

▶ 5.2014  
Mai

ISSN 0944-5749  
12,80 €

# mikado

Unternehmermagazin für Holzbau und Ausbau



Dachneigung  
Die glorreichen  
Sieben



Betriebsführung  
Erfolg mit Stil



Holzcontainer  
Forschen  
in der Box



Dachaufstockung

## Arbeiten auf höchstem Niveau

Organ von

 HOLZBAU  
DEUTSCHLAND  
BUND DEUTSCHER  
ZIMMERMEISTER



PROJEKT 1

# Neue Etage für historisches Hotel

Runderneuerung eines provisorischen Dachgeschosses auf einem Geschäftshaus in der Freiburger Innenstadt.

Freiburger Hof: Neues Dach im laufenden Betrieb	12
Steckbrief	13
Interview: Just in time geliefert	15
Statik: Finite Elemente für den Zimmerer	16
Fazit: Die Lösung lag in der Vorfertigung	17

Mitten im Zentrum  
gelegen, direkt  
neben der  
Fußgängerzone:  
Das Bauvorhaben  
Freiburger Hof  
war eine  
logistische  
Herausforderung  
mit genau  
festgelegten  
Anlieferzeiten.



▲ Die Zimmerei konnte dank eigener Abbundanlage selbst produzieren und so die Elemente just in time auf der Baustelle anliefern

## Freiburger Hof

# Neues Dach im laufenden Betrieb

► Weil lediglich die Außenwände zusätzlich belastet werden durften, kam bei der Aufstockung des Freiburger Hofes ein freitragendes Mansarddach zum Tragen. Bis zu 65 cm lange Schrauben stabilisieren die biegesteifen Ecken des Systems.

Ob es heute Nacht wohl regnen wird? Der Wetterbericht hat es vorhergesagt. Wird das behelfsmäßige Foliendach dem Wasserdruck standhalten? Wetten, dass Architekt Werner Sängler in jenen sechs Wochen, in denen Handwerker der Zimmerei Steiger & Riesterer das alte Dach des ehemaligen Hotels Freiburger Hof abtrugen und die nackte Decke darunter behelfsmäßig in eine Flachdachabdichtung hüllten, nicht nur eine schlaflose Nacht hatte? Immerhin war er seitens des Architekturbüros Höfler & Stoll aus Heitersheim verantwortlich für die Planung und Leitung der Dachsanierung.

Einst hatte den Freiburger Hof eine grandiose Mansarddachkonstruktion geziert, die sich über zwei Etagen erstreckte. Doch im 2. Weltkrieg hatte ein Brand den gesamten Dachstuhl in Schutt und Asche gelegt.

### Ein Dach über zwei Etagen – und dann nur noch Schutt und Asche

Der ehemalige Besitzer hat ein Normalgeschoss aufgestockt und mit einem Satteldach kombiniert. „Ein ganz und gar notdürftiger Ersatz“, rügt Architekt Sängler. Das Notdach wollten die neuen Besitzer nun durch eine bessere Alternative ersetzen. Eine,

unter der Platz genug für Büro- und Konferenzräume sein sollte. Die neuen Flächen waren schon vor Baubeginn vergeben. Einer der Mieter in dem vor Jahrzehnten zu einem Wohn-, Büro- und Geschäftshaus avancierten Freiburger Hof benötigte dringend mehr Platz. Also musste schnell gebaut werden. Bei laufendem Betrieb „und nach und nach größer werdendem Auftragsvolumen“, lächelt der Architekt. Denn während die Zimmerer bereits Dachziegel und Balken abtrugen, stellte der Geschäftsmann kurzfristig fest, dass er noch mehr Platz benötigte, als im neuen Dachgeschoss zugesagt.

Planer und Zimmerer entschlossen sich, das 50 m lange Satteldach sukzessive abzureißen und gleichzeitig die komplette Fläche darunter wie ein Flachdach mit leichtem Gefälle so mit Bitumenfolie abzudichten, dass eventuell einfallendes Wasser nach außen abfließen konnte. Meter für Meter arbeiteten sich die Zimmerer nach vorne, täglich etwa sieben bis neun Meter weit.

Als Anschluss an den – noch vorhandenen – Bestandsdachstuhl schlossen sie Abend für Abend ihre provisorische Dachabdichtung mit einer Aufkantung ab. Im Vorfeld hatten sie im Betrieb einen mobilen Foliengiebel gefertigt. Den schoben sie Nacht für Nacht vor den offenen Satteldachabschnitt des alten Daches, verschweißten die Anschlüsse und nahmen alles am Morgen wieder auseinander. Jeden Morgen, jeden Abend, sechs Wochen lang.

### Wachstum in Windeseile über stützenfreie 14,50 m

Dann erst wurde wieder aufgebaut – und zwar von unten nach oben. Um die Zulassung des neuen Dachaufbaus zu vereinfachen, hatten Planer und Statiker gemeinsam eine stützenfreie Konstruktion erarbeitet, die keine zusätzliche Last auf die innere Struktur des Gebäudes abträgt: ein freitragendes Dach, das über 14,50 m spannt. „Mit einer klassischen Konstruktion mit Trägern und Koppelpfetten wäre diese Spannweite nur schwer erreichbar gewesen“, informiert Sängler. „Wir haben daher so etwas wie einen umgedrehten Schiffsbug entwickelt, mit biegesteifen Ecken und Deckel.“

Sämtliche Teile des umgedrehten Schiffsbugs fertigten die Zimmerer im Betrieb vor und lieferten sie als 1,25 m breite Elemente auf der Baustelle an. Je vier Elemente setzten sie dort zu einem „Streifen“ Dach zusammen, der Mansarddachschräge und dem flachen Satteldach. Den Deckel wiederum bildete eine 20 cm dicke Brettsperholzanlage, die ebenfalls in 1,25 m breiten und 14,50 m langen Streifen angeliefert wurde. Die wurde zuerst montiert. Danach

dauerte es nochmals acht Wochen, bevor das neue Dach komplett war.

„Sämtliche Elemente haben die Zimmerer vor Ort kraftschlüssig verschraubt“, erläutert Sängler. „Dabei haben sie auf den Zehntelmillimeter genau gearbeitet.“ An den biegesteifen Ecken schraubten die Handwerker im Schnitt alle 10 cm eine bis zu 65 cm lange Schraube ein, die exakt in der quer verlaufenden Brett-schichtholzschicht sitzen musste, um den statischen Anforderungen der Konstruktion zu genügen. Ein zeitaufwendiges und kostspieliges Unterfangen: Allein 80 000 Euro macht der Gegenwert der gesamten Verbindungsmittel und Stahlteile aus.

### Auf den Zehntelmillimeter genau gearbeitet

Ein brandschutztechnisch optimiertes Treppenhaus erschließt den neuen Bereich etwa in der Mitte des 50 m langen Baukörpers. In diesem Zentrum befinden sich auch die sanitären Einrichtungen.

An der westlichen Gebäudeseite reihen sich kleinere Büros sowie ein Großraumbüro nebeneinander auf. Die östliche Seite nehmen ein kleines Foyer, ein Vorraum sowie ein Konferenzraum ein. „Der ist das Schmuckstück des Büros“, lächelt der Planer. „Von hier aus kann man direkt auf den Freiburger Münsterturm, den Schlossberg und ins Tal schauen.“ Das

### STECKBRIEF

**Bauvorhaben:**  
Dacherneuerung/Aufstockung  
Freiburger Hof in  
D-79098 Freiburg im Breisgau

**Bauweise:** Holzmassivbauweise

**Bauzeit:** April bis Oktober 2013

**Baukosten Dachgeschoss:**  
1,77 Mio. Euro netto

**Nutzfläche:** ca. 535 m<sup>2</sup>

**Kubatur:** ca. 3500 m<sup>3</sup>

**Bauherr:**  
W&S Maschinenbau GmbH  
D-79111 Freiburg  
ws-maschinenbau.com

**Architekt:**  
Höfler + Stoll GbR  
D-79423 Heitersheim  
www.hoefler-stoll.de

**Holzbau:**  
Steiger & Riesterer GmbH  
D-79219 Staufen  
www.steiger-riesterer.de

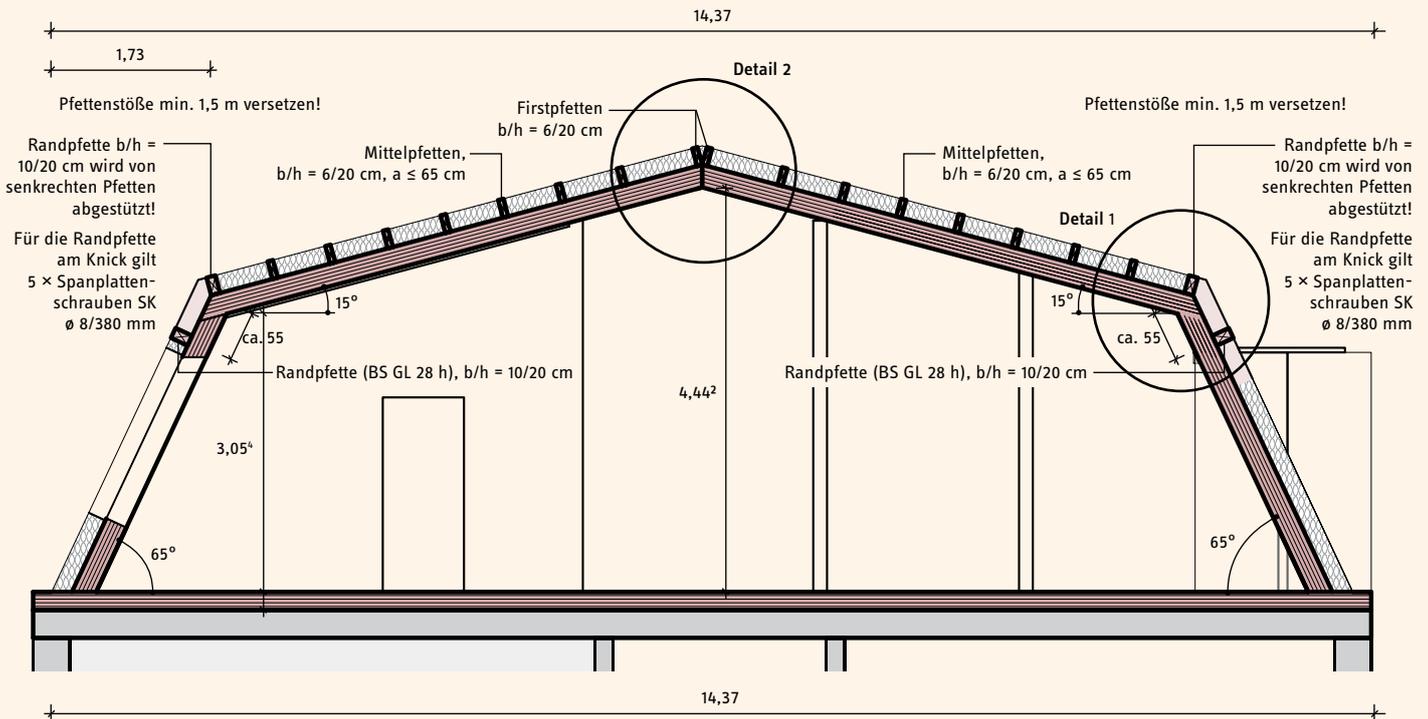
**Statik:**  
Göppert Bauingenieure  
D-77933 Lahr | www.gbi-statik.de

ist die perfekte Belohnung für den das Ende der Bauarbeiten sehnsüchtig erwartenden Mieter. Der hatte jede Baumaßnahme mit Spannung verfolgt und die Tage gezählt, bis endlich alles dicht war und er schließlich einziehen durfte. ■

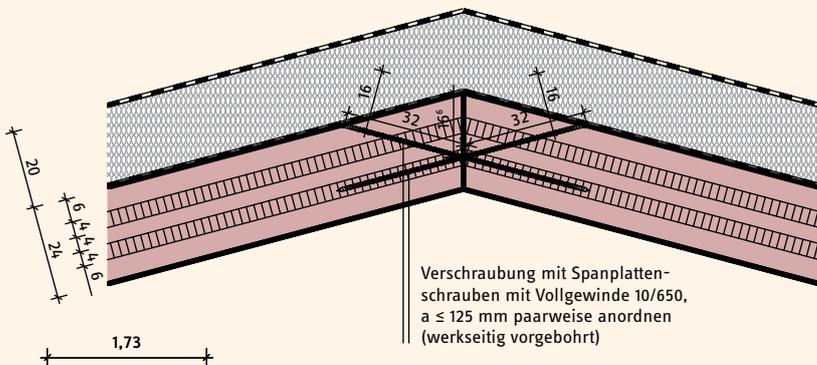
► Der Freiburger Hof vor der Dachaufstockung. Bis dato schloss ein Notdach das Gebäude ab



Schnitt

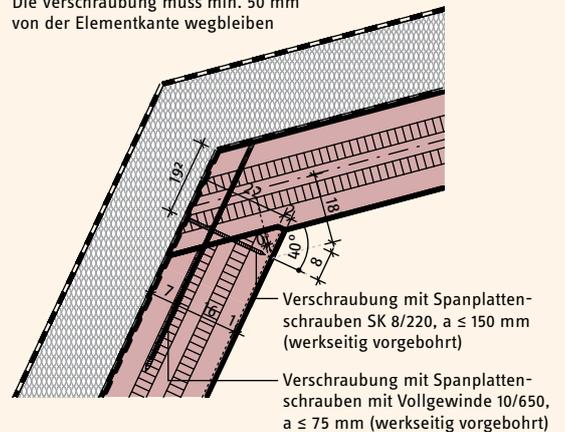


Detail 2: First

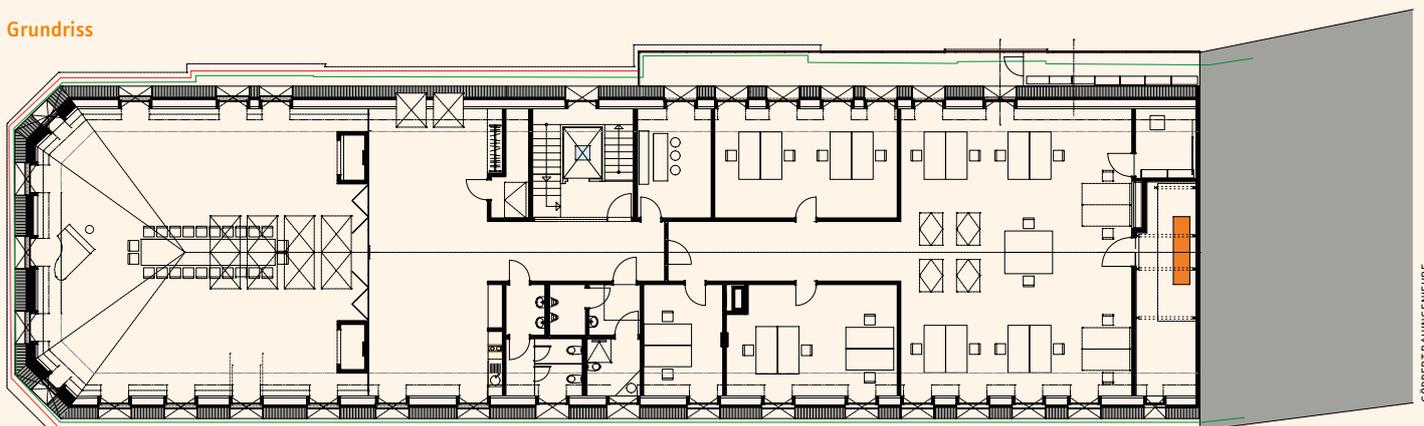


Detail 1: Rahmenecke

Die Verschraubung muss min. 50 mm von der Elementkante wegbleiben



Grundriss



## Interview

# Just in time geliefert

► Das Bauvorhaben Freiburger Hof war eine logistische Herausforderung mit genau festgelegten Anlieferzeiten. Gut, dass die Zimmerei selbst produzieren und just in time anliefern konnte.

**mikado:** Herr Riesterer, wie sah denn die Baustellensituation aus?

**Raphael Riesterer:** Auf beiden Straßenseiten sind Geschäfte, die natürlich auch während der Bauarbeiten weiter verkaufen wollten. Zudem fährt eine Straßenbahn im Fünf-Minuten-Takt vorbei. Die Zulieferung durfte also nur frühmorgens erfolgen.

**Wie lief diese Anlieferung genau ab?**

Wir wussten ja genau, was wir am nächsten Tag verbauen würden. Also haben wir am Abend aufgeladen und am frühen Morgen angeliefert. Im besten Fall war der Lastwagen binnen zwei Stunden abgeladen. Das hat funktioniert, weil unser Betrieb nur 15 km vom Freiburger Hof entfernt liegt. Vor allem aber haben wir eine neue Abbundanlage. Seither können wir Elemente mit bis 1,25 m Breite und 30 cm Dicke selbst abbinden. Somit waren wir in der Lage, die Elemente just in time fertigzustellen und zu liefern.

**Hat der Abbund im eigenen Betrieb noch weitere Vorteile mit sich gebracht?**

Ja. Wir konnten bei Planungsänderungen und Maßungenauigkeiten sofort reagieren und die CAD-Planung und den Abbund entsprechend anpassen. Das hat die Arbeit sehr erleichtert, denn die gesamte Herstellung lag in einer Hand.

**1,25 m breite Elemente sind heutzutage eher klein. Wären breitere Elemente infrage gekommen?**

Nein. Durch die enge Baustellensituation waren wir bei der Krangröße begrenzt – und dadurch ebenso bei der Größe und Schwere der Elemente, die wir transportieren konnten.



STIEGER UND RIESTERER

◀ Raphael Riesterer, Zimmermeister und geschäftsführender Gesellschafter

**Die Kontaktflächen der Dachkonstruktion mussten sehr präzise gearbeitet sein, damit die rechnerisch vorgegebene Kraftabtragung auch in der Realität funktionierte. Wie sind Sie hier vorgegangen?**

Die Kontaktflächen konnten wir mit den Fräsaggregaten unserer Abbundanlage exakt ausführen. Darüber hinaus haben wir genau definiert, wo und wie die Vollgewindeschrauben sitzen mussten, und auf der Abbundanlage entsprechend vorgebohrt. Somit war gewährleistet, dass diese auch tatsächlich in die Holzschicht eintreten, in die sie laut Statik eintreten sollen. Vor Ort hatten wir zwei Montagegerüste. Auf dem ersten haben wir nach und nach je ein Dachteil des Steildachbereiches und eines des flacheren Dachbereiches verschraubt. Im Anschluss haben wir die gekoppelten Elemente auf ein zweites Gerüst aufgelegt und jeweils die Gegenseite hinzugefügt. So haben wir Element für Element weitergearbeitet, bis das Dach fertiggestellt war. ■

# Perfekte Steildachdämmung



## THERMOPUR® Dämmsysteme für Neubau und Sanierung

Mit zwei hochleistungsfähigen Varianten bietet RECTICEL wirtschaftliche und zukunftssichere Dämm Lösungen für das Steildach an.

## THERMOPUR®

- ▲ THERMOPUR® SD-Format – höchstes Wärmedämmvermögen
- ▲ THERMOPUR® SD-Optima – diffusionsfähige Spezialkaschierung
- ▲ Wärmeleitstufe 023 bis 028
- ▲ aufkaschierte, beidseitig überlappende Unterdeckbahn mit Selbstklebestreifen
- ▲ höchster sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz
- ▲ rutschhemmend und blendfrei

Wir halten Infos rund um das Thema Steildachdämmung für Sie bereit – sprechen Sie zuerst mit uns, es lohnt sich!

**RECTICEL**  
Dämmsysteme

Hagenauer Straße 42, 65203 Wiesbaden  
Tel.: 0611 92767, Fax: 0611 9276440  
info@recticel-daemmsysteme.de

[www.recticel-daemmsysteme.de](http://www.recticel-daemmsysteme.de)



RAPHAEL RIESTERER

▶ Auf der Baustelle hatten die Zimmerer zwei Montagegerüste. Damit arbeiteten sie Element für Element ab

## Tragwerk

# Finite Elemente für den Zimmerer

▶ 14,50 m Spannweite sind für einen Mansarddachstuhl eine Herausforderung. Die Tragwerksplaner von Göppert Bauingenieure lösten sie, indem sie das System mit der Finite-Elemente-Methode berechneten.

Natürlich hätte der Freiburger Hof auch einen klassischen Dachstuhl erhalten können, einen, der seine Lasten mittig auf den dort verlaufenden Wänden abträgt. Eine Stahlrahmenkonstruktion mit Holzbalken dazwischen vielleicht. „Aber dann hätten wir den Bestandsschutz verloren und große Teile des Gebäudes statisch neu bewerten müssen“, erklärt Tragwerksplaner Helmut Göppert, dessen Büro mit der statischen Berechnung des neuen Dachstuhls betraut war. Die letztlich gewählte Dachkonstruktion indessen lagert ausschließlich auf den Außenwänden auf. Und weil die neuen Verkehrslasten der Büronutzung in etwa den Lastannahmen der Stützen und gemauerten Innenwände entsprechen, die den Bestandsspeicher und dessen Dach trugen und unterteilten, resultiert daraus – statisch gesehen – ein Nullsummenspiel. Eine komplette Neuberechnung der tragenden und

aussteifenden Bestandsbauteile war daher nicht nötig.

### Biegesteife Stöße an First und Mansardenknickpunkt

Für das neue Tragwerk kam sowohl Stahl als auch Holz oder eine Kombination aus beiden Materialien infrage. Zusätzlich musste die oberste Geschossdecke brandschutztechnisch F60 standhalten. „Also haben wir die Mansarddachgeometrie inklusive der Gauben und Oberlichter mit der Finite-Elemente-Methode gerechnet.“ Daraus ergab sich eine Konstruktion aus Brettsperreholzelementen mit biegesteifen Stößen im First und im Knickpunkt der Mansarde. Bis zu 65 cm lange Schrauben dienen als Verbindungsmittel.

Als Deckel des umgedrehten Schiffsbugs dient eine 20 cm dicke Brettsperreholzplatte, die auf dem obersten Geschoss auflagert und mit

dem Dach fest verschraubt wurde. Auf diese Weise wurde das gesamte 49,72 m lange Dachtragwerk inklusive dem Walmbereich an einem Ende des Gebäudes gerechnet.

Sämtliche Einzelteile wurden einschließlich der Ausschnitte für Gauben und Oberlichter vorelementiert. Der Zimmerer bohrte zudem die Schrauben mit der CNC-Anlage vor. „Die biegesteifen Ecken mussten auf Zehntelmillimeter genau gekoppelt werden, um kraftschlüssig zu funktionieren“, erzählt der Statiker. „Das war eine enorme Herausforderung für den Zimmerer. In puncto Genauigkeit entspricht das eher einer Feinmechaniker- als einer Zimmererarbeit.“

### Holz schlägt Stahl in vielen Punkten

Mit Ausnahme der Auswechslung des großen Oberlichts oberhalb des Konferenzraums ist das gesamte Dach



RAPHAEL RIESTERER



aus Holz. Lediglich der Rahmen für das dortige Oberlicht wurde in Stahl ausgeführt, da an dieser Stelle statische Spitzenmomente auftreten, die eine andere Konstruktion überfordert hätten.

Für den restlichen Dachaufbau in Holz sprachen hingegen eine ganze Reihe anderer Punkte: „Zum einen

▶▶ Dort, wo Brandschutzvorschriften zu beachten waren, beplankten die Handwerker die Konstruktion mit Feuerschutzplatten

hat der hohe sommerliche Wärmeschutz überzeugt, den wir dank dieser Konstruktion erhalten“, berichtet Göppert. Die Aufdachdämmung nutzt die thermische Phasenverschiebung aus, sodass das Gebäude nachts gut auskühlen kann. „Darüber hinaus haben wir mit der Holzkonstruktion eine optische Wirkung erzielt, die wir mit

einer Stahlkonstruktion nicht erreicht hätten“, fährt er fort. „Und schließlich hätten wir mit einer Stahlkonstruktion viel größere Aufbauhöhen gehabt, da das kleinste mögliche Profil für diese Spannweite ja bereits 450 mm hoch gewesen wäre. So aber kommen wir mit 24 cm Aufbauhöhe aus.“

Christine Ryll, München ■



## PROJEKT 1

### Fazit

Just in time: Die Lösung lag in der Vorfertigung

Sechs Wochen, um ein fast 600 m<sup>2</sup> großes, mit einem behelfsmäßigen Foliendach versehenes Dach mit einer Aufstockung zu bebauen, eine tragwerksplanerisch eher ungünstige Ausgangssituation und eine denkbar enge Baustellensituation waren die Herausforderungen für Architekt, Tragwerksplaner und Zimmermeister bei der Dachsanierung des Freiburger Hofes. Die Lösung lag in einem 14,50 m weit gespannten Mansarddachstuhl mit Oberlicht und Gauben, den die Holzbauer werkseitig millimetergenau auf der eigenen Abbundanlage als handliche Brettsperrelemente Tag für Tag just in time anlieferten.

WERNER SÄNGER