

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Neuzeitliche Holzkonstruktionen

[urn:nbn:de:bsz:31-335031](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-335031)

Neuzeitliche Holzkonstruktionen.

(Sparbauweisen)

Von Helmut Hille.

Technik und Forschung führen auch im Bauwesen immer wieder zu grundlegenden Umwandlungen, zu Ablösungen von Arbeitsweisen und zur Umstellung in der Materialanwendung. Solche Umstellungen sind heute eine Notwendigkeit, um einmal Holz so vollkommen wie nur möglich anzuwenden und um damit zugleich auch die Holzeinsparungsmöglichkeiten restlos zu erschöpfen. Viele Berufskameraden waren bisher der Meinung, daß man die alterprobten und langgewöhnten Arbeiten und Bauweisen durch neue Erfindungen kaum werde ablösen können.

Aber die dringende Notwendigkeit, mit unserem Holz so sparsam wie möglich hauszuhalten, hat doch verschiedene Holzbaufonstruktionen hervorgebracht, deren Bedeutung für den Zimmermeister überaus wichtig ist. Daß diese neuen Holzkonstruktionen gerade von dem Zimmerhandwerk entwickelt wurden, zeigt, daß dem Zimmermeister die Notwendigkeit der größtmöglichen Holzeinsparung bekannt ist, so daß wir an dieser Stelle keine umfangreichen Ausführungen mehr zu machen brauchen.

Diese Notwendigkeit des Einsparens von Holz, wo es nur möglich ist, ist dem Zimmermeister schon so in Fleisch und Blut übergegangen, daß wir, wenn wir überall schon die rechte Unterstützung gefunden hätten, und wenn sich dieser Grundsatz schon bei allen beteiligten Stellen durchgesetzt hätte, in der wirklichen Holzeinsparung schon einen bedeutenderen Schritt weiter wären. Langsam nur beginnt sich die richtige Meinung durchzusetzen, daß der Zimmermeister und die Holzverschwendung nicht in einem Atemzuge genannt werden dürfen, denn gerade das Zimmerhandwerk setzt sich schon seit Jahren für eine sparsame und zweckentsprechende Holzverwendung ein, und die in der Praxis wirklich verwertbaren holzsparenden Bauweisen sind vom Zimmerhandwerk ausgebildet worden. Hier besteht die Holzeinsparung nicht nur auf dem Papier oder in allgemeinen Angaben, sondern auf Grund langjähriger Erfahrungen wurden Konstruktionen geschaffen, die unserer Volkswirtschaft allergrößte Dienste leisten.

Sehen nun die Erfinder der verschiedenen Konstruktionen alle auf das eine Ziel „Holzeinsparung“ aus, so sind doch ihre Wege sehr verschieden. Deshalb ist eine Übersicht, wie sie in den nachfolgenden Ausführungen zusammengestellt ist, für die praktische Berufsarbeit sehr wichtig. Jede Konstruktion hat ihre besondere Eigenart, und bei der

oder jener ist Anwendungsgebiet und Arbeitsverfahren verschieden. Diese Zusammenstellung wird deshalb ein wertvoller Helfer für die Praxis werden, weil man hieraus die zweckmäßigste Anwendung für den bestimmten Fall herausfinden kann.

Auch für die Planung ist eine solche Übersicht wichtig, weil man gerade durch die Planung eines Bauwerkes, auf die jedenfalls größte Sorgfalt zu legen ist, die für das Bauwerk richtigste Konstruktion wählen wird. Die Sparsamkeit im Sinne des Vierjahresplanes bedeutet eben nicht, daß wir Holz ganz vermeiden, sondern daß wir jedes Stück sinnvoll und richtig in das Bauwerk einfügen, und zwar so, daß kein Stück zuviel und keines zu wenig angeordnet wird.

Weiter bedeutet diese Sparsamkeit auch, daß wir womöglich starke und wertvolle Holzsortimente meiden und uns mit kleinen und schwachen Dimensionen, wo es nur angeht, begnügen.

In die nachfolgende Übersicht sind — ohne Erhebung des Anspruchs der Vollständigkeit — Bauweisen für Hallenbauten, Wohnhausbauten und Deckenkonstruktionen aufgenommen und werden ohne Parteinarahme nach dem Alphabet vorgeführt. Die Entwicklung solcher neuer Holzkonstruktionen ist noch lange nicht abgeschlossen, so daß eine Vollständigkeit überhaupt noch nicht möglich wäre. In erster Stelle stehen die Dachkonstruktionen, dann folgen die Deckenkonstruktionen.

*

1. Kastengitterträger-Dachkonstruktion, K.-G.-Dach genannt.

(Siehe auch: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 35/1939)

a) Erfinder:

Ingenieur E. Eißfeld und Zimmermeister E. Bode, Kassel.

b) Konstruktive Gesichtspunkte:

An die Stelle des Vollholzsparrens tritt bei dieser Konstruktion ein Gittersparren, dessen Stäbe nur axiale Druck- oder Zugkräfte erhalten und infolgedessen eine volle Ausnutzung der zulässigen Spannungen für die ganze Querschnittsfläche ermöglichen.

Das System des Gittersparrens ist großmaßig mit Zwischenabstützungen des Obergurtes gewählt, um möglichst wenig Stabanschlüsse zu erhalten und durch die Schräglage der Diagonalstäbe große Anschlußflächen aus den noch später zu erörternden Gründen zu schaffen.

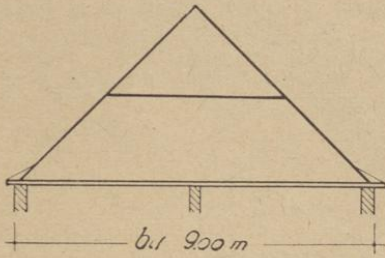
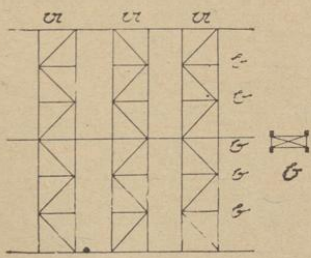
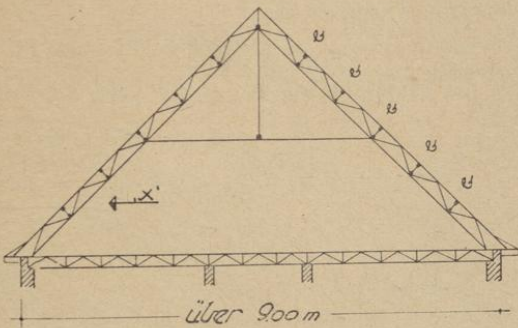


Bild 1.



Anricht. x

Bild 2.

...ren verfährt
 ...e Rollen für die
 ...Anwendung für
 ...ichtig, weil man
 ...ebenfalls große
 ...die Konstruktion
 ...eplanen bezieht
 ...wie jedes Bild
 ...war so, daß die
 ...möglichst hoch
 ...m und schneller
 ...des Umgrades
 ...Bauhauptmann
 ...ne Fortschritt
 ...ch neuer Maß
 ...daß eine Vol
 ...er Stelle sehr
 ...ationen.
 ...
 ...35/1909
 ...taffel.
 ...onstration in
 ...kräfte erhalten
 ...pannungen für
 ...mit Dicker
 ...weg Ein
 ...Diagonalführ
 ...n Gründen s

Die Gittersparren werden in Nagelbauweise ausgeführt. Ober- und Untergurt sind zweiteilig, alle Diagonal- und Vertikalstäbe einteilig. Die Einzelstäbe sind von gleicher Dicke, was die vollkommenste Ausnutzung des Verbindungsmittels gestattet. Sämtliche Stabanschlüsse sind mit zweischnittig beanspruchten Nägeln hergestellt, welche die doppelte Tragfähigkeit einschnittiger Nägel besitzen und nach Baustoffverbrauch und Arbeitsaufwand am wirtschaftlichsten sind. Außerdem wurden durch die Anordnung der Diagonalstäbe großflächige Anschlüsse erreicht, die es ermöglichen, die erforderliche Nägelanzahl den Vorschriften entsprechend unterzubringen.

Nach Bild 1 wird das stützenlose Kehlballendach als Grundlage gewählt. Bild 2 zeigt das Stabsystem des R.-G.-Daches, Bild 3 einen R.-G.-Sparrenbinder in größerem Maßstab, während Bild 4 einen Blick zum First eines solchen Daches wiedergibt.

c) Abbund, Eigenart der Verbindung:

Der Abbund erfolgt ohne besondere Hilfsmittel in der bisher bekannten Arbeitsmethode der Nagelbauweisen. Die einzelnen G.-R.-Träger sind sehr biegungsfest, eine Tränkung mit Holzschuzmitteln ist leicht möglich.

Den in den allermeisten Fällen erforderlichen Kehlballen aus dem Tragsystem auszuschließen, würde nicht nur eine Vergrößerung der Konstruktionshöhe des Gittersparrens bedeuten, sondern auch eine nicht unwesentliche Erhöhung der Größe der Stabkräfte mit sich bringen. Um das Ausknicken der Gittersparren durch die seitlichen Knickkräfte zu verhindern, werden zwei Gittersparren durch Verstrebenungen „a“ (siehe Bild 2) unter den Untergurten und waagerechte Verstrebenungen „b“ (ebenfalls Bild 2) zu einem Kasten vereinigt, der in sich ein vollkommen steifes Gebilde darstellt. Zwischen je zwei Kastengittergespärren ergibt sich dadurch ein vollkommen strebenloses Feld, in welches Dachfenster nach Belieben eingebaut und Schornsteine durchgeführt werden können.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe der Erfinder kann eine Holzeinsparung bis zu 53 % gegenüber den verschiedenen Vollholzkonstruktionen erreicht werden. Die Konstruktion wird wirtschaftlich angewandt bei Spannweiten über 9,00 m. Sie eignet sich für den Bau freitragender Hallen und den Wohnungsbau.

e) Lizenz.

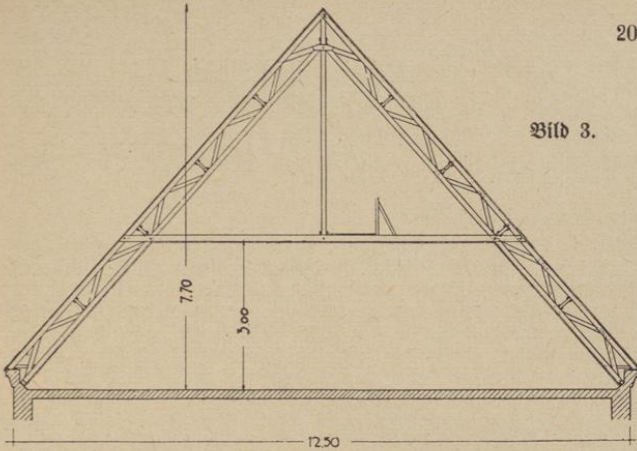
Die Ausführungsrechte für diese Bauweise vergibt das Büro des Herrn Reichsinnungsmeisters R. Roth, Karlsruhe, Herrenstraße 11, Anruf 3646.



Stützenlos



Bild 3.



Stützenloses Kehlbalkendach für ein Gebäude von 12,50 m Bautiefe.

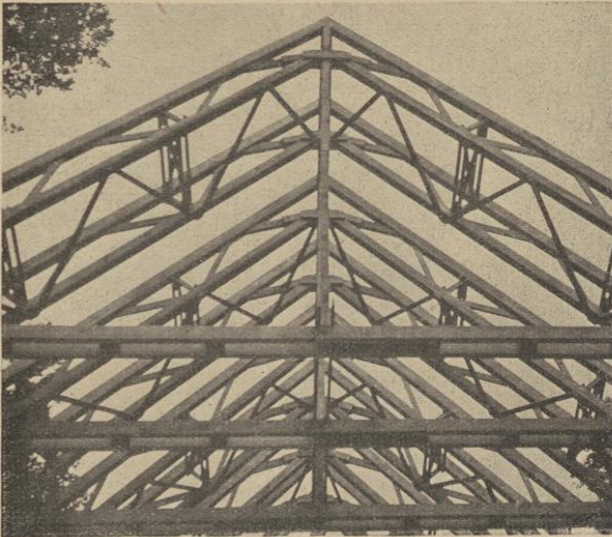


Bild 4.

2. Der Keltwies-Sparbinder.

(Siehe auch: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 28 u. 36/1939)

a) Erfinder:

Die Keltwies-Sparbinder wurden von den Bauing. T. Keldenich und R. Wiesner, Karlsruhe, entwickelt.

b) Konstruktive Gesichtspunkte:

An die Stelle des Vollholzsparrens tritt hier ein Gitterträger, der nach Art der bekannten Fischbauchträger ausgebildet ist. Der Gedanke der Holzeinsparung führte hier zur Vermeidung des Binders, der Pfetten und Sparren und damit zur Auflösung der Gesamtkonstruktion in einzelne Sparrengebilde. In dieser Weise hat man nun schon Lösungen gesehen, wobei mittels Sparren und Kehlballen jeweils ein Rahmengebilde geschaffen wurde, das aber immer noch auf Biegung beansprucht wurde und dadurch noch nicht ganz die größtmögliche Ersparnis an Holz erbringen konnte. Diese wird erst möglich, wenn das Sparrengebilde in fachwerkartiger Form ausgebildet wird.

Ergibt sich schon allein in bezug auf die Holzmenge eine bedeutende Ersparnis, so ist diese um so höher zu bewerten, als mit Ausnahme eines leichten Firstrahmens die Binder überhaupt kein Kantholz benötigen, sondern lediglich aus Brettern zusammengesetzt werden, und zwar bis zu zirka 16 m Spannweite aus 24 mm starken Brettern, während man bei größeren Spannweiten eine Stärke von 30 mm wählen wird. Diese Stärken werden allerdings nur für die Gurte nötig, während die sogenannten Füllstäbe mit 24 mm bereits zu reichlich dimensioniert sind. Es ist jedoch davon abzusehen, eine geringere Stärke zu wählen, da es in jedem Falle besser ist, die leichter erhältliche handelsübliche Stärke von 24 mm zu wählen, zumal der geringe Stärkeunterschied für den Gesamtbedarf von untergeordneter Bedeutung ist. Nach diesen grundsätzlichen Erwägungen der Querschnittswahl erhebt sich die Frage der Knotenpunktverbindungen, die sich jedoch durch die guten Erfahrungen, die man mit der Nagelbauweise gemacht hat, von selbst beantwortet, zumal deren Billigkeit und Einfachheit für derartige Anschlüsse jedes andere Verbindungsmittel bei weitem übertrifft.

Es folgt die Frage der Formgebung, wobei ein klares, statisch bestimmtes System vorzuziehen ist, und da ein möglichst großer, freier Dachraum zu erzielen ist, fällt die Wahl eines Dreigelenkfachwerkrahmens nicht schwer. Von ausschlaggebender Bedeutung ist hierbei auch, daß dessen Formgebung ein Anpassen an die Beanspruchung dergestalt gestattet, daß seine größte Systemhöhe dorthin verlegt werden kann, wo sie am wenigsten stört, während der Gebindefuß sehr wenig Raum wegnimmt.

In der Frage der Längsaussteifung des Daches ist die altbekannte und bewährte Windrispe um so eher zu wählen, als ihrer Befestigung

unter dem
und Bild
Bild 1
Keltwies-S



unter dem Gebindeobergurt nichts im Wege steht und ihre Einfachheit und Billigkeit bisher noch unübertroffen ist.

Bild 1 zeigt Quer- und Längsschnitt, Bild 2 die Anordnung des Kehlweis-Sparrens am Kehlblechdach.

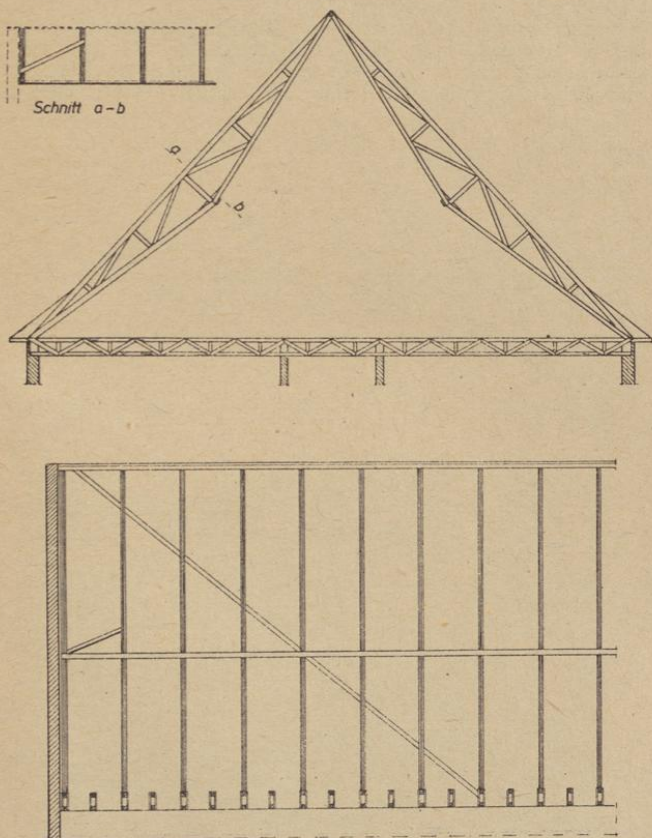


Bild 1. Oben: Querschnitt — Unten: Längsschnitt.

e) **Abbund, Transport:**

Der Abbund erfolgt genau wie bei der Nagelbauweise. Hierzu sind keine besonderen Vorrichtungen notwendig, als daß man sich, wie die Bilder 3 bis 5 erläutern, eine längere, auf Böcken stehende Tafel herstellt, auf dieser die notwendigen Lehlatten aufnagelt und dann die Sparrenträger zusammensetzt.

Da alle Bindertheile in einer Ebene liegen, ist auch die Stapelung und der Transport denkbar einfach und ein Verziehen und Windschiefwerden kommt nicht in Frage. Ein weiterer Vorteil ist die Leichtigkeit des „Keltwies-Sparbinders“. Wiegt doch selbst eine Binderhälfte zu

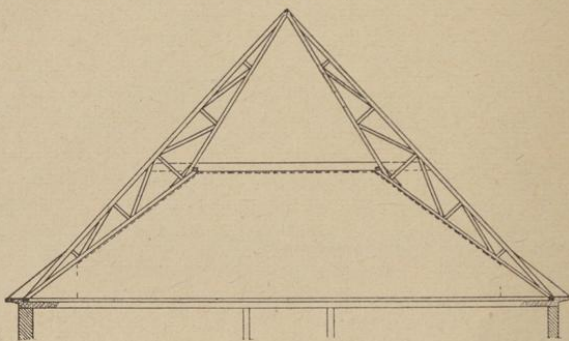
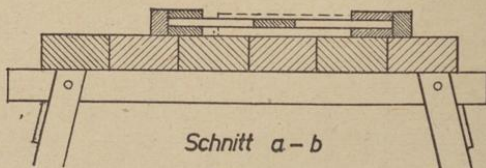


Bild 2 mit Kehlbalkenlage



Schnitt a-b

Bild 3

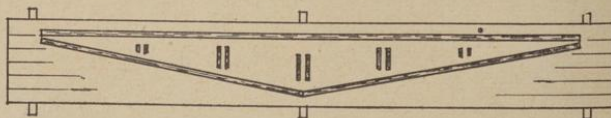


Bild 4

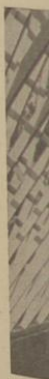
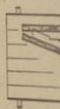
einem 14-m-
in der Lage

d) Holztafel

Nach Angabe
mit ganz un-
Beweise eig-
Bauungswei-
dabei die Ent-

e) Lager:

Die Aufst-
melter K. K.
Schäfer derg-



einem 14-m-Binder kaum 100 kg, d. h. ein Zimmermann ist durchaus in der Lage, diese Binderhälfte zu tragen.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe der Erfinder beträgt die Holzeinsparung — verglichen mit ganz unwirtschaftlichen Vollholzbindern — bis zu 63,5 %. Diese Bauweise eignet sich für den freitragenden Hallenbau und für den Wohnungsbau gleich gut. Als wirtschaftliche Spannweiten ergeben sich dabei die Entfernungen von 8 m, 9 m, bis zu 20 m.

e) Lizenz:

Die Ausführungsrechte werden durch den Herrn Reichsinnungsmeister R. Roth, Karlsruhe, Herrenstr. 11, Anruf 3646, gegen mäßige Gebühr vergeben.

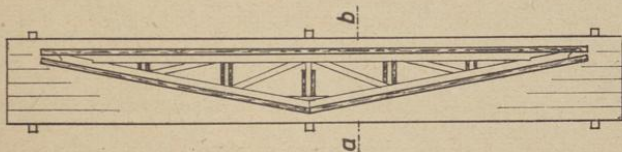


Bild 5

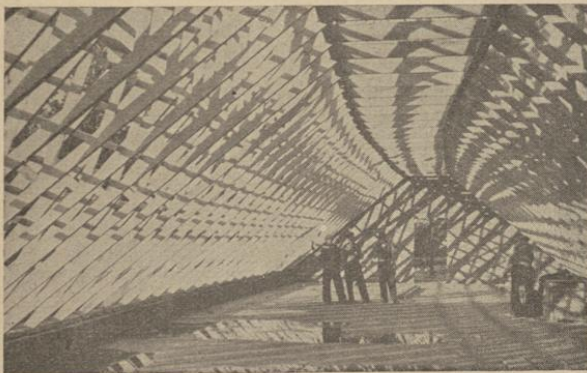


Bild 6 ausgeführtes Beispiel

3. Der Ludwig-Kroher-Dachstuhl.

(Siehe auch: „Der Deutsche Zimmermeister“,
Heft 13 u. 33 und 39—40/1939)

a) Erfinder:

Die Konstruktion für diese Dachart entwickelte Baumeister Ludwig Kroher, München, Martin-Behaim-Str. 19.

b) Konstruktive Gesichtspunkte:

„Die bekannten Dachstühle mit starren Binder-Scheiben, die quer zur Firstlinie stehen, ließen statisch keine weitere Holzeinsparung mehr zu. Außerdem biegen sich bei dem heute zur Verarbeitung kommenden noch recht frischen Holz die Dachflächen zwischen den Bindern in vielen Fällen durch, obwohl auf Biegung beanspruchte Sparren und Pfetten statisch meist nicht nur genügend, sondern übermessen sind.

Diese Umstände ließen erkennen, daß mit den alten Bauweisen wesentliche Fortschritte nicht mehr zu erreichen sind, insofern der Dachstuhl aus getragenen und tragenden Teilen besteht. Ich ging daher einen neuen Weg in Form einer räumlichen Zergliederung in axial beanspruchte kurze Stäbe unter Weglassung aller auf Biegung beanspruchten Teile. Das Wesentliche besteht darin, daß biegegeste Dachflächen sich gegeneinander lehnen und abstützen, und zwar so, daß schräg zur Dachfläche oberflächen einer zweireihigen Sparrenflucht, abwechslungsweise von außen nach innen und umgekehrt, das heißt von den äußeren Sparrenreihen außenwärts mit den inneren innenwärts im fertigen Zustand, zu einem biegefesten Gitterwerk star verbunden sind. Für die Herstellung, die Beförderung und das Aufstellen sind jeweils zwei Fachwerksträger V-artig zu einer Rippe vereinigt. Diese V-Träger werden dann beim Aufstellen nebeneinandergereiht und miteinander verbunden.“

Die Rippen geben dem Dach einen vollkommen freien Innenraum und gestalten es zugleich gut. Bei der Kroher'schen Bauweise kommt man meist mit Holzstärken von 8/10 und 8/12 cm aus und erhält durch Luftrennen dieser Hölzer noch jeweils zwei Gurte.

Die Bilder 1 und 2 zeigen die Konstruktion im System für den großen Kroher-Dachstuhl und einen solchen Dachstuhl in der Ausführung: Schauen wir an das Ende des Dachstuhles, dann sehen wir die schwachen Zugstangen, mit denen die Deckenrippen von besonders großer Spannweite am First aufgehängt wurden. Hier gibt es außer den Nägeln für die Diagonalstäbe und sonstigen Verbindungen keine schweren und teuren Eisenverlängerungen mit dicken Müttern, Schrauben und Unterlagsplatten, sondern alles ist einfach, und die Herstellung erfordert nur eine unbedeutende Mehrarbeit, wenn einmal ein Betrieb auf die Herstellung des Kroher-Daches eingerichtet ist und die notwendigen Voraussetzungen vorhanden sind. Werfen wir mit Bild 2

einen Blick zum
Konstruktion über-
tragenden
einander und
wie sich die Gu-
klar, daß auch
nur ganz ein-
Diagonalstäbe
keine, auch ge-
weise durchaus
Wendungs muf

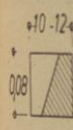


Bild 1. Di...

einen Blick zum First! Wie ein Netz spannt sich die gesamte Konstruktion über den freien Dachraum, um sich oben am First zu einer tragenden Verbindung zusammenzufinden. Die Rippen liegen gegeneinander und werden durch zwei schwache Pfettengurte gehalten, an die sich die Gurte der Rippen anschließen. Man sieht bei diesem Bilde klar, daß auch der Einwand, man brauche zur Kroher'schen Bauweise nur ganz einwandfreies und astreines Holz, nicht stichhaltig ist: Diagonalstäbe wie Gurte weisen eine ganze Reihe Äste, nicht nur kleine, auch große, sowie Flügeläste auf. Man ist also bei dieser Bauweise durchaus in der Lage, Holz zu verwenden, wie es gerade anfällt. Allerdings muß es seiner Beschaffenheit entsprechend verwendet werden.

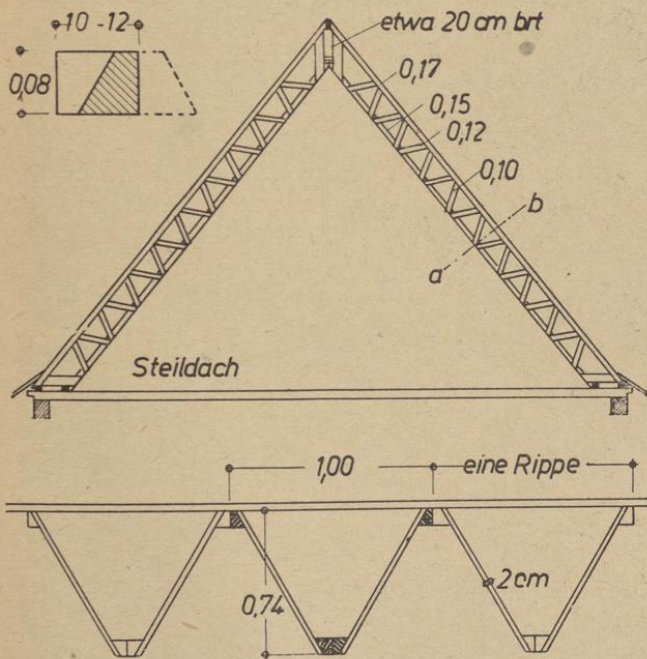


Bild 1. Die Anwendung der Kroher-Dachkonstruktionen bei der Ausbildung von Steildächern.

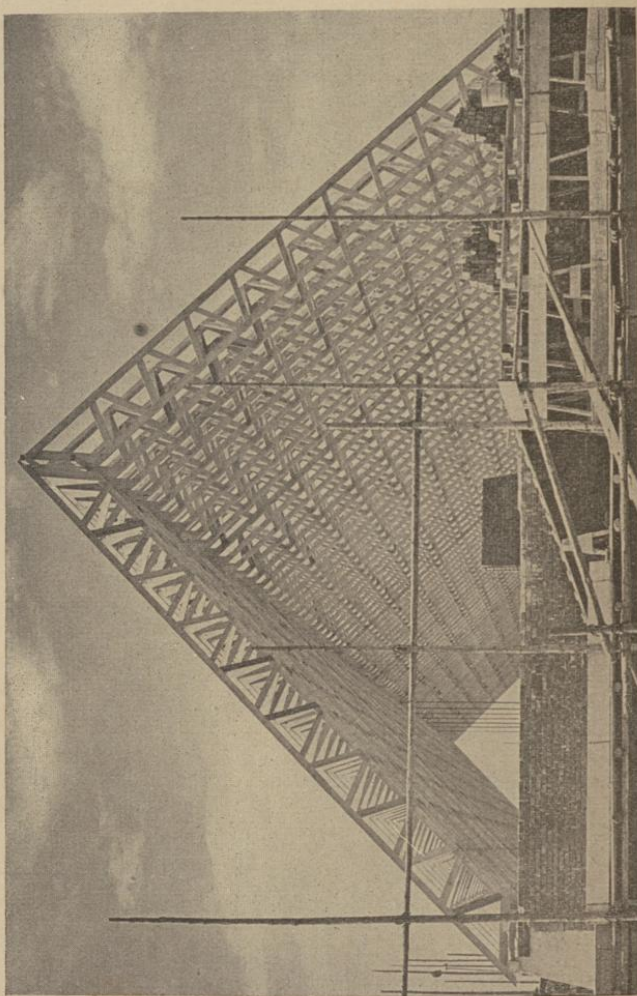


Bild 2. Dachstuhl (Ludwig-Kreher-Bauweise).

c) Abwand,

Es werden
mehr Arbeiter
Angehöriges
Berge nicht
wissen wie
schreien. W
ren an die

Der Teu
se, eine in
außerdem
Transportm

Das Au
freud; man
und kann in

Die Nag
wird in der
ganz darauf
Da der Bo
wird man
genügt. W
Nagelbahne
auch in der

c) Abbund, Arbeitszeiten:

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die Herstellung dieser Rippen mehr Arbeitszeit fordert. Man muß dies natürlich bei der Abgabe des Angebotes unbedingt berücksichtigen! Allein das darf heute unsere Sorge nicht sein. Haben wir die Möglichkeit, Holz einzusparen, so dürfen wir keineswegs vor einem größeren Arbeitszeitaufwand zurückschrecken. Wir müssen heute zuerst an den Baustoff Holz und dann erst an die eigentliche Arbeit denken.

Der Transport der Rippen bis zur Baustelle ist sehr einfach, weil sie, eine in die andere gelegt, nur wenig Raum einnehmen; sie sind außerdem sehr leicht, so daß große Dächer in kurzer Zeit mit wenig Transportmitteln angefahren werden können.

Das Aufstellen eines Kroherdaches nimmt nur kurze Zeit in Anspruch: man braucht in der Regel nicht mehr als 6 bis 8 Zimmerleute und kann in 2 Tagen schon ansehnliche Dächer aufrichten.

Die Nagelbahn, auf der die einzelnen Rippen abgebunden werden, wird in der Regel 10, 15, 20 m oder länger sein müssen; es kommt ganz darauf an, welche Länge die herzustellenden Rippen haben sollen. Da der Bod fest abgebunden sein muß und aus Kanthölzern besteht, wird man ihn gleich ausreichend lang herstellen, damit er für alle Fälle genügt. Wir zeigen in den Bildern 3 und 4 zwei verschiedene solcher Nagelbahnen, die im Freien auf dem Werkplatz errichtet werden oder auch in der Abbundhalle stehen können.



Bild 3.



Bild 4.

Jede Nagelbahn hat grundsätzlich drei verschiedene Arbeitsgänge: einen mittleren, zu ebener Erde liegenden — und die beiden seitlichen, erhöht angeordneten. Der Bod muß so hoch sein, daß im mittleren Arbeitsgang ein Mann in vollkommen aufrechter Haltung an den unteren Gurten bequem arbeiten kann. Da die Rippenhöhe höchstens 1,00 m sein soll, die Neigung der Rippen aber stets 60° betragen muß, ist die Form des Bodkes gegeben. Genaue Pläne für die Anfertigung derartiger Nagelbahnen kann vorläufig nur der Lizenznehmer erhalten. Die oberen Gurte werden auf das Mittelholz des Bodkes aufgelegt. Für die unteren Gurte müssen zu beiden Seiten des Bodkes Auflagehölzer angebracht werden. Diese können aus Kantholz bestehen oder auch aus einzelnen Brettern schichtenweise zusammengesetzt sein. Es ist gut, wenn diese beiderseitigen Gurtauflagen verstellbar angeordnet werden, weil man dann durch deren einfaches Höherücken auch kleinere Rippen anfertigen kann. Die beiden seitlichen Arbeitsgänge befinden sich etwa 0,80 bis 1,00 m über dem Erdboden und sind wie der mittlere Arbeitsgang mit Balken abgedeckt.

Bild 3 zeigt
Reichmann
angeordnet
legen den A
Rippenhöhe
auf dem B
errichtet. Die
für alle Rip
daß das D
großen Teil
kann, wie m
aufgetrennt

1Gurtholz

2Gurtholz

Inwie Lehr

1) Holzgerüst
Nach A
Windertont
für die D
und öffentl
2) Lizenz:
Die W
Feren He
Amuf 364

Bild 3 zeigt eine derartige Nagelbahn auf dem Werkplatz des Herrn Reichsinnungsmeisters R. Roth. An die Auflagehölzer sind Latten angenagelt, die für die unteren Gurte als Lehre dienen. Durch Unterlegen von Klöbschen und Höherrücken der Kanthölzer läßt sich die Rippenhöhe verändern. Die in Bild 4 gezeigte Nagelbahn wurde auf dem Werkplatz des Bezirksinnungsmeisters L. Has in München errichtet. Die seitlichen Gurtauflagen sind verstellbar, so daß der Bod für alle Rippenhöhen gut verwendbar ist. Wir sehen aus den Bildern, daß das Dach der Nagelbahn ebenfalls in holzparender Bauweise zum großen Teil aus schwachen Brettern ausgeführt ist. Bild 5 erläutert dann, wie mit Hilfe von Lehren auf dem Gatter immer zwei Gurthölzer aufgetrennt werden können.

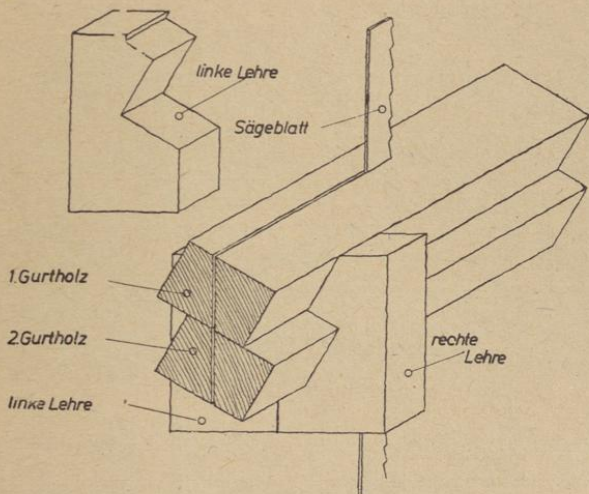


Bild 5.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe des Erfinders werden gegenüber den Vollholz-Binderkonstruktionen etwa 33—40 % erspart. Diese Bauweise eignet sich für Dachkonstruktionen über 14,00 m Spannweite, also für Hallen und öffentliche Bauten.

e) Lizenz:

Die Ausführungsrechte werden vergeben durch das Büro des Herrn Reichsinnungsmeisters R. Roth, Karlsruhe, Herrenstraße 11, Anruf 3646.

4. Der kleine Kroher-Dachstuhl.

a) Erfinder:

Diese Konstruktion entwickelte sich aus dem großen Ludwig-Kroher-Dachstuhl und stammt von dem gleichen Erfinder.

b) Konstruktive Gesichtspunkte:

Im Gegensatz zur normalen Ludwig-Kroher-Bauweise, die aus einer lückenlosen Aneinanderreihung der Kroher'schen Rippen besteht, werden beim kleinen Dachstuhl die Rippen mit Zwischenraum verlegt. So stellt diese Dachkonstruktion eine Abwandlung der Kroher'schen Holzsparbauweise dar, aber es sind eine ganze Anzahl neuer Gesichtspunkte und Änderungen in der Konstruktion aufgetaucht, wobei sich die Holzeinsparung noch erhöht.

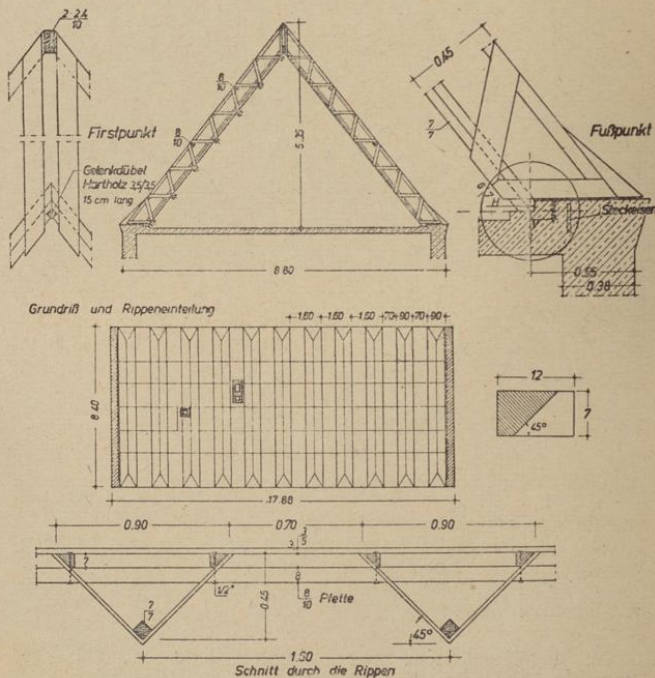


Bild 1.

e) Abstand, 2

Wären
nach Konstru
wird, kann d
Spannweiten
post sowie d
sich bei der
bildet die S
Dachstuhl, w
erhalten kann



d) Holzst

Nach M
über der S
konstruktion
Säule und

e) Längs:

Die H
Reichstamm
Stauf 364

c) Abbund, Transport:

Während das normale Kroherdach für Spannweite u n t e r 14,00 m nach Konstruktion, Holzverbrauch und Abbund nicht mehr wirtschaftlich wird, kann diese Bauweise in der wirtschaftlichsten Herstellung für Spannweiten unter 11,00 m Verwendung finden. Abbund und Transport sowie das Aufstellen erfolgen in der gleichen Weise, wie dies schon bei der normalen Kroherbauweise beschrieben wurde. Bild 1 schildert die Konstruktionseigenart, Bild 2 zeigt den fertig aufgestellten Dachstuhl, wobei man genau die Abstände in den einzelnen Rippen erkennen kann.

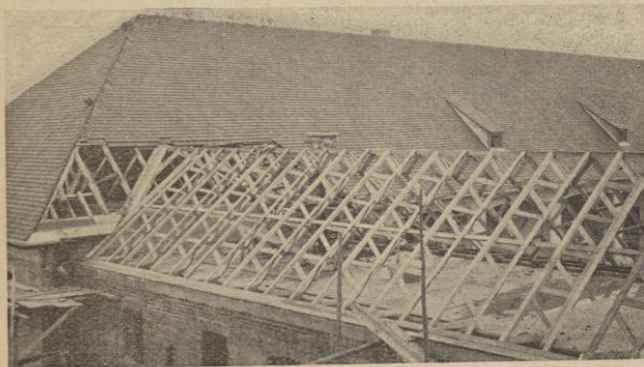


Bild 2.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe des Erfinders werden hier bis zu 45 % Holz gegenüber der Vollholzbauweise an Holzmengen eingespart. Diese Konstruktion kann für jeden Wohnungsbau, auch für kleinere Geschäftshäuser und öffentliche Bauten Verwendung finden.

e) Lizenz:

Die Ausführungsrechte werden vergeben durch das Büro des Herrn Reichsinnungsmeister Robert Roth, Karlsruhe, Herrenstraße 11, Anruf 3646.

5. Der Ludwig-Kroher-Wohnhausdachstuhl.

a) Erfinder:

Baumeister Ludwig Kroher, München 25, Martin-Behaim-Str. 19, entwickelte auch diese für Wohnhausbauten bestimmte Konstruktion.

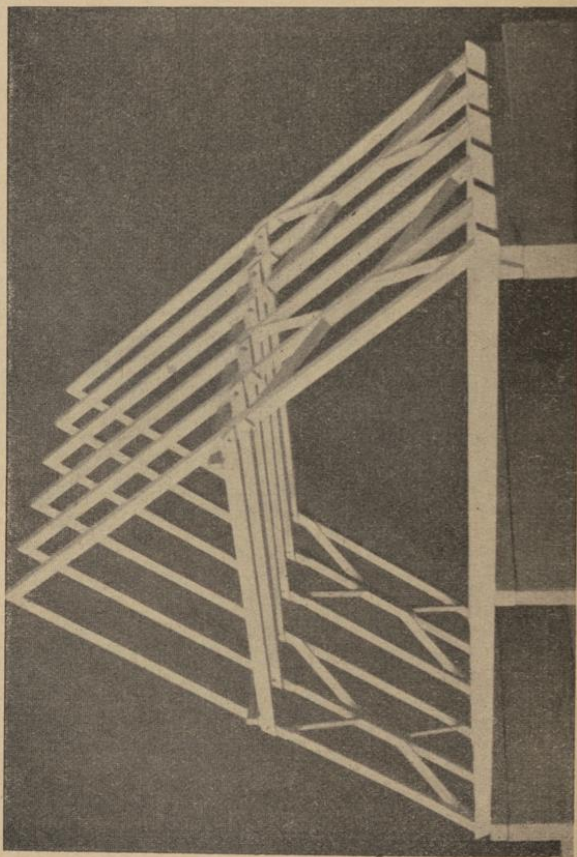


Bild 1. Modellausführung des Ludwig-Kroher-Wohnhausdachstuhls.

b) Konstruktio

Neben
Eintragung de
soll auch eine
Spannweiten
wesentliche W
schaft auch e
architektonisch
geschlosses in
seit Jahren de
wendung der
vollkommen an
weite von 10,
eine Weite v
schwankt und
Stielungshöhe
von 8/12 em
10/14 em sta
Spitzen glei
einmal bei e
hüte aus: m
ist eine Refle
Stetten noch

Der G
Festenselbst
Kesselmelle
werden mit
schmit der G
Spitzen an
die Stetten
gen werden
der Nügel l
Wohnhaus
starke W
zwei Spitz
eigentlichen
weist, wod
verfestigung
Stammkreuz
— h — w
breiter w
Diagonale
breiter un
herborrag
In ät

b) Konstruktive Gesichtspunkte:

Neben der Einsparung von Holz bei großen Bauten ist auch die Einsparung bei Wohnhausbauten wichtig. Baumeister Kroher hat deshalb auch einen holzsparenden Dachstuhl entwickelt, der für geringe Spannweiten bestimmt ist. Bei diesem Dachstuhl spart man nicht nur wesentliche Mengen Holz, wie wir weiter unten sehen werden, sondern schafft auch einen freien Dachraum, der in seiner Gesamtwirkung architektonisch einwandfrei ist und die Ausbaumöglichkeiten des Dachgeschosses in jeder Weise vereinfacht. Berufs kamerad K r o h e r hat seit Jahren durch Versuche diese Bauweise herausgebildet, die die Verwendung der Dachbinder mit Pfosten, Streben, Kopfbändern usw. vollkommen ausschaltet. Dieser Dachstuhl kann bis zu einer Spannweite von 10,00 m angewendet werden. Die Sparren erhalten nur eine Breite von 8 cm, während die Höhe je nach der Spannweite schwankt und entweder 10, 12, 14 oder 16 cm beträgt. Bei einem kleinen Siedlungshaus wird man also nach alter Bauweise eine Sparrenstärke von 8/12 cm haben, während man beim Normaldach meist 10/12 oder 10/14 cm starke Sparren verwenden muß. Die Pfetten sind jeweils den Sparren gleich, was ebenfalls ein besonderer Vorteil ist. Rechnen wir einmal bei einem Normalbinder für ein kleines Haus die Pfettenstärke aus: wir brauchen Holzstärken von 14/18, 14/20 oder 16/20 cm; ist eine Kehlbalckendecke vorgesehen, dann besteht die Notwendigkeit, die Pfetten noch stärker auszuführen!

Jeder Sparrenfuß wird in den Balken durch Schwalbenschwanz-Fersenversatz eingesezt, auch eine Erfindung Krohers, wodurch eine Fußschwelle wegfällt. Die Zangen, meist bei jedem dritten vorgesehen, werden mit dem Sparren so verblattet, daß am gefährlichen Querschnitt der Sparren nicht geschwächt wird; deswegen werden auch die Sparren an den Auflagern auf den Pfetten nicht ausgeklaut, sondern die Pfetten erhalten Klauen, wie dies Bild 2 näher zeigt. Die Zangen werden mit den Sparren durch Nagelung verbunden. Die Anzahl der Nägel ist rechnerisch zu ermitteln. Bild 2 zeigt den Ludwig-Kroher-Wohnhausdachstuhl in seinem Konstruktionsystem. An Stelle einer starken Windverstreifung tritt hier eine solche aus Brettern, die zwischen zwei Sparrenfeldern liegt und immer ein Sparrenfeld frei läßt. Einen eigentlichen Binder gibt es nicht, weil jedes Sparrenpaar als Binder wirkt, wodurch sich auch die Holzstärken so verringern. Diese Windversteifung besteht aus den oberen Stemmbrettern — a —, den unteren Stemmbrettern — a₁ —, den Diagonalbrettern zwischen den Sparren — b — und den zweiteiligen Spannungsbreiten — c —. Die Stemmbretter werden an die Sparrenseite angenagelt, an diese dann die Diagonalbretter angefest, die dann durch die einzudrückenden Spannungsbretter unverrückbar festgeklemmt werden. Auf diese Weise entsteht eine hervorragende Versteifung des ganzen Dachstuhles.

In ähnlicher Weise erfolgt die Ausführung beim Walmdach.

c) Abbund, Eigenart der Verbindung:

Der Abbund erfolgt in der gleichen Weise wie beim normalen Dachbinder. Wichtig ist nur die Beachtung des schon vorher erläuterten Schwalbenschwanz-Fersenversatzes.

Der Transport zur Baustelle ist ebenso einfach wie das Aufschlagen, das in ganz kurzer Zeit und mit nur wenig Arbeitskräften geschehen kann.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe des Erfinders werden bei einem kleinen Hause 25 bis 35 % je nach Ausführung eingespart.

Diese Dachstuhlkonstruktion läßt sich für alle Bauwerke mit einer Spannweite unter 10,00 m anwenden. Sie kann nicht nur für den Wohnungsbau, sondern auch für kleinere öffentliche und gewerbliche Bauten Verwendung finden.

e) Lizenz:

Die Rechte zur Ausführung dieser Konstruktion vergibt das Büro des Reichsinnungsmeisters Robert Roth, Karlsruhe, Herrenstraße 11. Anruf 3646.

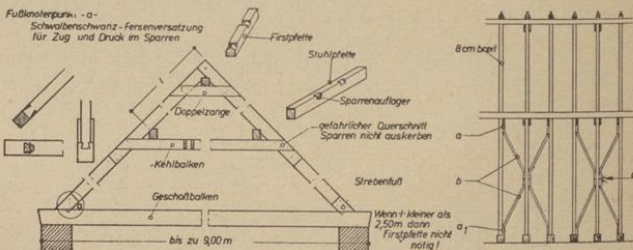


Bild 2. Das Ludwig-Kroher-Balkendach für den Kleinwohnungsbau bis zu 9,00 m Spannweite.

a = oberes Stembrett,

a₁ = unteres Stembrett,

b = Diagonalen zwischen den Sparren,

c = zweiteiliges Stembrett, durch Einklappen in die Totpunktlage wird a, b und c eingespannt.

Sparrenstärke je nach freier Länge 8/10, 8/12, 8/14 und 8/16 cm;

Pfettenstärken, jeweils den Sparren gleich;

a, b und c aus Brettern 24—30 mm stark und so hoch wie die Sparren. — Zangen nach Bedarf.

6. Der Klozhbinder.

(Siehe auch: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 43—44/1939)

a) Erfinder:

Architekt Fritz Sucker, Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 25.

b) Konstruktive Einzelheiten:

In Anlehnung an die altbekannten Dachbauweisen wurde der Versuch unternommen, ein stützenloses Kehlbalkendach in Form eines Trapezrahmens oder Dreigelenkrahmens mit einer Lastübertragung aus der Dachhaut in den Eckpunkten dieses Systems zu konstruieren. Die üblichen Binderabstände bis zu 4,50 m sind hier beibehalten worden.

Wenn nun bei dieser Bauart konstruktiv nach wie vor die Verwendung von Vollhölzern vorgesehen wurde, so mußte dennoch wirtschaftlich darauf Rücksicht genommen werden, eine Holzersparnis zu erreichen, um den Anforderungen der Zeit, ganz besonders der Erfüllung des Vierjahresplans Rechnung zu tragen.

Die Lösung wurde gefunden durch einen verdübelten Träger, der durch Verwendung schwacher und kurzer Hölzer die gewünschte Ersparnis in Lang- und Starhschnittshölzern erzielte und damit auch gleichzeitig die Ausnutzung von kurzen Längen vorhandener Rundhölzer ermöglicht.

Der Klozhbinder Bild 1 bildet einen freistehenden Dachbinder, dessen Hauptträger aus zwei miteinander verbundenen, verhältnismäßig schwachen Kanthölzern bestehen, wobei das Biegemoment der miteinander verbundenen Hölzer dadurch vorteilhaft erhöht wird, daß Klöße von der gleichen Stärke zwischen den Kanthölzern eingelassen werden. Ein mit diesen Hauptträgern versehener Dachbinder bildet einen Dreigelenkrahmen, dessen Gelenke in den First- und Fußpunkten liegen und der zweckmäßig in den Abständen von 4 bis 4,50 m aufgestellt wird.

Soll das Dachgeschoß ausgebaut werden, so kann auch dieser Binder einen Spannriegel oder Hängen zur Aufnahme der Kehlbalken erhalten.

Der Klozhbinder Bild 2 zeigt die Ausbildung eines freistehenden Dachbinders, bestehend aus einem steifen, unverschieblichen Rahmen — nach Art eines Sargdeckels — als Unterkonstruktion, der durch ein Hängewerk verspannt wird. Der Klozhbinder hat hier die Funktion eines Druckgliedes und ist als Bindelstütze ausgebildet. In dieser Eigenschaft (hohes Trägheitsmoment) gestattet er die Übertragung sehr großer Druckkräfte mit zusätzlichen Biegespannungen.

c) Abbund, Transport:

Der Abbund geschieht in der jedem Zimmermann bekannten Weise, ebenso der Transport zur Baustelle und das Aufschlagen.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe des Erfinders werden gegenüber der normalen Vollholzbauweise bis zu 25,5 % Holz eingespart. Diese Bauweise läßt sich für den Wohnungsbau und für gewerbliche Bauwerke gleich gut verwenden.

e) Lizenz:

Die Ausführungsrechte werden durch den Erfinder selbst vergeben.

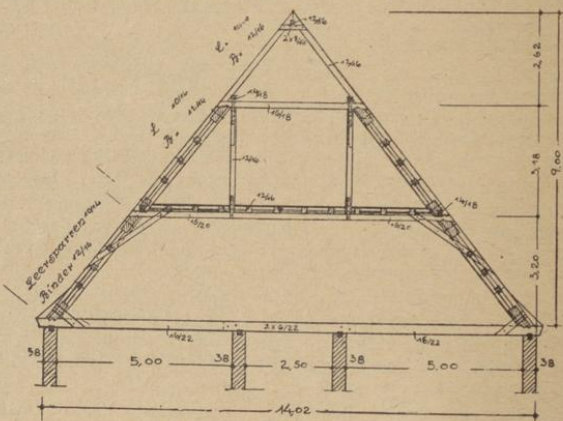
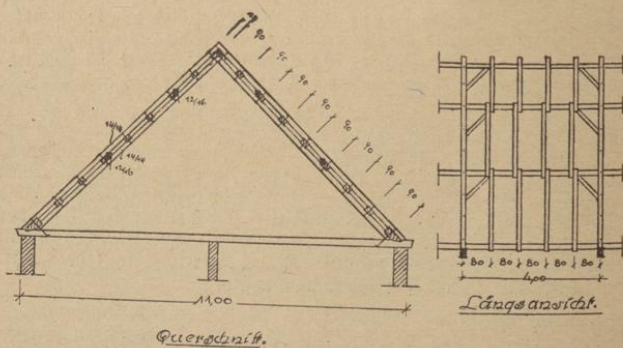


Bild 1. Kloßbinder für Kleinhäus.



Querschnitt.

Bild 2. Kloßbinder.

a) Erfinder:
Prof. Dr.

b) Konstruktio

In einfach
quadratische
ganze Länge
seit dieser
über dem
genau wie
Gurtbretter

Vor einer
Anbildung
Aufgabe ge
Wändenbau
suchungen
ausgewies
1938. Es
Verhältnis

1. qu

2. Ste

3. Gur

4. Die

Die

Daher
zwischenWenn
machen w
begegnst.30 em
der Trä

Dieser St

unter 30

der Träg

Eine
fußst

bei diese

sprechend
trägern,
werden:

1. Der Hohlbalken nach Prof. Dr.-Ing. S a b e r.

(Siehe: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 41—42/39)

a) Erfinder:

Prof. Dr.-Ing. S a b e r, Karlsruhe, Technische Hochschule.

b) Konstruktive Einzelheiten:

In einfachster Weise entsteht der Hohlbalken, wenn man zwei dünne quadratische Kanthölzer auf jeder der beiden Seiten durch ein auf die ganze Länge durchgehendes Brett miteinander verbindet. Die Steifigkeit dieses Trägers ist dadurch, daß der Steg nun zweiseitig wird, gegenüber dem I-Träger größer. Sie wird aber noch verbessert, wenn man genau wie beim I-Träger oben und unten ein oder mehrere durchgehende Gurtbretter hinzufügt (Bild 3).

Vor einer Reihe von Jahren haben wir die Frage der zweckmäßigen Ausbildung solcher Hohlbalken systematisch untersucht, weil uns die Aufgabe gestellt war, sie als Ersatz für Stahlträger in Hoch- und Brückenbau dem Bauwesen zur Verfügung zu stellen. Diese Untersuchungen sind veröffentlicht in der Mittheilung Nr. 21 des Fachauschusses für Holzfragen (Vorträge der Holztagung 1937) im Jahre 1938. Es hat sich dabei herausgestellt, daß man zweckmäßig folgende Verhältnisse wählt:

1. quadratisches Kantholz mit der Länge von a cm;
2. Stegbrettdicke = $\frac{a}{4}$
3. Gurtbrettdicke = $2a$;
4. Dicke der Aussteifungen quer zur Trägerachse mit der gleichen Dicke wie das Stegbrett, nämlich $\frac{a}{4}$

Dadurch wird erreicht, daß die waagrechteten Gurtbretter alle Fugen zwischen Aussteifung, Steg und Gurtholz abschließen.

Wenn man nun den Steg aus einem einzigen durchgehenden Brett machen will, dann ist die Steghöhe durch die verfügbare Stegbreite begrenzt. Man wird heute nur in seltenen Fällen Bretter breiter als 30 cm zur Verfügung haben. Sobald aber aus zwingenden Gründen der Träger höher genommen werden muß, besteht die Möglichkeit, jeden dieser Stege aus Brettstücken zu bilden, die wieder wie vorhin die Gurt unter 30 oder 45 Grad treffen. Auf diese Weise ist man in der Wahl der Trägerhöhe unbeschränkt.

Eine große Reihe von Voruntersuchungen theoretischer und versuchstechnischer Art hat nun die Frage geklärt, welche Stegbrettnähe bei diesen Hohlbalken zweckmäßig ist und ob die in den Gurten darüber gelegten Gurtbretter auch wirklich die Tragkraft und die Steifigkeit entsprechend erhöhen. Als Ergebnis dieser Versuche an kleinen Modellträgern, aber auch an Trägern natürlicher Größe kann festgehalten werden:

1. Alle im modernen Holzbau bewährten Verbindungsmittel wie Leim, Nägel, Einpreßdübel genügen zum Zusammenbau dieser aus 2 Gurten und 2 Steghälften bestehenden Hohlbalcken.

2. Die Tragkraft ist am größten, wenn man als eine Steghälfte immer ein durchgehendes Brett wählt.

3. Löst man aber den Steg wegen zu großer Höhe in einzelne Brettstücke auf, so ist es vorteilhaft, diese symmetrisch zur Mitte fallend anzuordnen und den Winkel, unter dem sie die Gurt treffen, möglichst klein zu halten. Ein Winkel von 30° ist besser als ein Winkel von 45° . 45° soll nie überschritten werden.

4. Es ist sogar möglich, den Steg aus zwei übereinander gelegten durchgehenden Brettern zu bilden und einen sog. Breitflanschträger zu entwickeln, der aber nur bei beschränkter Konstruktionshöhe zweckmäßig ist.

5. Die aufgelegten Gurtplatten oder Gurtbretter sind bei richtigem Verbund mit dem Gurtkantholz voll wirksam.

6. Bei Überbelastung bricht ein solcher Träger dort, wo in dem gezogenen Kantholz der Untergurt ein stärkerer Holzfehler wie Ast oder Schrägfaserverlauf vorliegt.

7. Es ist daher zweckmäßig und wirtschaftlich, für das Kantholz in der Untergurt bei schwer belasteten Trägern ein Bauholz erster Klasse mindestens auf der Strecke zu verwenden, wo die Untergurt stark beansprucht wird.

Die Kanthölzer und Balken, die normalerweise im Hausbau, vor allen Dingen im Deckenbau verwendet werden sollen, sind in der DIN 1074 festgelegt. Das schwächste Holz hat den Querschnitt 8/20, das stärkste den Querschnitt 20/26. Im ganzen sind 14 Querschnitte in der Norm vorgesehen. Wir haben uns nun die Aufgabe gestellt, diese Vollhölzer durch Hohlbalcken zu ersetzen, die aus dünnen quadratischen Kanthölzern 3/3 bis 10/10 und aus dünnen Brettern von 1,5 bis 2 cm Dicke gebildet werden. Dabei sollte für jedes Kantholz eine Reihe von Hohlbalcken als vollwertig zur Verfügung gestellt werden, die die gleiche Tragkraft und die gleiche Steifigkeit wie das Vollholz haben. Schließlich wurde darnach gestrebt, die Höhe dieser Träger nicht erheblich größer als die Höhe der Vollhölzer zu machen.

Diese Ersatzbalcken zerfallen in 2 Gruppen:

1. Gruppe: Hohlbalcken ohne Gurtbretter,
2. Gruppe: Hohlbalcken mit je einem Gurtbrett oben und unten.

Aus praktischen Gründen wurde natürlich das Gurtbrett ebenso dick gewählt wie das Stegbrett. Schließlich wurde die Trägerhöhe so begrenzt, daß man im Normalfall mit einem einzigen auf die ganze Länge durchgehenden Brett auskommen kann.

c) Abbund, Transport:

Es erhebt sich natürlich die Frage, ob die heute üblichen Verbindungsmittel, vor allen Dingen das einfachste Verbindungsmittel, der Leim, diesen Hohlbalken ausreichende Festigkeit verleihen. Eine theoretische

Balken mit Steg aus durchgehendem Brett
2 durchgehende Bretter

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|----|----|---|
| 278 | 302 | 22 | 11 | 10 | |



Balken mit Steg aus Brettstücken
wechs gezog ohne Burtplatten a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 256 | 352 | 54 | 5,5 | | |



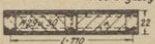
Balken mit Steg aus Brettstücken
durchlaufend parallel a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 147 | 192 | 62 | 6,5 | | |



wechs gezog 2 Burtplatten a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 186 | 252 | 61 | 8,9 | | |



durchlaufend gekreuzt a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 193 | 262 | 50 | 5,5 | | |



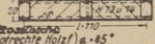
wechs gezog 1 Burtplatte a.-30°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 248 | 332 | 60 | 4,1 | | |



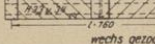
wechseind gedruckt a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 147 | 192 | 52 | 5,5 | | |



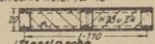
wechs gezog 1 Burtplatte a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 213 | 332 | 61 | 6,5 | | |



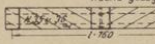
wechseind gezoogen (rechte Holz) a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 222 | 302 | 50 | 6,7 | | |



wechs gezog 1 Burtplatte a.-30°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 227 | 352 | 55 | 5,9 | | |



wechs gez 1 Burtplatte (Stoßschiebe Holz) a.-45°

| Stärke | h | b | f | rd | % |
|--------|-----|----|-----|----|---|
| 252 | 302 | 50 | 5,9 | | |

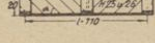
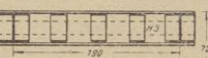


Bild 1.

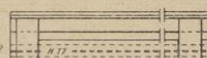
Balken mit Steg aus durchgehendem Brett
2 durchgehende Bretter

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|-----|---|
| 153 | 47 | 8,8 | |



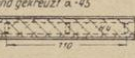
Balken mit Steg aus durchgehendem Brett
4 durchgehende Bretter

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|-----|---|
| 175 | 39 | 8,2 | |



Balken mit Steg aus Brettstücken
durchlaufend gekreuzt a.-45°

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|-----|---|
| 225 | 47 | 4,7 | |

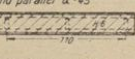


4 durchgehende Bretter Zugverstrebung



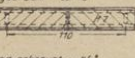
durchlaufend parallel a.-45°

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|-----|---|
| 226 | 68 | 9,4 | |



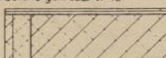
wechseind gedruckt a.-45°

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|------|---|
| 192 | 97 | 10,5 | |



durchlaufend gekreuzt a.-45°

| Stärke | h | rd | % |
|--------|----|-----|---|
| 192 | 67 | 6,7 | |



Bemerkung
 a) a) a) - Druckspannung
 f) u) f) - Durchbiegung in f
 bei einem = 100 kg/cm² bei der
 bei der u) f) Belastung

Bild 2.

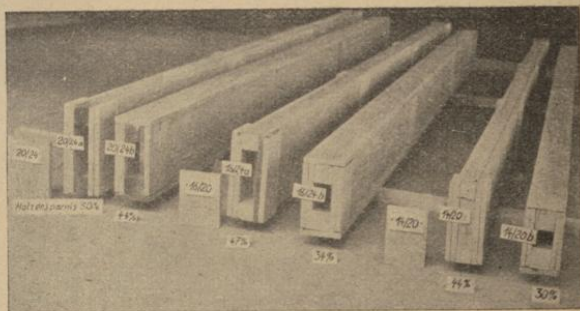


Bild 3.

Untersuchung hat erwiesen, daß die auftretenden Schubspannungen zwischen Stegbrett und Rantholz maximal bis zu 5 kg/cm^2 bei gleichmäßig verteilter Last anwachsen. Die Leimverbindung ist also ohne weiteres diesen Beanspruchungen gewachsen. Es bietet aber erst recht keine Schwierigkeiten, diese Schubkraft durch Nägel überzuleiten.

Wie die Bilder 1 und 2 zeigen, sind eine Reihe von solchen Hohlballen als Ersatz für Vollhölzer im Deckenbau hier angefertigt worden. Ihre Länge beträgt durchweg 4,50 m. Als Verbindungsmittel für die zusammenzufügenden Einzelteile wurde wasserfester Leim und Nägel zur Klemmwirkung verwendet. Es wird durch eine systematische Prüfung dieser Hohlballen bis zum Bruch noch einmal sowohl ihre Steifigkeit bei der zulässigen Belastung als auch ihre größte Durchbiegung unter zulässiger Deckenlast als auch ihre Sicherheit gegen Bruch bei der zulässigen Belastung ermittelt werden. Wir werden also feststellen im oftmals wiederholten statischen Versuch, ob das Widerstandsmoment und das Trägheitsmoment als ein Einheitliches mit gutem Gewissen auch bei diesen größeren Trägern in die Rechnung eingesetzt werden können und bei welcher größten Beanspruchung des Holzes schließlich und endlich diese Träger zerstört werden (Bild 3).

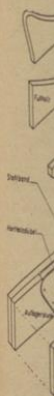
d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Die Holzeinsparung gegenüber dem Vollbalken beträgt nach Angabe Prof. Gabers bis zu 30 %. Die Hohlballen können überall Verwendung finden.

e) Lizenz:

Über die Unterlagen zur Ausführung dieser Hohlballen wende man sich an Herrn Prof. Gaber, Karlsruhe, Technische Hochschule.

(Gie
a) Erfinder:
Zimmer
b) Konstrukt
Der Col
Kombination
stahl. Durch
pöhlen der
Beanspruch
des Holzes
eingefügten
weitere Sto
Auflagerhö
betrieh. Be
kräfte durc
durch die
Konstruktion
und Nägel
Teile ver



8. Der Goldes-Balken.

(Siehe: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 43—44/39)

a) Erfinder:

Zimmermeister Anton Goldes jun., München 54, Dachauer Str. 473.

b) Konstruktive Einzelheiten:

Der Goldes-Balken, G-Balken genannt, ist eine an sich geschickte Kombination von zwei Traggebilden, nämlich von Holz und Bandstahl. Durch Einfügen eines mit Bandstahl unterspannten Trägers zwischen den beiden Trägerbrettern, den Seitenbrettern, wird bei der Beanspruchung eines Balkens auf zwei Stützen in der oberen Faser des Holzes Druck und in der unteren Faser Zug entstehen. Durch den eingefügten mittleren unterspannten Träger wird gleichzeitig eine weitere Konstruktion in das Tragwerk eingegliedert, das aus dem Auflagerstück, dem Stahlbandhalter, dem Füll- und dem Spannstück besteht. Bei der Beanspruchung dieses Tragwerkes werden die Zugkräfte durch den Bandstahl aufgenommen, während die Druckkräfte durch die obere Schicht des Balkens übergeleitet werden müssen. Die Konstruktionsteile des G-Balkens sind mittels Hartholzdübel, Kaltleim und Nagelung miteinander verbunden. Im Bild 1 werden die einzelnen Teile veranschaulicht, wobei man besonders die Stahlbandhölzerform

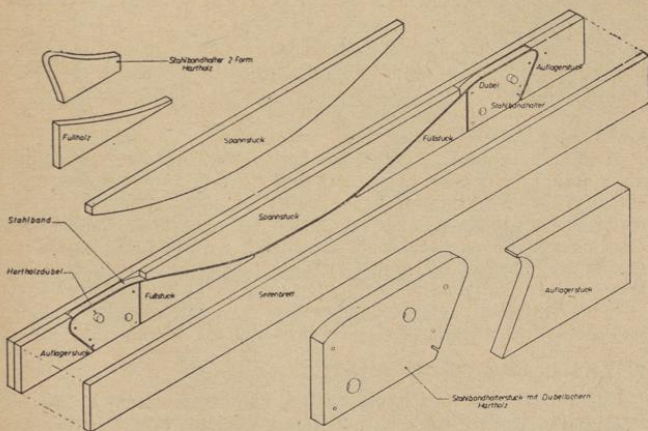


Bild 1.

beachten muß. Es gibt deren zwei, wie durch dieses Bild und durch die folgenden Bilder 2 und 3 am ausgeführten Balkenstück klar erkennbar wird. Das in Bild 2 gezeigte Stahlbandhalteholz soll eine größere Biegefestigkeit erzielen helfen.

Bild 3 erläutert einige Balken, bei denen das Haltestück zur Erreichung einer noch größeren Festigkeit über die Balkenoberkante herausragt. Für den Deckenbelag spielt dies weiter keine Rolle, da das herausragende Haltestück in die Umfassungen als Auflager eingemauert wird. Neben dem Balken sehen wir auf dem Bild noch ein fertig zuge schnittenes Haltestück, dessen Form gut erkennbar ist. Die Unteransicht des G-Balkens zeigt der hinten liegende Balken auf Bild 3. Man erkennt nach oben zu deutlich das in der unteren Mitte sichtbare Flach-eisenband.

Der Erfinder hat eine größere Anzahl seiner G-Balken unterfuchen lassen; es sind nach seiner Angabe sehr günstige Biegeergebnisse erzielt worden, ohne daß sich die Struktur des Balkens wesentlich veränderte. Nach den eigenen Ausführungen und Versuchen des Erfinders ergeben sich für den Zimmereibetrieb folgende Vorteile:

1. Gegenüber dem Vollbalken ist auf dem Abbundplatz 60 % weniger Material zu verarbeiten. Dafür benötigt 1 qm G-Balken $\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde mehr als die Vollbalkendecke.
2. Beim Einkauf der zum G-Balken benötigten Brettware kann man durchaus die 2. und 3. Klasse Bretter erwerben, so daß auch hier das wertvollere Holz für andere Zwecke frei bleibt.
3. Die Beschaffung von Brettware in geringer ehm-Zahl ist außerdem in jetziger Zeit leichter möglich, als die Beschaffung einer größeren Menge Vollholz.

e) Abbund, Arbeitszeit:

Der Abbund erfolgt in einfacher Weise, ohne besondere Hilfsmittel bis auf einige Schraubzwingen. Auf dem einen Seitenbrett werden die einzelnen Teile der mittleren Konstruktionen mit Leim und Nägeln und das Stahlhaltebrett angefügt. Das Stahlband wird ziemlich straff eingespannt und dann das obere Seitenbrett aufgesetzt. Nun wird das Spannstück eingefügt und mittels Schraubzwingen eingepreßt, um das Stahlband fest zu spannen. Dieser Vorspann ist für die besonders große Biegefestigkeit unbedingt notwendig. Die Arbeitszeit für den G-Balken liegt allerdings etwas höher, als die für den Vollbalken.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Nach Angabe des Erfinders werden etwa 40 % weniger Holz als beim Vollholzbalken gebraucht. Dieser G-Balken läßt sich für jede Balkenlage verwenden, ganz gleich ob Siedlungsbau, Mietwohnungsbau oder gewerbliche Bauten.

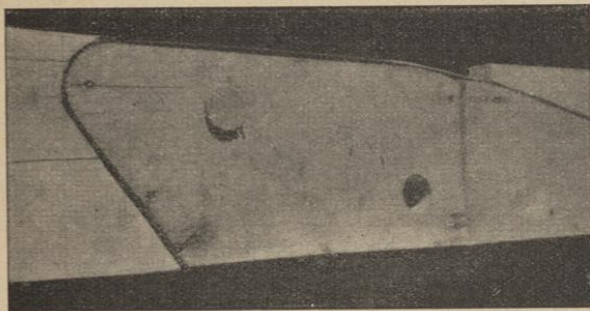


Bild 2.

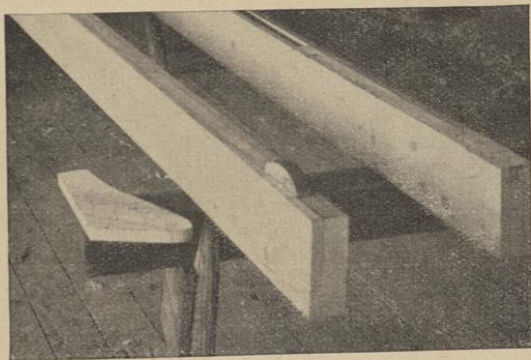


Bild 3.

e) Lizenz:

Die Ausführungslicenz wird von dem Erfinder selbst vergeben.

9. Der Hag-Balken.

(Siehe auch: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 31/1939)

a) Erfinder:

Zimmermeister Leopold Hag, München, Schäftlarnstr. 128, Bezirksinnungsmeister.

b) Konstruktive Einzelheiten:

Es handelt sich um einen zusammengesetzten Balken in T-Form, ähnlich, wie er schon vor vielen Jahren von Hezer angewendet wurde. Leider hatte sich bisher dieser T-Balken nicht durchsetzen können, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß wir bei der überreichen Einfuhr an Holz an eine Holzeinsparung nicht dachten und darum vor dem zusammengesetzten Balken dem Vollbalken den Vorzug gaben. Während nun aber in der bisher üblichen Form Stege und Flanschbretter oder Gurte durch Leim, Nagelung oder beide Verbindungsmittel gemeinsam verbunden wurden, was immerhin gewisse Mängel und Schwierigkeiten für den statischen Nachweis und auch für die praktische Arbeit ergab, wurden hier durch ein zusätzliches Verbindungsmittel, den *Dübel*, diese Mängel bis zu einem gewissen Grade behoben. Wir brauchen nicht besonders auf die statischen Fragen einzugehen; wir wissen ja, daß die T-Form statisch den Holzquerschnitt am günstigsten ausnützt, weil die Beanspruchung eines Vollbalkens nach der Mitte zu abnimmt, weswegen auch die hier befindliche Faserzone beim Vollbalken nicht ausgenützt und eigentlich überflüssig ist. Dem Belastungsfeld des Holzquerschnittes kommt darum der T-förmige Querschnitt am nächsten. Es hat sich mancher der Berufs kameraden bisher wohl noch kein Bild davon gemacht, welche Holz mengen am Baumerk eingespart werden können, wenn an Stelle des Vollbalkens der T-förmige Hag-Balken tritt.

Wir sehen in Bild 1 einen Teil des Hagbalkens mit den in gewissen Abständen angeordneten *Dübeln*, die sich je nach der freien Länge oder Spannweite der Balken verändern. Die *Dübel* werden seitlich mit ein ganz klein wenig Luftraum eingesetzt und eingeleimt; sie müssen vorn und hinten im *Dübelloch*, das mit einem Kettenstamm- oder Fräsapparat leicht nach den vorgerissenen Löchern gestemmt werden kann, ganz stramm sitzen. Jeder *Dübel* erhält außerdem zusätzlich einen Nagel, und zwischen den *Dübeln* werden gegenseitig versetzt jeweils zwei Nägel eingeschlagen. Bei der Herstellung der Hagbalken wird nun so vorgegangen: Zuerst werden Stege und Flanschen oder Gurte übereinandergespaßt und durch Hefnägel gehalten; dann werden die *Dübel* gerissen und mit der Fräse bis in den Steg ausgestemmt. Nun werden die *Dübel* eingesetzt, mit seitlichem Luftraum, wie schon erwähnt, damit die Flanschbretter nicht auseinandergetrieben werden, dann eingeleimt und zusätzlich genagelt. Der richtige Querschnitt wird durch das rechte Detail erläutert. Steghöhe und Dicke richten sich ebenso wie die Abmessungen der Flanschen nach den Ermittlungen aus der statischen Berechnung je nach der Spannweite.

Bild 1
sieht der

Bild 1. 2
in der M

c) Abbund
Der Hag
Vollbalken
Wichtig
balkend
kleine Er
bedurch n
Ausführu
verfassen.

Bild 1 zeigt das Auflager eines ausgeführten Hag-Balkens. Man sieht deutlich, daß die Kistigkeit des Holzes durchaus kein Schaden ist.

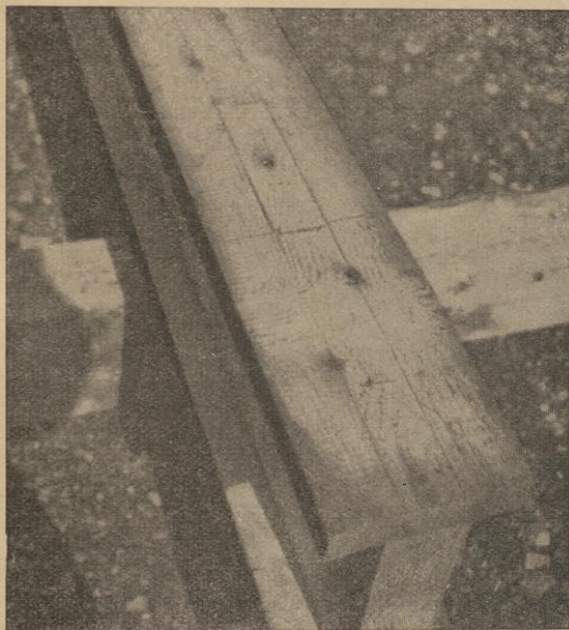


Bild 1. Teilansicht eines fertigen Hag-Formbalkens. Der Balken ist in der Versuchsanstalt geprüft und abgedrückt. Es sind davon keine Merkmale zurückgeblieben.

e) Abbund, Arbeitszeit:

Der Abbund erfolgt in der einfachsten Weise, wie bei normalen Vollholzbalken. Auch die Auswechslung geschieht in der gleichen Weise.

Wichtig ist auch, daß die Herstellungskosten gegenüber der Normalbalkendecke sich kaum merkbar erhöhen; wir müssen aber heute auch kleine Erhöhungen der Arbeitszeiten in Kauf nehmen, sobald es uns dadurch möglich wird, noch mehr Holz einzusparen. Die T-förmige Ausführung ist sehr einfach und von jedem Zimmermeister leicht zu beherrschen, sofern dieser eine Kettenfräse auf seinem Werkplatz verwendet.

Sehr einfach ist an sich die Herstellung der Balken, die in Bild 2 genauer gezeigt werden.

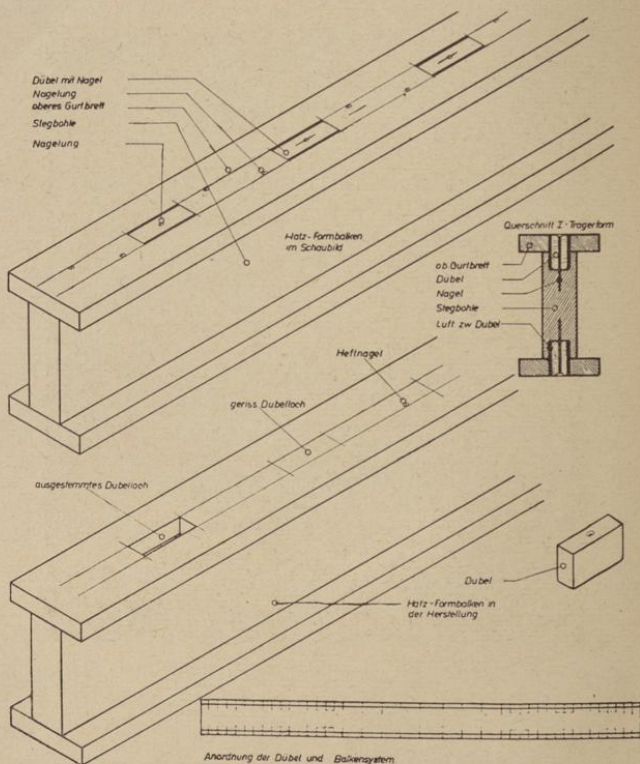


Bild 2. Die Herstellung der Haas-Formbalken.

d) Holzeinsparung, Anwendungsgebiete:

Man benötigt an Normalbalken etwa $9,66 \text{ m}^3$ je Gebälk, für den Haasbalken nur $6,18 \text{ m}^3$ Holz für je ein gleiches Gebälk.

Wir erzielen also für eine Balkenlage für das Reihenhaus nach Bild 3 eine Holzeinsparung von $3,47 \text{ cbm}$ oder mehr als 35% des Bedarfes einer Vollbalkenlage.

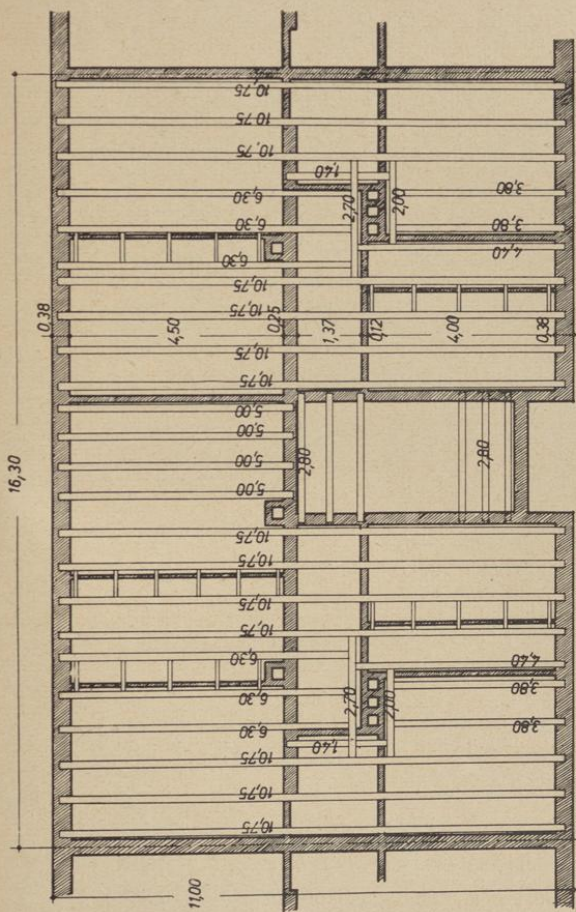


Bild 3. Grundriß zu einem Mehrfamilienreihenhaus (Hals-Boombalken-Lage).

e) Lizenz:

Zimmermeister L. Has, München, vergibt gegen eine Lizenzgebühr die unumschränkten Ausführungsrechte für seinen Balken, der gegen unerlaubte Nachahmungen durch Patentrecht geschützt ist.

10. Die Kroher-Rippe als Deckenträger.

(Siehe: „Der Deutsche Zimmermeister“, Heft 33/1939)

a) Erfinder:

Baumeister Ludwig Kroher, München 25, Martin-Behaim-Str. 19.

b) Konstruktive Einzelheiten:

Genau wie beim Dach kann man die Kroherschen Rippen auch für größere Deckenspannweiten an Stelle der starken Balken verwenden. Bild 1 zeigt eine Deckenuntersicht in Kroher-Bauweise des gleichen Gebäudes. Bei übernormalen Spannweiten wird man die Decke, wie in diesem Fall, durch einen in der Mitte durch die Rippen laufenden gitterartig konstruierten Träger unterstützen, d. h. dieser Träger liegt in den Rippen rechtwinklig zu diesen, so daß sich die oberen Gurte auf den Obergurt des Trägers auflegen. Durch schwache doppelte Zugstangen werden diese Träger am First der Kroherschen Konstruktion aufgehängt. Die Ausführung der Rippen ist genau die gleiche wie die des Daches. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, daß dieser Träger an der Deckenuntersicht nicht hervorsteht, der Raumausbildung also kein Hindernis bereitet. Man muß allerdings beachten, daß die Decke gegenüber normaler Balkenlage etwa doppelt so stark wird wie bei Decken mit Unterzügen.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die Herstellung dieser Rippen mehr Arbeitszeit fordert. (Man muß dies natürlich bei der Abgabe des Angebotes unbedingt berücksichtigen!) Allein das darf heute unsere Sorge nicht sein. Haben wir die Möglichkeiten, Holz einzusparen, so dürfen wir keineswegs vor einem größeren Arbeitszeitaufwand zurückschrecken. Wir müssen heute zuerst an den Baustoff Holz und dann erst an die eigentliche Arbeit denken.

c) Abbund, Arbeitszeit:

Siehe normales Kroher-Dach.

d) Holzeinsparung:

Siehe normales Kroher-Dach.

e) Lizenz:

Die Ausführungsrechte werden vergeben durch das Büro des Herrn Reichsinnungsmeister R. Roth, Karlsruhe, Herrenstraße 11, Anruf 3646.

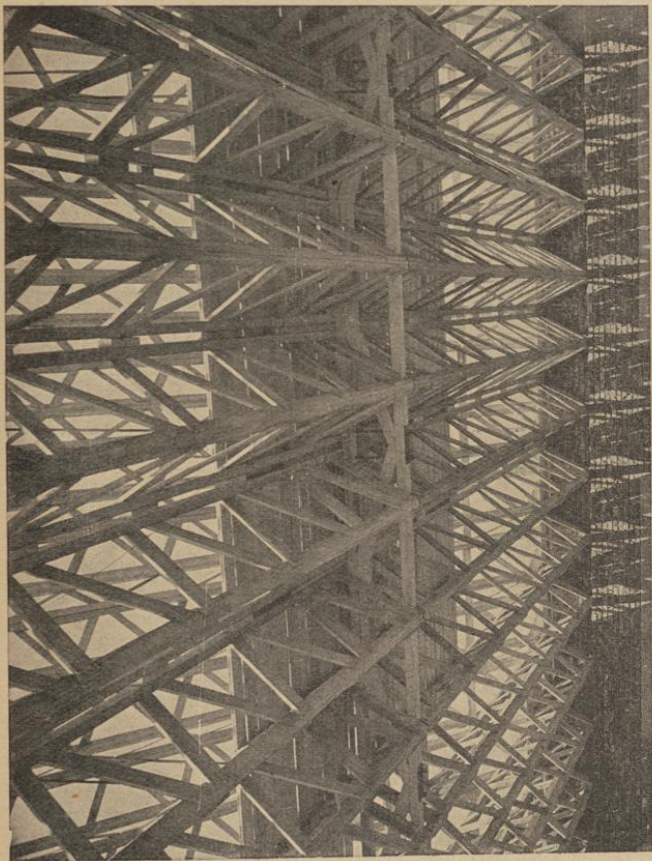


Bild 1. Deckenunterlicht.

edenträger.

Juli 30 1909)

Martin-Schwin-Ges.

lichen Wippen mit
 en Balken vermit
 Bausteine des gema
 man die Decke in
 die Rippen lauten
 h. dieser Träger ist
 die oberen Decke zu
 mache derselbe so
 herischen Konstruktion
 wenn die gleiche zu
 ist es sich, daß die
 Raumverhältnisse
 bedürfen, daß in
 die so wird nicht zu

Wang dieser Mann
 bei der Wippen ist
 darf heute nicht
 sehr einplanen in
 Verhältnissen gebl.
 Holz und dann ist

das Bild ist
 Herrensche 11.

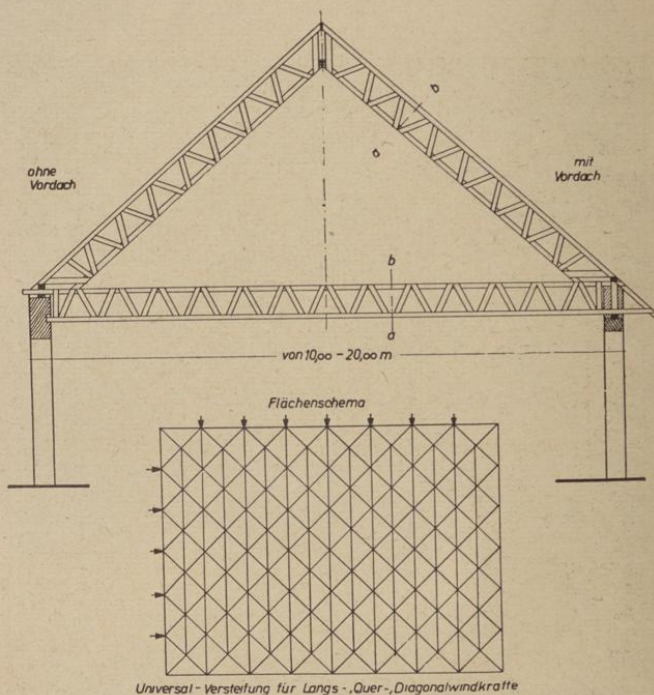
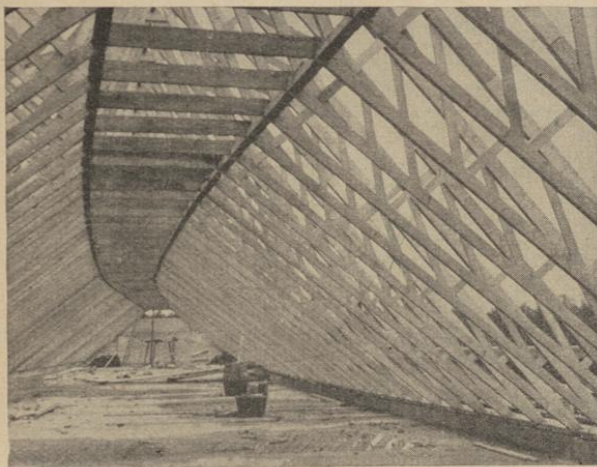


Bild 2.

Wie bei allen Neuerungen erhoben sich auch zu diesen Konstruktionen Stimmen dafür und dawider. Dazu sei abschließend bemerkt: Sie erfüllen sämtlich die Forderung der Holzersparnis und sind insofern nationalwirtschaftlich positive Beiträge; außerdem sind sie entwicklungsfähig und werden eines Tages die technisch vollkommene Durchbildung erreichen.



KELWIES-SPARBINDER ^{DR} _{GM}

für Wohnhaus- und Hallenbau

Die Holzersparnis beträgt bis zu 60 %

Als Material genügen
handelsübliche Bretter und Drahtstifte

Die Herstellung erfolgt
ohne besondere Geräte oder Maschinen
bei kürzester Arbeitszeit

Lizenzen

unter Zustimmung des Herrn Reichsinnungsmeisters
durch

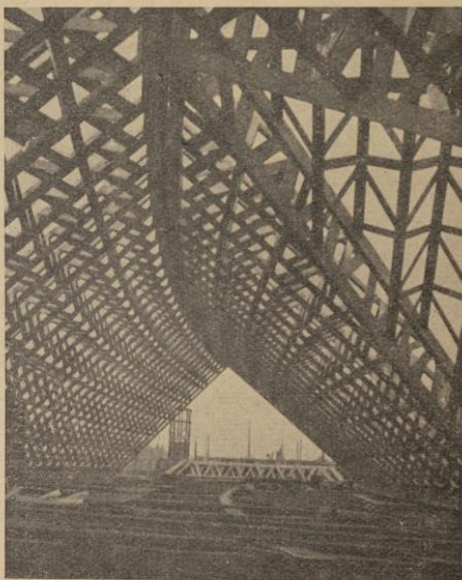
Bauingenieure Keldenich & Wiesner

Karlsruhe i. B., Schießfach 50

Dießen Straß-
liegenden bemitt-
und sind infolged
die entwerfungs-
ne Durchbildung

Ludwig-Kroher-Dach

In- und Auslandspatente angemeldet



DER DACHSTUHL UNSERER ZEIT

Ludwig Kroher / Baumeister

München 25 / Martin-Behaim-Straße 19

GROSSE HOLZEINSPARUNG!

Wie

Zu den
 rung des
 tulation,
 lung —
 heit, die
 Heiterhät
 kommen
 und Ange
 Hebel re
 der Spie
 Verantw
 Die Pre
 berufl
 wieder
 ist, die
 Niederg
 Bei
 die Platt
 mischte
 Schuld
 die Ufe
 Vereingun
 Wer fer
 Preis m
 bei der
 Umfänd
 verment
 wendun
 muß m
 seiner
 Oberflä
 andere
 jagen
 die Le
 angene
 nungen
 händen
 Beruf