



Die verklebten Furnierschichtholz-Bauteile bilden die tragende und dabei sichtbare Struktur, die nach innen versetzt vor den Fassadenelementen angeordnet ist.

# Leistungsfähige Anschlüsse mit Furnierschichtholz

**Skelettbauweise** Dank der außergewöhnlichen Materialeigenschaften von Furnierschichtholz können Verbindungsknoten im Skelettbau vereinfacht und eine sichere Lastdurchleitung kann auch ohne Verstärkungsmaßnahmen oder Sonderbauteile realisiert werden. Der Erweiterungsbau einer Firmenzentrale zeigt, was mit Furnierschichtholz in der Gebäudeklasse 5 möglich ist. Axel Luz

**F**urnierschichtholz ist zentraler Entwurfsbestandteil des viergeschossigen Erweiterungsbaus der Firmenzentrale des Holzbausystemanbieters Steico in Feldkirchen, sowohl aus Sicht der Tragwerksplanung als auch gestalterisch durch die sichtbar belassene Tragstruktur mit sogenannter Finline-Optik.

Das Gebäudekonzept sieht bei den drei Büroetagen, die als reiner Holzbau mit dem hauseigenen Bausystem ausgeführt sind, im Bereich der Außenhülle eine konsequente Trennung der Furnierschichtholz-Skelettstruktur von den nichttragenden Fassadenelementen vor.

Der vertikale Lastabtrag in diesem Bereich erfolgt über Deckenelemente, Unterzüge und Stützen aus verklebtem, hochfestem Furnierschichtholz mit stehenden Furnierlagen. Alle sichtbaren Furnierschichtholz-Bauteile sind unter Berücksichtigung des Abbrands für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten (F90-B) nachgewiesen.

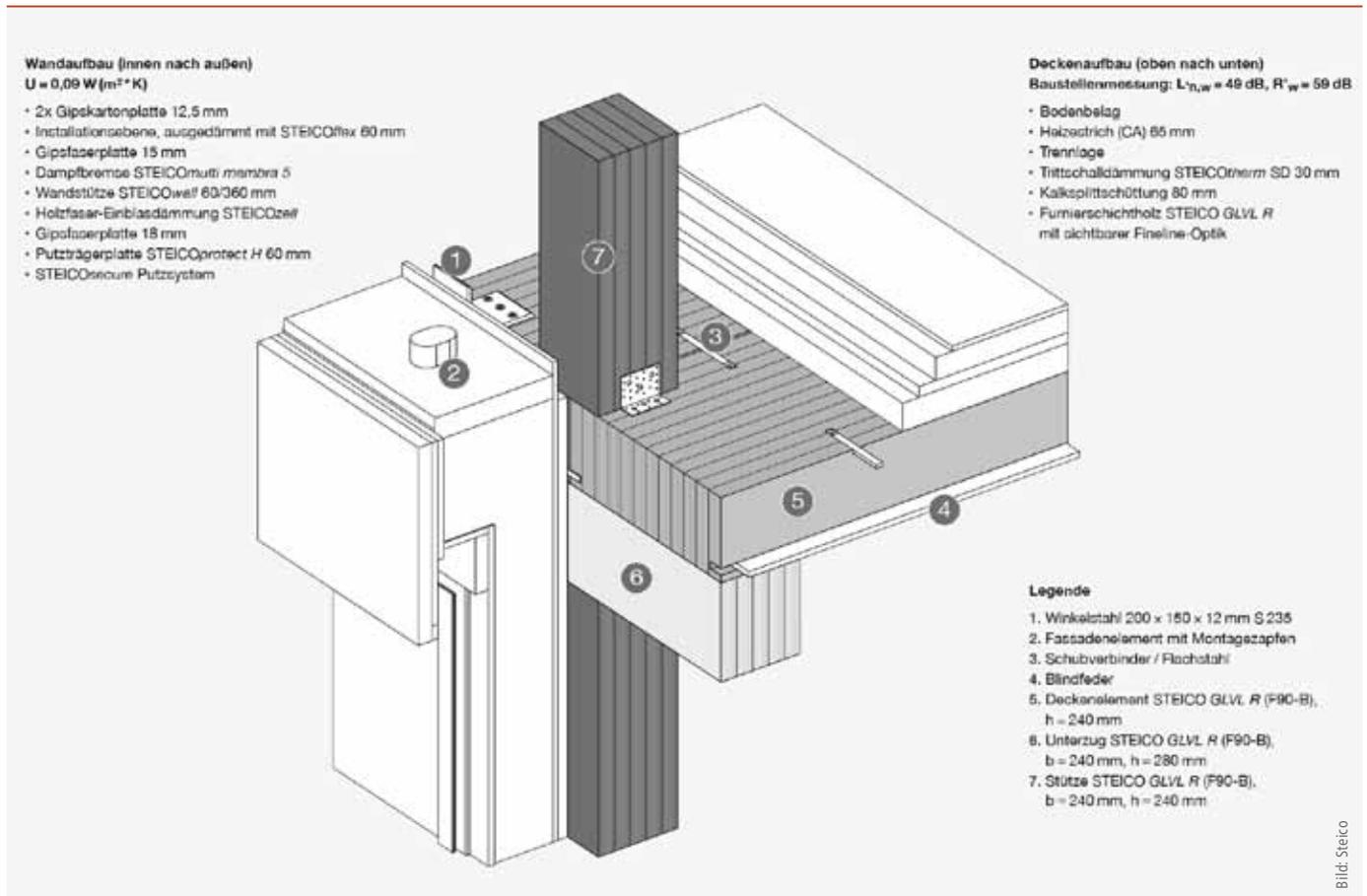


Bild: Steico

Furnierschichtholz mit stehenden Furnierlagen ermöglicht im Bereich des Verbindungsknotens eine funktionale und montagefreundliche Ausführung und sorgt für eine sichere Lastdurchleitung.

Die massiven Deckenelemente liegen auf den durchlaufenden Unterzügen auf und sorgen für eine sichere Lastdurchleitung der punktuellen Lasten aus den geschosshohen Stützen, die in einem Raster von 2,5 m angeordnet sind. Durch die vorgestellte Fassade werden Wärmebrücken in der Gebäudehülle vermieden und die Fassadenelemente müssen vertikal lediglich ihr Eigengewicht abtragen. Mit einer Gefachtiefe von 360 mm und dem Einsatz von Stegträgern in Kombination mit Furnierschichtholz, Holzfaser-Einblasdämmung und einer Holzfaser-Dämmplatte als Putzträger erreicht die Außenwand einen  $U$ -Wert von  $0,09 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

Die verklebten Furnierschichtholz-Bauteile (Steico GLVL R) wurden von dem Bauherrn, dem Holzbausystemanbieter Steico, als Rohware geliefert und durch die ausführende Firma Müller Blaustein Holzbauwerke GmbH abgebunden und montiert.

Der Abbund erfolgte mit üblichen Holzbearbeitungsmaschinen bzw. Abbundanlagen, die für die Bearbeitung von Nadelvollholz geeignet sind.

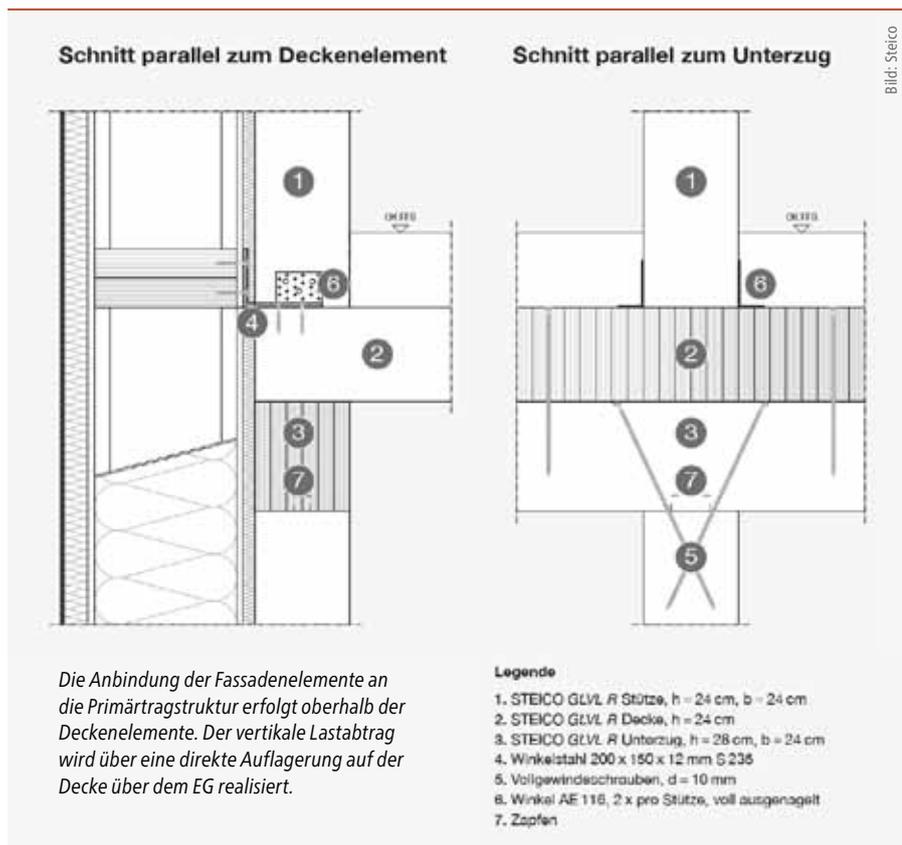
### Einfacher, funktionaler und wiederkehrender Verbindungsknoten

Das eingesetzte verklebte Furnierschichtholz ermöglicht die Ausbildung eines einfachen und funktionalen, jedoch hoch belastbaren Verbindungsknotens im Bereich des Geschossstoßes, ohne dabei Verstärkungsmaßnahmen oder Sonderbauteile vorzusehen. Mit einer Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser von  $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$  bei hochkantener Anwendung können die punktuellen Stützenlasten sicher durch das Deckenelement über den Unterzug in die darunter angeordneten Stützen eingeleitet werden. Durch die hochkante Anwendung kann das gesamte Potenzial der verklebten Furnierschichtholz-Bauteile genutzt werden.

Mit einer Auslieferungsfeuchtigkeit von ca. 9 % entspricht die Holzfeuchtigkeit bei der Montage der zu erwartenden Holzfeuchtigkeit während der Nutzung. Die querlaufenden Bauteile summieren sich auf eine Höhe von  $52 \text{ cm}$  ( $h_{\text{Unterzug}} = 28 \text{ cm}$ ,  $h_{\text{Decke}} = 24 \text{ cm}$ ), nennenswerte Setzungen durch Schwinden der Bauteile sind jedoch aufgrund der Auslieferungsfeuchtigkeit und der Steifigkeit des Produkts nicht zu erwarten. Die Entkopplung von Fassadenelementen und primärer Tragstruktur sorgt für zusätzliche Sicherheit. Mit schräg eingedrehten Vollgewindeschrauben und einem Montagezapfen sind die Stützen mit den darüber angeordneten Unterzügen verbunden. Die Deckenelemente wiederum liegen auf den Unterzügen auf und sind durch Vollgewindeschrauben mit diesen verschraubt.



Der viergeschossige Erweiterungsbau einer Firmenzentrale mit Erdgeschoss in Massivbauweise und drei Etagen, die als reiner Holzbau ausgeführt sind, schafft zusätzliche 2120 m<sup>2</sup> Nutz- und Bürofläche.



Die Anbindung der Fassadenelemente an die Primärtragstruktur erfolgt oberhalb der Deckenelemente. Der vertikale Lastabtrag wird über eine direkte Auflagerung auf der Decke über dem EG realisiert.

Mithilfe zweier seitlich angebrachter Winkel sind die Stützen des darüber liegenden Geschosses mit den Deckenelementen verbunden. Die vertikale Lastübertragung erfolgt mittels Kontaktstoßes, zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen sind aufgrund der Materialeigenschaften nicht notwendig.

Die vorgestellten Fassadenelemente sind horizontal oberhalb der Deckenkonstruktion gestoßen, die Anbindung an die Skelettkonstruktion wird mittels Winkelstahls realisiert. Die Verschraubungen in den massiven Furnierschichtholz-Bauteilen erfolgten problemlos – die Verarbeitung der eingesetzten Produkte ist der von Nadelvollholz gleichzusetzen.

Bei der Errichtung der Skelettkonstruktion wurden die vorgestellten Fassadenelemente stockwerksweise zuerst montiert und dienten der eigentlichen Tragkonstruktion als „Gerüst“ für die Montage. Nach dem Ausrichten der Fassaden- und Innenwandelemente konnten die Stützen, die Unterzüge und dann die Deckenelemente montiert werden. Die Errichtung erfolgte geschossweise, sodass ein Behelfsdach zum Schutz des Holzbaus ohne großen Aufwand „mitgezogen“ werden konnte.

### Dreifache Druckfestigkeit im Vergleich zu Nadelvollholz aufgrund stehender Furnierlagen

Furnierschichtholz wird aus mehreren Lagen von 3 mm dicken Nadelholz-Schäl Furnieren hergestellt. Durch den Produktionsprozess entsteht ein sehr homogener und leistungsfähiger Holzwerkstoff. Bei den verklebten Furnierschichtholz-Querschnitten (Steico GLVL R) werden die einzelnen Rohlamellen in einem zweiten Arbeitsschritt wie beim Brettschichtholz zu massiven Querschnitten verklebt. Die Jahrring-Anordnung ist aufgrund des Schäl- bzw. Produktionsprozesses vorgegeben. Die eingesetzten Bauteile sind hochkant (stehende Furnierlagen) angeordnet. Dementsprechend kann eine Druckfestigkeit von  $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$  angesetzt werden – ideal für den beschriebenen Einsatzbereich. Im Vergleich könnte für Nadelvollholz C24 bzw. Brettschichtholz eine Druckfestigkeit von  $2,5 \text{ N/mm}^2$  berücksichtigt werden.

Die nachfolgend aufgeführten Lastverformungskurven zeigen deutlich die Leistungsfähigkeit von hochkant angeordneten Schwellen aus Furnierschichtholz im Vergleich zu Schwellen aus Nadelvollholz unter den gleichen Randbedingungen. Abgebildet ist eine Situation, wie sie im Holzrahmenbau üblich ist, mit einer Ständerbreite von 60 mm und einem beidseitigen Überstand der Schwelle. Aufgrund der Klebefugen und stehenden Furnierlagen können wesentlich höhere Lasten bei gleichzeitig geringeren Verformungen aufgenommen werden.

### Neue Möglichkeiten im Holzbau

Industriell hergestellte Holzwerkstoffe wie die verklebten Furnierschichtholz-Querschnitte eröffnen aufgrund der außergewöhnlichen Materialeigenschaften neue Möglichkeiten im Holzbau.



Bild: Steico



Bild: Steico

Montage der durchlaufenden Unterzüge aus verklebtem Furnierschichtholz mit einem Zapfen als Montagehilfe. In den Leibungsbereichen ist die Finline-Oberfläche sichtbar.



Bild: Steico



Bild: Steico

Die Deckenelemente liegen auf dem durchlaufenden Unterzug auf. Die vorgestellten Fassadenelemente werden mittels Winkelstahl an die Deckenelemente angebunden.

Verbindungsknoten und Anschlüsse werden vereinfacht und auf das Wesentliche reduziert. Montageabläufe können beschleunigt, Verbindungsmittel und Sonderbauteile reduziert werden. Mit einer durchdachten Planung und dem richtigen Material ist es möglich, alle statischen, bauphysikalischen sowie fertigungs- und montagetechnischen Anforderungen zu erfüllen, ohne dabei auf sehr komplexe und aufwendige Knoten zurückgreifen zu müssen – die Einfachheit des Verbindungsknotens überzeugt. ■

#### Autor

**Axel Luz, M.Eng.**, Zimmermeister und Holzbauingenieur, ist als Anwendungstechniker beim Holzbau-Systemanbieter Steico tätig.

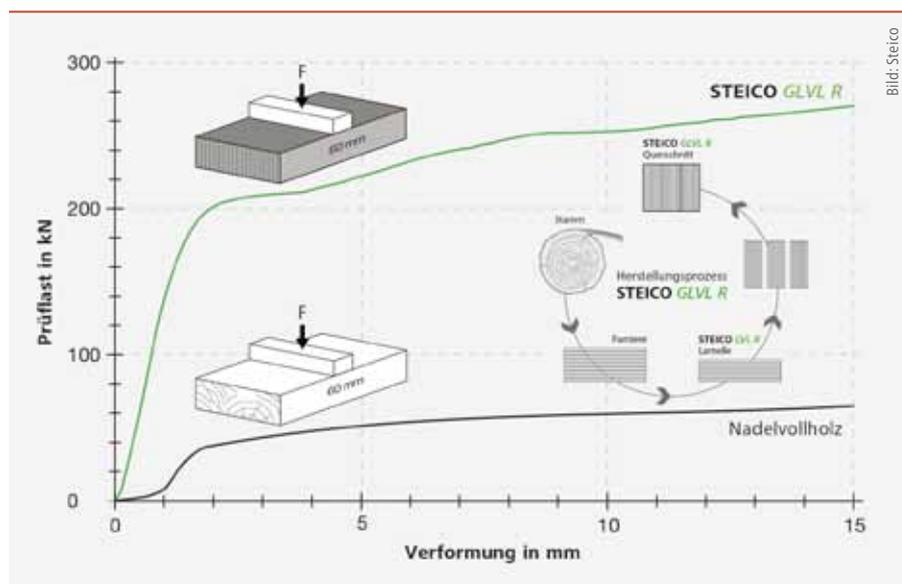


Bild: Steico

Lastverformungskurven von Furnierschichtholz mit stehenden Furnierlagen und Nadelvollholz im Vergleich (interne Vergleichsuntersuchungen des Herstellers zur Schwellentragfähigkeit) und eine schematische Darstellung des Herstellungsprozesses der verklebten Furnierschichtholz-Querschnitte.