Endstellung das Einschrauben
30 eines Anschlußzapfens nicht verhindern. Gemäß einer
weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es aber von
Vorteil, daß an den die Durchbrüche und somit auch
die Stifte aufweisenden Kraftübertragungsabschnitt
des Dübelkörpers ein Endabschnitt angeschlossen ist,
35 welcher seinerseits das Innengewinde aufweist. Soweit
der erfindungsgemäße Dübel stirnseitig in einen Balken
eingeschraubt wird, benötigt er nur einen Endabschnitt.
Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist

1 es aber von Vorteil, daß der erfindungsgemäße Dübel
zwei Endabschnitte mit jeweils einem Gewinde aufweist,
welche zueinander gegensinnig verlaufen. Es ist somit
5 möglich, bei stirnseitig aneinandergrenzenden, mit-
einander zugfest zu verbindenden Balken die Dübel derart
anzuordnen, daß jeweils zwei gegensinnige Gewindeab-
schnitte aufeinandertreffen. Ein zwischen diesen ange-
ordneter Spann-Gewindebolzen kann dann wie der Spann-
10 bolzen eines Seilspanners zwischen den Balken einge-
schraubt werden; nach Festziehen dieses Spannbolzens
muß lediglich noch der verbleibende Spalt mit Keilen
oder dergleichen ausgefüllt werden.

15 Es ist auch möglich, den erfindungsgemäßen Dübel quer
zu einem Balken so anzubringen, daß seine beiden Enden
an jeweils einer Oberfläche des Balkens münden; auf
diese Weise können an einem Durchgangsbalken einander
gegenüberliegend Krafteinleitungspunkte geschaffen werden.
20 Durch entsprechende Dimensionierung der Krafteinleitungs-
bolzen, welche in den Dübelkörper eingeschweißt oder
bevorzugt eingeschraubt sind, wird nicht nur eine zug-
feste, sondern auch scherfeste Verbindung geschaffen.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist
der Eintreibstift an seinem Ende mit einem Außenge-
winde versehen, welches zum Innengewinde paßt; mittels
einer geeigneten Ausbildung, wie etwa eines Innensechs-
kants, kann somit der Eintreibstift durch die kraftüber-
30 setzende Wirkung des Gewindes zum Auseinanderbewegen
der Stifte in das Innere des hohlen Dübelkörpers einge-
schraubt werden; wenn sich der Eintreibstift an Ort
und Stelle befindet, dann wird hinter ihm in das Innen-
gewinde der obengenannte Krafteinleitungszapfen einge-
35 schraubt. Eintreibstift und Krafteinleitungszapfen
verspannen sich hierbei gegeneinander, so daß eine
dauerfeste Verbindung geschaffen wird, die durch äußere
Erschütterungen und ähnliche Einwirkungen, die während
der Lebensdauer der Holzverbindung auftreten, nicht

1 gelöst werden kann.

Der Eintreibstift kann aber auch einen Schaftabschnitt
aufweisen, der in der Endlage des Eintreibstiftes bei
5 ausgefahrenen Stiften aus dem Ende des Dübelkörpers
herausragt. Soweit eine Sicherung des Gewindes er-
forderlich ist, kann diese durch Anpunkten, Verkleben
oder ähnliche Mittel geschaffen werden. Hierbei bildet
der Schaftabschnitt des Eintreibstiftes seinerseits
10 den Krafteinleitungszapfen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung schließt das
Ende des Dübelkörpers bündig mit dem die Aussparung
tragenden Holzkörper ab; dies hat den Vorteil, daß
15 der Dübel, wie bereits oben erwähnt, fabrikseitig am
Holzkörper angebracht werden kann, wobei nicht etwa
überstehende Teile des Dübels den Transport behindern.
Hierbei kann die Öffnung des hohlen Dübelkörpers durch
einen Kunststoffstößel oder dergleichen verschlossen
20 sein, der gegebenenfalls auch in den Dübelkörper
eingeschraubt ist.

Es ist aber grundsätzlich ebenso möglich, den Dübel-
körper seinerseits aus der zugehörigen Aussparung im
25 Holzkörper herausragen zu lassen, um selbst als Kraft-
einleitungszapfen zu dienen.

Wie bereits oben erwähnt, wird der Querschnitt des
Innenkörpers entsprechend dem Querschnitt der mitein-
30 ander zu verbindenden Holzkörper gewählt. Es ist aber
besonders bei großflächigen Verbindungen von Vorteil,
mehrere Dübel parallel zueinander anzuordnen; dies hat
den Vorteil der Verwendung von Standarddübeln, deren
Herstellung in großer Stückzahl und unter entsprechend
35 niedrigen Kosten erfolgen kann.

Der erfindungsgemäße Dübel ist besonders zur Bildung
eines Knotens geeignet, wobei nicht, wie bei dem eingangs

1 geschilderten, bekannten Knoten, die einzelnen An-
schlußkörper ihrerseits miteinander verschweißt werden,
sondern erfindungsgemäß ist ein Rohrstutzen mit
5 Polygonquerschnitt vorgesehen, dessen Seiten -
zahl der Anzahl der zu dem Knoten zusammenzufügenden
Balken entspricht und deren Breite der Stirnbreite der
jeweiligen Balken entspricht. In jeder dieser Seiten
sind Bohrungen an jenen Stellen angebracht, an welchen
10 die Krafteinleitungszapfen oder gegebenenfalls auch
überstehenden Dübelkörper aus den Stirnflächen der
Balken herausragen. Das Verschweißen dieser Zapfen bzw.
Dübelkörper miteinander und mit dem Polygonrohr erfolgt
von der Innenseite des Rohres her.

15 Bei dieser Holzverbindung ist an die Herstellungsgenauig-
keit der Bohrungen im Polygonrohrstutzen nur eine ganz
geringe Anforderung zu stellen, da etwa vorliegende
Ungenauigkeiten beim Verschweißen ausgeglichen werden.
Es kann somit der Polygonrohrstutzen in der Werkstatt
20 fertig gebohrt werden, so daß an der Baustelle zur
Herstellung des Knotens lediglich gegebenenfalls An-
schlußzapfen in die Dübelkörper eingeschraubt werden
müssen, die einzelnen Balken mit den vorstehenden Teilen
ihrer Dübel in den Polygonrohrstutzen eingeführt werden
25 müssen und schließlich an dessen Innenseite die Schweiß-
arbeit erforderlich ist. Diese Schweißarbeit kann weit-
gehend von oben her im verhältnismäßig großen, lichten
Querschnitt des Rohrstutzens erfolgen, dessen Wandungen
das angrenzende Holz vor dem Ansengen schützen. Eine
30 spanende Bearbeitung insbesondere von Metallteilen an
der Baustelle ist nicht erforderlich.

35 Wo nur geringe Kräfte übertragen werden müssen, kann
der Polygonrohrstutzen weggelassen werden, wobei die
überstehenden Enden der jeweiligen Dübel so bemessen
werden, daß sie beim Zusammenfügen der Balken zusammen-
stoßen und unmittelbar miteinander verschweißt werden
können.

1 Die Erfindung bezieht sich nicht nur auf die Verbindung
zweier oder mehrerer Holzkörper mittels Dübeln sowie
auf diese Dübel selbst, sondern auch auf ein Verfahren
zur Herstellung einer solchen Holzverbindung. Dieses
5 Verfahren besteht darin, daß fabrikseitig die Holzkörper
zumindest in jenem Bereich, in welchem die Kraft-
übertragungsglieder des Dübels angeordnet sind, ein-
gespannt werden und dann erst die Kraftübertragungs-
glieder unter erfolgreicher Einspannung ausgefahren
10 werden, um ein Auseinandersprengen des Holzes zu ver-
meiden. Bei der Herstellung von Leimbindern, bei welcher
mehrere Holzschichten miteinander druckverleimt werden,
findet das Ausfahren der Kraftübertragungsglieder er-
findungsgemäß dann statt, wenn auch der zur Verleimung
15 erforderliche Druck auf die Leimbinder ausgeübt wird.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Ein-
treibstift, während auf den jeweiligen Holzkörper ein
Einspanndruck ausgeübt wird, hydraulisch in das Innere
20 des Dübelkörpers eingefahren, und zwar entweder dadurch,
daß der Eintreibstift seinerseits als hydraulischer
Kolben dient, oder durch Zwischenschalten eines hydrau-
lischen Kolbens, dessen Ende auf den Eintreibstift ein-
wirkt.

25 Es ist aber auch gemäß einer alternativen Ausgestaltung
der Erfindung möglich, daß die Kraftübertragungsglieder
durch die beim Thermitschweißen entstehende Druckwelle
ausgefahren und dann durch die gleichzeitig auftretende
30 Temperatur mit dem Dübelkörper verschweißt werden.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Her-
stellung eines Knotens, wobei ein beidseitig ver-
schlossener Polygonrohrstutzen nach dem Einführen der
35 überstehenden Enden der Anschlußdübel durch Thermit-
schweißen aufgefüllt wird. Dies hat den besonderen
Vorteil nicht nur einer besonders spannungsarmen und
guten Schweißverbindung, sondern insbesondere auch

1 den Vorteil geringer thermischer Belastung angrenzender
Holzteile, da trotz der während des Schweißens auftre-
tenden, hohen Temperatur die für den Schweißvorgang auf-
zubringende, gesamte Wärmemenge sehr gering ist, ver-
5 glichen mit anderen Schweißverfahren. Außerdem wird das
mühsame Schweißen über Kopf vermieden. Schließlich kann
das Thermitgeschweißverfahren auch von angelernten Arbeits-
kräften durchgeführt werden. Es ist somit möglich, bei
10 einer Holzkonstruktion so allergische Elemente wie etwa
die Knoten ohne Einzelkonstruktion an der Baustelle
ohne zusätzliche Anpassungsarbeit in kürzester Zeit
zusammenzusetzen und verschweißen zu lassen.

15 Somit liefert die Erfindung einen ganz wesentlichen
Beitrag zur Verringerung der Baukosten und Verkürzung
der Bauzeit.

20 Es wurde bisher eine Holzverbindung beschrieben, bei
welcher ein Dübelkörper erforderlich ist, welcher den
Anschlußkörper bildet, in welchen alle Kräfte von den
Kraftübertragungsgliedern bzw. Stiften eingeleitet und
an ein mit dem Dübelkörper verbundenes weiteres Bau-
element weitergeleitet werden.

25 Es ist aber ebenso möglich, anstelle des rohrförmigen
Dübelkörpers lediglich Metalleisten mit hoher Zug-
festigkeit zu verwenden, in deren eine Flachseite hin-
tereinanderliegend Stifte eingesetzt sind, die bevor-
zugt stumpf sein können bzw. eine Umfangsschneide haben.
30

Diese Metalleisten werden mit den angebrachten Stiften
in die Aussparung eingesetzt, wobei die Länge der Stifte
auf den Durchmesser der Aussparung derart abgestimmt
ist, daß ein Werkzeug zum radialen Eintreiben der Stifte
35 in die Wandungen der Einsparung zwischen dem von den
Stiften abgewandten Rücken der Leiste und der gegenüber-
liegenden Wand der Aussparung einführbar ist.

1 Hierbei sind diese Stifte bevorzugt als Hohlstifte ausgebildet.

Die von den Stiften übertragenen Kräfte werden in die
5 Metalleiste eingeleitet, welche nach Material und Abmessung dementsprechend ausgelegt werden muß.

An der Mündung der Aussparung sind die Leisten mit einem
Kraftübertragungselement verbunden, in welches die
10 Kräfte von den Leisten aus eingeleitet werden können und welches seinerseits, wie der vorher beschriebene Dübelkörper, dies Kräfte weiterleitet.

Der Vorteil dieser Ausgestaltung liegt nicht nur darin,
15 daß auf den verhältnismäßig aufwendigen Dübelkörper verzichtet werden kann, sondern auch darin, daß entsprechend der jeweiligen Außenform des mit der Aussparung versehenen Holzkörpers sowie entsprechend der Größe der zu übertragenden Kräfte die Stelle, an welcher die
20 erfindungsgemäßen, stiftbewehrten Metalleisten radial in die Aussparungswandung eingepreßt werden sollen, gewählt werden können. Ebenso kann die Anzahl der Metalleisten auf die zu übertragenden Kräfte abgestimmt werden. Es ergibt sich somit die für den Bau besonders er-
25 forderliche, hohe Flexibilität.

Es ist somit zwar möglich, die Leisten dicht aneinanderliegend anzuordnen, bevorzugt weisen aber die in die
30 Aussparung eingesetzten Leisten in Umfangsrichtung einen gegenseitigen Abstand auf.

Um zu verhindern, daß die Leisten durch Krafteinwirkung zum Inneren der Aussparung hin ausweichen können, wird nach Einsetzen der Leisten in die nun beinahe wieder
35 freiliegende Aussparung ein Stützkörper eingesetzt, bevorzugt eingepreßt.

1 Dieser Stützkörper kann ein eingeschlagener Hartholz-
stab oder auch ein Stahlrohr sein. Es ist gegebenen-
falls sogar möglich, zwischen dem radial innenliegenden
Rücken der Leisten und dem eingesetzten Stützkörper
5 eine Klebeverbindung herzustellen, mittels welcher
zusätzlich Kräfte übertragen werden können.

Zur Herstellung eines Krafteinleitungselementes wäre
es möglich, etwa einen gelochten Stützkörper durch
10 Thermitschweißung mit den Metalleisten zu verbinden.
Bevorzugt aber wird das an der Mündung der Aussparung
gelegene Ende der Metalleisten mit einem Ring verbun-
den, der seinerseits das erforderliche Krafteinleitungs-
element bildet. Dieser Ring kann beispielsweise mit
15 den Metalleisten verschweißt sein. Bevorzugt weisen
aber die Metalleisten auf jener Seite, an der die
Zapfen abstehen, an ihrem Ende einen Vorsprung auf,
und der Ring ist als Ringkörper mit einer innenliegenden
Umfangsnut ausgebildet, in welche die Vorsprünge der
20 einzelnen Metalleisten eingreifen.

Dieser Ringkörper ist gemäß einer Ausgestaltung der
Erfindung in einen mündungsseitigen, vergrößerten Ab-
schnitt der Aussparung derart passend eingesetzt, daß
25 er mit der Außenüberfläche des Holzes bündig abschließt.
Bei der Montage wird zuerst der Ringkörper eingesetzt,
dann werden die Metalleisten aufeinanderfolgend einge-
setzt und eingepreßt, wobei während des Einpressens
gleichzeitig der Eingriff zwischen ihrem Vorsprung und
30 der Innennut des Ringkörpers hergestellt wird. Der nach-
träglich eingeführte Stützkörper erstreckt sich bis
zum Bereich der Vorsprünge hin und hindert sie somit
daran, einwärts auszuweichen.

35 Vorzugsweise ist das offene Außenende des Ringkörpers
mit einem Innengewinde versehen, in welches ein Ver-
bindungsbolzen eingeschraubt werden kann, um etwa mit
dem Rohrstutzen einer Knotenverbindung verschweißt zu

1 werden.

Der Gegenstand der Erfindung wird anhand der beigefügten,
schematischen Zeichnung, beispielsweise noch näher er-
5 läutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Ende eines
Balkens einer erfindungsgemäßen Holzver-
bindung, der zwei erfindungsgemäße Dübel
10 aufweist,
Fig. 2 einen Schnitt längs Linie II-II in Fig. 1,
Fig. 3 die Ansicht eines Eintreibstifts zu den
in Fig. 1 und 2 dargestellten Dübeln,
Fig. 4 die Ansicht einer Stiftleiste zu den in
15 Fig. 1 und 2 dargestellten Dübeln.
Fig. 5 einen Schnitt durch den Eintreibstift der
Fig. 2,
Fig. 6 eine teilweise geschnittene Ansicht des
Stiftes der Stiftleiste der Fig. 4,
20 Fig. 7 einen vergrößerten Querschnitt durch einen
Dübel längs einer Linie VII-VII in Fig. 1,
und
Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine andere Aus-
führungsform des erfindungsgemäßen Dübels.

25

30

35

1 Die Darstellung der Fig. 1 ist zweieinhalbfach verkleinert,
die Darstellung der Fig. 2 mit 6 zeigen halbe natür-
liche Größe, und die Darstellung der Fig. 7 zeigt die
5 doppelte natürliche Größe eines Teils eines Ausführungs-
beispiels einer erfindungsgemäßen Holzverbin-
dung.

In Fig. 1 ist das Stirnende eines nur schematisch ge-
zeigten Leimholzbinders 1 gezeigt, der, wie aus Fig. 2
10 gezeigt, rechteckigen Querschnitt aufweist.

Symmetrisch bezüglich den beiden Achsen des Querschnitts
sind coaxial zur Längenerstreckung des Leimholzbinders
1 in dessen stirnseitiges Ende zwei Dübel 2 eingelassen,
15 die jeweils aus einem Dübelkörper 3 gebildet sind,
welcher aus einem nahtlosen Stahlrohr mit einem Außen-
durchmesser von 42,4 mm und einer Wandstärke vom 8 mm
sowie rundem Querschnitt gebildet ist.

20 In dieses Stahlrohr sind, von seinem, in Fig. 1 ge-
sehen, linken Ende ausgehend, über etwa 3/4 seiner
Längenerstreckung sechs mit gleichem Abstand angeordnete
Längs-Innennuten eingebracht, die eine Breite von je-
weils 8 mm und eine Tiefe von jeweils 4 mm aufweisen.

25 Das andere, an der Stirnseite des Leimholzbinders 1
mündende Ende des Dübelkörpers 3 ist bis kurz vor den
Auslauf der Nuten 8 mit einem Innengewinde 7 versehen.

30 Mit jeweils gleichem Abstand längs der Längenerstreckung
der Nuten 8 sind diese mit der Außenseite des Dübel-
körpers 3 durch Durchgangsbohrungen verbunden, in welche
Rundstifte 4 mit 6 mm Durchmesser eingesetzt sind.
Diese Stifte weisen eine Gesamtlängs von etwa 20 mm auf
35 und schließen mit ihrem der Innenseite des Dübelkörpers
3 zugewandten Ende mit dessen Innenoberfläche im
wesentlichen bündig ab, so daß die Stifte nach außen
um etwa 12 mm überstehen.

1 Die genannten Bohrungen, in welchen die Stifte ange-
ordnet sind, sind so bemessen, daß die Stifte in ihnen
sauber geführt, aber verschieblich angeordnet sind.

5 Die nach außen weisenden Enden der Stifte sind ange-
spitzt.

Die inneren Enden der Stifte sind kegelstumpfförmig
abgedreht und in entsprechende Bohrungen eines Längs-
10 steges 5 eingeschweißt, dessen Profil so bemessen ist,
daß er bei ausgefahrenen Stiften (Stellung der Fig. 1)
in den Nuten 8 versenkbar ist. Die Stifte 4 können mit
dem Längssteg 8 auch vernietet sein.

Dieser Längssteg 8 ist der einfachen Darstellung halber
15 in Fig. 2 und 7 weggelassen.

Beim Einbau der Dübel 2 werden zunächst diese in der
folgenden Weise vorbereitet: Stifte 4 werden mit ihrem
inneren, kegelstumpfförmigen Ende mit entsprechenden
20 Bohrungen bzw. Vertiefungen im Längssteg 5 derart ver-
schweißt, daß eine Stiftleiste gebildet wird, wie sie
aus der Fig. 4 ersichtlich ist. Sechs dieser Stiftleisten
werden durch das in Fig. 1 innenliegende Ende des Dübel-
körpers 3 in diesen eingeführt, bis die Spitzen aller
25 Stifte in die zugehörigen Durchgangsbohrungen in der
Wand des Dübelkörpers 3 eingefallen sind. Zum Einführen
der letzten Stiftleiste 5, 4 in den Hohlraum des Dübel-
körpers 3 müssen zunächst benachbarte Stiftleisten
radial nach außen gedrückt werden, wie dies gestrichelt
30 in Fig. 7 ersichtlich ist. Sind alle Stiftleisten 4, 5
angebracht, dann werden sie in die Lage gebracht, die in
Fig. 7 in ausgezogenen Linien dargestellt ist. Wie
aus Fig. 7 ferner ersichtlich ist, hat der Längssteg 5
an seiner radial innenliegenden Seite gebrochene Kanten,
35 so daß er in der gezeigten Einbaustellung bündig an dem
benachbarten Längssteg anliegt.

1 In dieser Einbaustellung werden die beiden Dübel in
Sackbohrungen eingeführt, die - der Dübellänge ent-
sprechend - stirnseitig in den Leimholzbinder 1 einge-
bracht sind.

5 Nachdem die Dübel 2 in die Bohrungen eingeführt wurden,
wird das gezeigte Ende des Leimholzbinders 1 derart
eingespannt, daß er beim Ausfahren der Stifte nicht
reißen kann. Dann wird der in Fig. 3 gezeigte Eintreib-
10 stift 6 mit seiner
Spitze voran in den Hohlraum des Dübelkörpers 3 von
dessen freiem Ende her eingeführt und mittels eines
hydraulischen Kolbens bis in die in Fig. 1 gezeigte
Lage gepreßt. Hierbei schiebt der Eintreibstift 6 die
15 Längsstege 5 und somit auch die mit ihm verschweißten
Stifte radial nach außen, die Stifte dringen mit ihrer
Spitze in das die Aufnahmebohrung für den Dübel 2
umgebende Holz ein und verankern somit zugfest den
Dübel 2 im Leimholzbinder.

20 Der Eintreibstift 6 verbleibt in seiner Lage und ver-
hindert somit, daß etwa Stifte 4 wieder in ihre Aus-
gangslage zurückfallen können.

25 Die Länge des Dübels und die Anzahl der Stifte richten
sich nach der zu übertragenden Zugkraft. Bei dem gezeigten
Ausführungsbeispiel weist der Leimholzbinder 1 im
Querschnitt Kantenlängen von 14 bzw. 18 cm auf. Die
gesamte Länge des Dübels beträgt 40 cm, die Länge der
30 Längsstege 5 30 cm. Jeder der Längsstege 5 trägt zehn
Stifte 4, die mit einem gegenseitigen Abstand von 3 cm
angebracht sind. Es sind mit gleichem gegenseitigem
Winkelabstand an jedem Dübelkörper 3 sechs Längsstege 5
angebracht.

35 Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die beiden einge-
setzten Dübel 2 gegenseitig um 15° verdreht, so daß der
Abstand der Spitzen der benachbarten Stifte 4 der beiden

1 Dübel 2 so groß wie möglich ist.

Die Spitze des Eintreibstiftes weist einen Mittelwinkel
von 60° auf und ist abgeplattet, um das Eindringen des
5 Eintreibstiftes in den Grund der Aufnahmebohrung für
den Dübel 2 zu verhindern.

Das Gewinde 7 kann ein Rechts- oder Linksgewinde sein.
Es ist auch möglich, am anderen Ende des Dübels 2 einen
10 ähnlichen Gewindeabschnitt auszubilden.

Die Aufnahmenuten 8 können sich auch über die Gesamt-
länge des Dübelkörpers 3 erstrecken und somit das
Innengewinde 7 anschneiden.

15

Der gezeigte, mit zwei Dübeln 2 versehene Leimholzbinder
1 kann mit einem überstehenden, in das Gewinde 7 ein-
geschraubten Zapfen versehen und zusammen mit anderen,
ähnlichen Leimholzbindern zu einem Knotenpunkt vereinigt
20 werden, indem die überstehenden Zapfenteile entweder
miteinander oder mit einem Mittelrohr verschweißt
werden. Es ist auch möglich, den gezeigten Leimholz-
binder 1 mit einem gleichartigen stirnseitig zu ver-
binden, indem jeweils zwei gegenläufige Innengewinde
25 an den Anschlußstellen aufeinandertreffen, welche durch
einen Spannzapfen miteinander verbunden werden, der
an beiden Enden ein Gewinde trägt, die zueinander gegen-
läufig sind. Es ist somit möglich, diesen Spannzapfen
30 durch Drehung in einer einzigen Drehrichtung beider-
seits in das zugehörige Innengewinde 7 einzuschrauben.

Das Material ist Stahl oder eine sonstige, geeignete
Metall-Legierung. Ein Material, insbesondere eine
Aluminiumlegierung, die für das Thermitschweißen be-
35 sonders geeignet ist, wird gegebenenfalls bevorzugt.

1 In Fig. 8 ist eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dübels gezeigt, bei welcher nicht mehr, wie bei der vorherigen Ausführungsform, ein Dübelkörper 3 erforderlich ist.

5 Wie aus der Zeichnung ersichtlich, wird in das Ende eines Holzbalkens zunächst eine zylindrische Aussparung 10 gebohrt, die im Bereich der Mündung mit einer vergrößerten Ausbohrung 14 versehen ist.

10 In diese Aussparung wird eine Stiftleiste 9, 4 eingelegt, die aufgebaut ist wie folgt:

15 Eine Metalleiste 9 mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt trägt an einer ihrer Flachseiten eine Reihe von im wesentlichen zylindrischen Hohlstiften 9, die von ihrem freien Ende her ausgebohrt sind und am freien Ende derart angesenkt sind, daß sich in Umfangsrichtung dieser Hohlstifte eine scharfe Schneide ergibt.

20 Diese Hohlstifte sind mit im wesentlichen gleichmäßigen Abständen mit der einen Flachseite der Leiste 9 verschweißt bzw. an dieser angebracht.

25 Im Falle einer Schweißverbindung braucht die Metalleiste 9 nicht wesentlich breiter zu sein als der Durchmesser eines der Hohlstifte 4.

30 Die Metalleiste ist hierbei aus hochwertigem Werkzeugstahl hergestellt, um die schadensfreie Übertragung der auftretenden Kräfte zu gewährleisten.

35 Die Länge der Hohlstifte 4 ist derart abgestimmt, daß die Metalleisten 9 zusammen mit den angebrachten Hohlstiften 4 in die Aussparung 10 so eingelegt werden kann, daß zwischen der von den Stiften abgewandten Fläche der Leiste 9 und der gegenüberliegenden Wandung der Bohrung 10 genügend Raum verbleibt, um ein Preßwerkzeug

1 einzuführen.

Dieses Preßwerkzeug ist aus zwei sich an den Wänden der Bohrung abstützenden Führungswangen gebildet, zwischen
5 denen die Metalleiste radial auswärts bezüglich der Aussparung beweglich ist. Ein Keil oder dergleichen wird dann zwischen den beiden Wangen, der Wandung der Aussparung und dem Rücken der Leiste eingetrieben und preßt die Stifte 4 in das Holz 1 hinein. Die scharf-
10 kantigen Umfangsschneiden an den Enden der Stifte sorgen dafür, daß das Holz nicht springt, wie dies bei der Verwendung kegelig zugespitzter Stifte sonst vielleicht der Fall sein könnte.

15 Vor dem Einsetzen der Leisten wird in den erweiterten Aussparungsabschnitt 14 ein Stahlring 13 eingesetzt, der eine Inneumfangsnut aufweist. Zu dieser Inneumfangsnut passend weist jedes freie Ende der Leisten 10 einen
20 auswärtsweisenden Vorsprung 12 auf. Der Querschnitt von Nut und Vorsprung ist rechteckig, kann gegebenenfalls aber auch sägezahnförmig sein, wobei stets sichergestellt sein muß, daß bei der Kraftübertragung keine unerwünschten Radialkräfte auftreten.

25 Wenn aufeinanderfolgend alle Stiftleisten 9, 4 in die Aussparung 10 eingepreßt sind, und sich dementsprechend auch mit ihren Vorsprüngen 12 in Eingriff mit der Umfangsnut des Ringes 13 befinden, dann wird ein Stützkörper 11 - im dargestellten Ausführungsbeispiel ein
30 verhältnismäßig dünnwandiges Stahlrohr - in den Hohlraum eingeführt. Dieses Stahlrohr kann durchaus gegenüber den Rücken der Leisten 9 Spiel aufweisen, da es keine Kräfte aufzunehmen hat, sondern lediglich die Leisten am Herausfallen hindern soll. Es kann aber
35 auch mit deren Rücken verbunden sein, etwa durch eine Verklebung.

1 Das mündungsseitige Ende des Metallringes 13 ist mit
einem Anschlußgewinde 15 versehen, dessen Innendurch-
messer so bemessen ist, daß er das freie Einführen
des Stützrohres 11 gestattet.

5 Wie ersichtlich, ist die Tiefe des erweiterten Bohrungs-
abschnittes 14 derart auf die Länge des Rings 13 abge-
stimmt, daß dessen Außenoberfläche mit der Holz-Außen-
oberfläche 16 bündig abschließt.

10 Die Erfindung bezieht sich bei dem hier gezeigten Aus-
führungsbeispiel nicht nur auf die gezeigte Gesamt-
anordnung, sondern auch ausdrücklich jeweils einzeln
auf deren Einzelteile, insbesondere auf eine Stiftleiste.

15

20

25

30

35

Dipl.-Ing. Peter Bertsche
8371 Prackebach

Kraftübertragende Holzverbindung

A n s p r ü c h e

1. Kraftübertragende Holzverbindung, mit mindestens einem in eine passende Aussparung mit eckigem, ovalem oder rundem Querschnitt im Holz eingesetzten, länglichen Anschlußkörper und mit Kraftübertragungsgliedern, die sich quer zum Anschlußkörper im Holz erstrecken und an diesem angestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragungsglieder (4) aus einer Ausgangsstellung, in der sie in die Aussparung einführbar sind, im wesentlichen radial zu dieser in eine Endstellung gefahren sind, in der sie in das Holz (1) eingreifen.

2. Holzverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußkörper als Dübelkörper (3) ausgebildet ist, und daß die Kraftübertragungsglieder in ihrer Ausgangsstellung im Dübelkörper (3) versenkt sind.

1 3. Holzverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Dübelkörper (3) als Hohlkörper aus-
gebildet ist, dessen Wand querverlaufende Durchbrüche
5 aufweist, und daß die Kraftübertragungsglieder als
Stifte (4) ausgebildet sind, die passend und verschieb-
lich in den Durchbrüchen angebracht sind und deren
Innenenden in der Ausgangsstellung in das Innere des
Hohlraumes des Dübelkörpers (3) ragen.

10 4. Holzverbindung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Stifte (4) in ihrer Endstellung
blockierbar sind.

15 5. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Dübelkörper (3) als Rohr
mit rundem oder unrundem oder länglichem Querschnitt
ausgebildet ist.

20 6. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (4) runden
Querschnitt aufweisen und bevorzugt an ihren Außenenden
angespitzt sind.

25 7. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (4) in mindestens
einer Reihe angeordnet sind, die sich parallel zur
Längsachse des Dübelkörpers (3) erstreckt.

30 8. Holzverbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeich-
net, daß die Innenenden der Stifte (4) jeweils einer
Reihe an einem Längssteg (5) befestigt sind, der im
Hohlraum des Dübelkörpers (3) angeordnet ist.

35 9. Holzverbindung nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Stifte (4) in Bohrungen im Längs-
steg (5) eingeschweißt sind.

- 1 10. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Innenmündung jeweils
einer Reihe von Durchbrüchen durch eine Längs-Innennut
(8) verbunden sind, welche passend zur Aufnahme des
5 Längssteges (5) ausgebildet ist.
11. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß der Längssteg (5) in der
Endlage mit dem Dübelkörper (3) verschweißt ist.
- 10 12. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 3 bis 11,
gekennzeichnet durch einen Spreizkörper (6), der in
den Hohlraum zum Bewegen der Stifte (4) in ihre Endlage
einführbar ist.
- 15 13. Holzverbindung nach Anspruch 12, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Spreizkörper als angespitzter Ein-
treibstift (6) insbesondere mit abgeplatteter Spitze
ausgebildet ist.
- 20 14. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 3 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der Dübelkörper (3) an
mindestens einem seiner Endabschnitte ein Innengewinde
(7) aufweist.
- 25 15. Holzverbindung nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der das Innengewinde (7) aufweisende
Endabschnitt an den die Durchbrüche aufweisenden Kraft-
übertragungsabschnitt anschließt.
- 30 16. Holzverbindung nach Anspruch 15, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sich das Innengewinde (7) auch bis in
den Kraftübertragungsabschnitt hinein erstreckt.
- 35 17. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß zwei aufeinandertreffende
Endabschnitte zweier Anschlußkörper ein jeweils zum
anderen gegensinniges Gewinde (7) aufweisen.

- 1 18. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß beide Endabschnitte ein jeweils zum anderen gegensinniges Gewinde (7) aufweisen.
- 5 19. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintreibstift (6) ein zum Innengewinde passendes Außengewinde aufweist.
- 10 20. Holzverbindung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintreibstift (6) einen Schaftabschnitt aufweist, der in der Endlage des Eintreibstiftes (6) bei ausgefahrenen Stiften (4) aus dem Ende des Dübelkörpers (3) herausragt.
- 15 21. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Dübelkörpers (3) bündig mit dem die Aussparung tragenden Holzkörper (1) abschließt.
- 20 22. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Anschlußkörper parallel zueinander angeordnet sind (Fig. 1).
- 25 23. Holzverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die insbesondere als Stifte (4) ausgebildeten Kraftübertragungsglieder auf sich in Längsrichtung der Aussparung (10) erstreckenden, festen Metalleisten (9) angebracht sind und radial in die Aussparung (10) eingepreßt sind, daß in der Aussparung ein gegen die radial innenliegenden Flächen der Metalleisten (9) anliegender Stützkörper (11) angeordnet ist, und daß die Metalleisten (9) zur Bildung des Anschlußkörpers mit einem Krafteinleitungselement (13) verbunden sind.
- 30
- 35



- 1 24. Holzverbindung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Leisten (9) mit gegenseitigem Umfangs-
abstand angeordnet sind.
- 5 25. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper ein Hartholz-
stab oder ein Rohr (11) insbesondere aus Stahl ist.
- 10 26. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Krafteinleitungselement
ein an den Metalleisten (9) befestigter Ringkörper (13) insbesondere mit einem von der Außenseite der Aussparung
her zugänglichen Innengewinde (15) ist.
- 15 27. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (10) an ihrem
offenen Ende einen Absatz (14) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, in dem der Ringkörper (13) bevorzugt
mit dem Ende der Aussparung bündig abschließend einge-
20 setzt ist, daß der Ringkörper eine Innen-Umfangsnut
aufweist, und daß die Leisten (9) an ihren Enden radial
auswärtsweisende Vorsprünge (12) aufweisen, die in die
Innen-Umfangsnut kraftübertragend eingreifen.
- 25 28. Holzverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 16
sowie 18 bis 27, wobei mehrere Balken stirnseitig zur
Bildung eines Knotens zusammengefügt sind und die An-
schlußkörper miteinander verschweißt sind, gekennzeich-
net durch einen Rohrstutzen mit Polygonquerschnitt,
30 dessen Seitenwände an den Stirnseiten der Balken anlie-
gen und mit den Anschlußkörpern verschweißt sind.
- 35 29. Holzverbindung nach Anspruch 28, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Seitenwände des Rohrstutzens Bohrungen
aufweisen, die von die Stirnseiten der Balken überra-
genden, mit dem Anschlußkörper verbundenen Teilen durch-
drungen sind, welche innerhalb des Rohrstutzens mitein-
ander und mit diesem verschweißt sind.

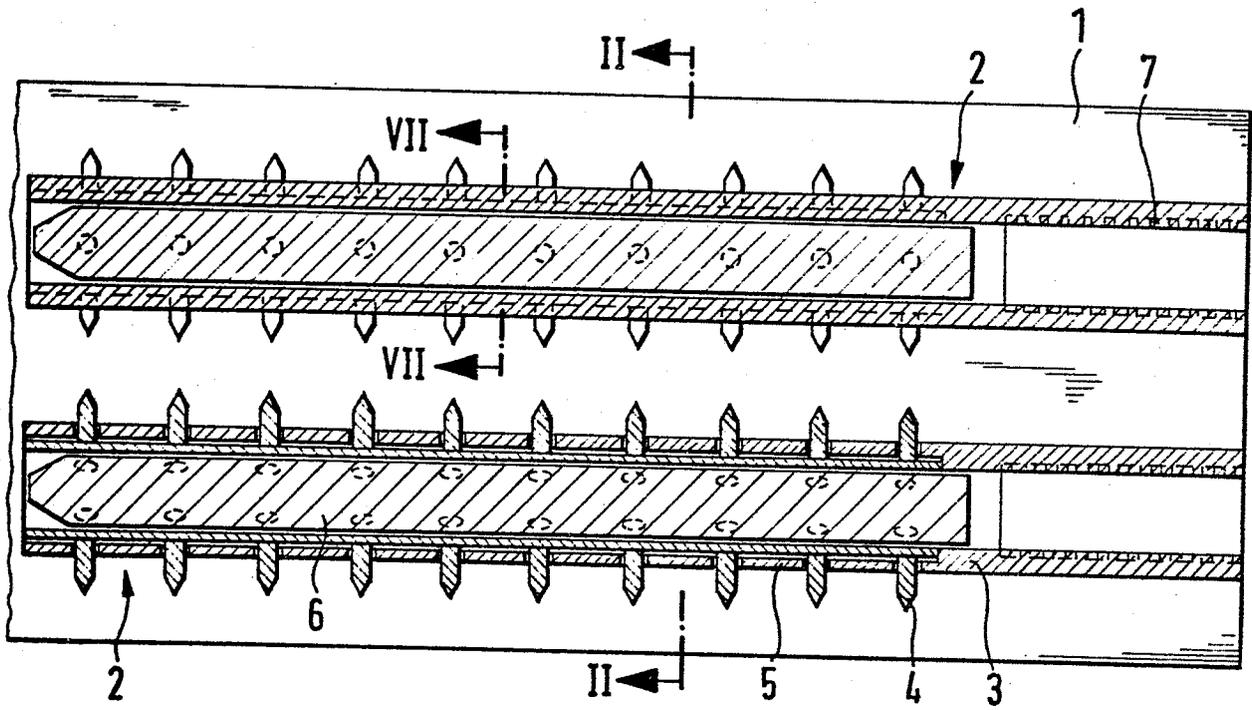


FIG. 1

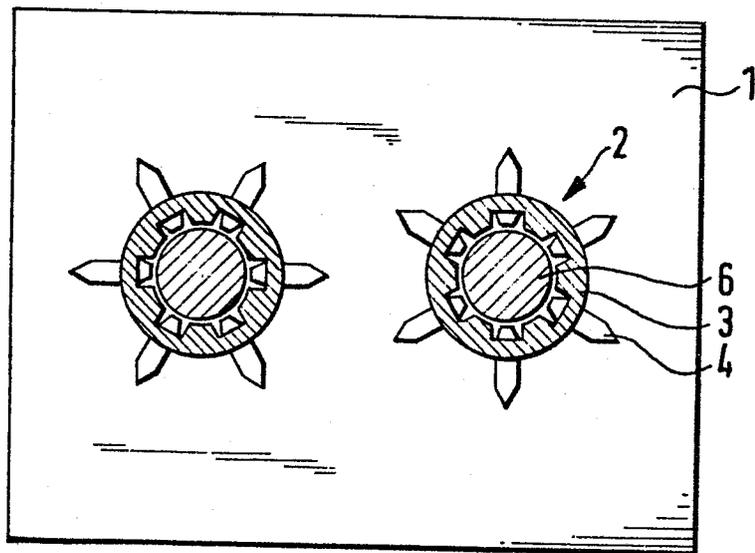
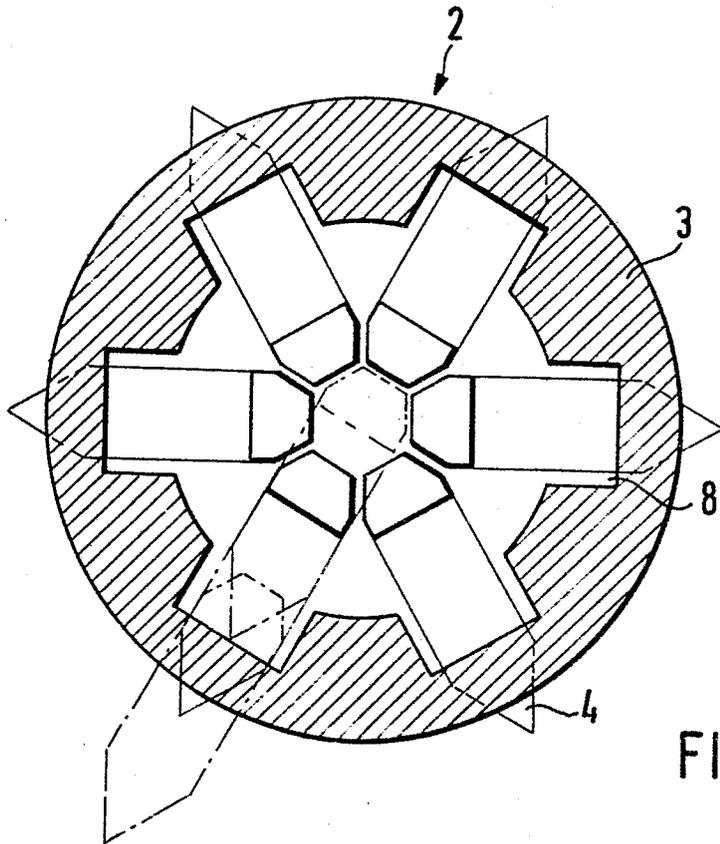
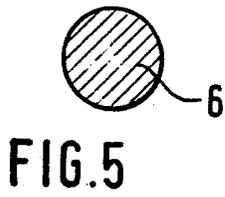
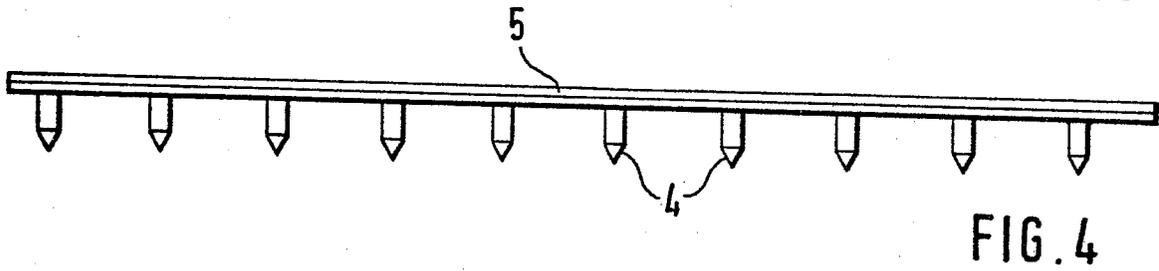
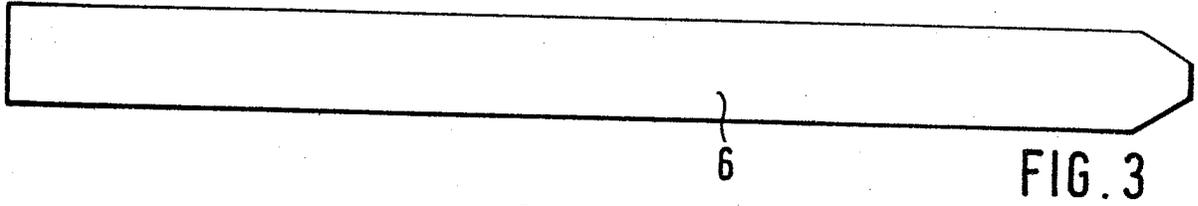


FIG. 2



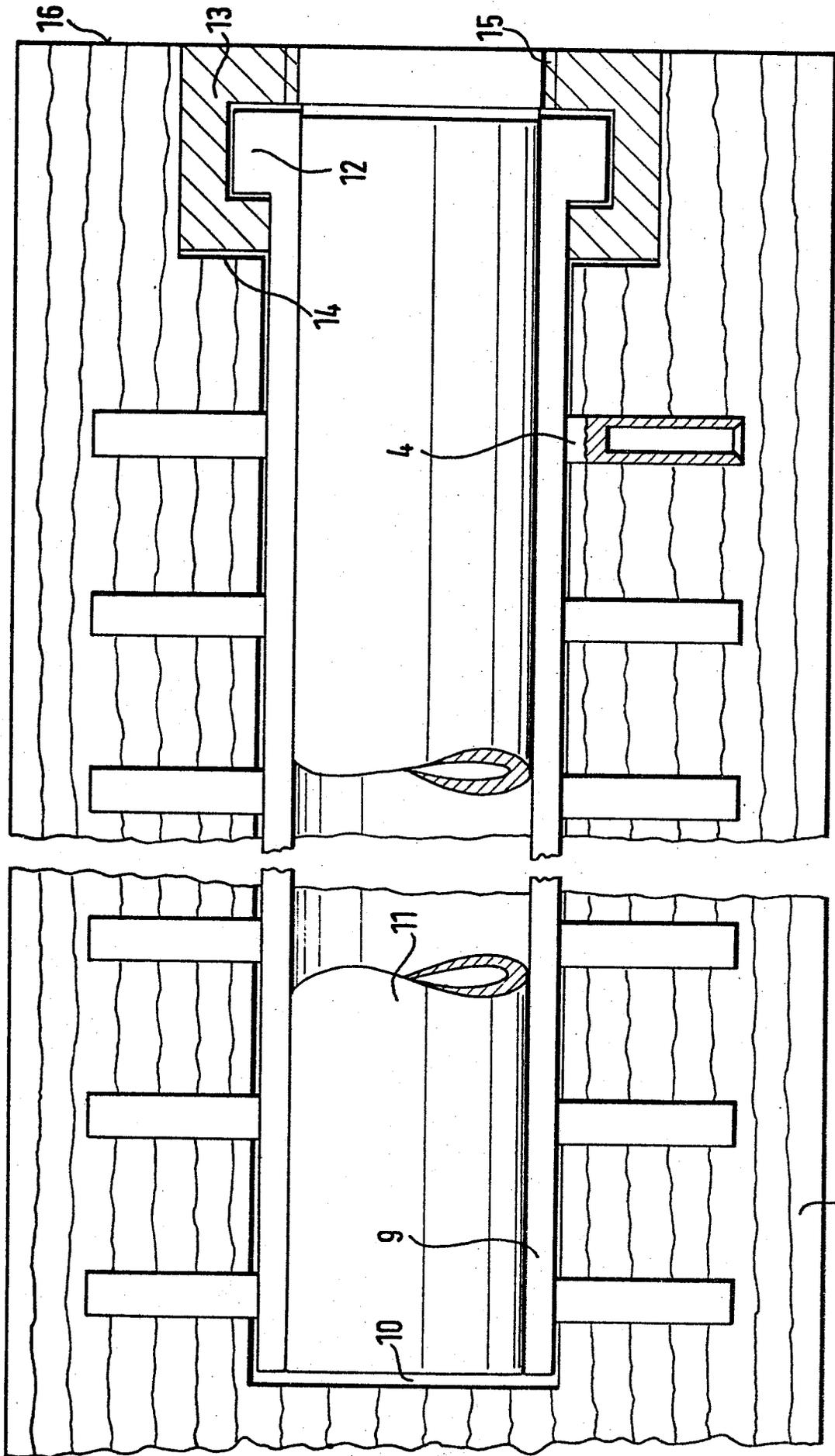


FIG. 8