

## Sicherheit

# Fachleute braucht das Land

Der Holzbau erfordert nicht mehr und nicht weniger als andere Bauweisen: die fachgerechte Planung und Ausführung. „Leider mischen in der Praxis zu viele Personen ohne ausreichende Holzbaukenntnisse mit“, bemängelt Prof. Dr.-Ing. François Colling.



Das darf nicht sein:  
Holz in  
ungeschützter  
Außenanwendung

---

## Mindestens 2-fache Sicherheiten

---

In der DIN 1055 sind die Lasten geregelt, die bei jeder statischen Berechnung anzusetzen sind. Zur Erzielung des bauaufsichtlich geforderten Sicherheitsniveaus müssen die charakteristischen Einwirkungen (Lasten) erhöht werden, so dass beim Nachweis der Standsicherheit mit etwa 1,4-fachen Einwirkungen der Norm gerechnet wird.

In der für den Holzbau zuständigen DIN 1052 (Ausgabe August 2004) sind als charakteristische Werte für die Festigkeiten die „5 %-Quantilwerte“ angegeben. Diese sagen aus, dass bei einer Belastung in der angegebenen Höhe etwa 5 % aller Bauteile zu Bruch gehen. Anders gesagt: Etwa 95 % aller Hölzer überstehen diese Belastung. Zur Erzielung des geforderten Sicherheitsniveaus müssen die charakteristischen Festigkeitswerte durch den Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M = 1,3$  abgemindert werden. Ein weiterer Beiwert  $k_{mod}$  berücksichtigt den Einfluss des Umgebungsklimas und der Lasteinwirkungsdauer. Er bewirkt bei üblichen Konstruktionen eine weitere Abminderung der Tragfähigkeit von etwa 10 bis 20 %. Bei der Bemessung wird nur etwa 60 bis 70 % der charakteristischen Festigkeit des Materials angesetzt.

Die Erhöhung der angesetzten Lasten und die Abminderung der

**D**er Holzbau in Deutschland hat ein zweigeteiltes Image. Holz im Ausbau, als Parkett, als Wand- oder Deckenbekleidung ist beliebt, aber Holz als tragendes Element? Stürzt eine Halle mit Holzdach ein, wird das in den Medien besonders betont. Stürzt eine Stahlhalle ein, wird ganz allgemein über den Einsturz einer Halle berichtet. Auch wenn sich herausstellt, dass die unfachmännischen Schweißnähte in der Aussteifungskonstruktion den Einsturz einer Halle verursacht haben, bleibt es die Holzhalle, die eingestürzt ist.

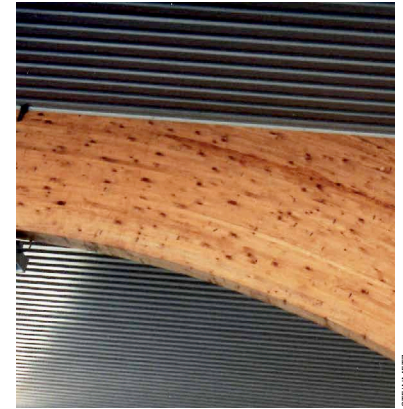
Ausgelöst durch den Halleneinsturz in Bad Reichenhall wurden viele Holzhallen einer Überprüfung unterzogen, in den meisten Fällen vermutlich das erste Mal seit

ihrer Fertigstellung. Dabei wurden selbstverständlich auch einige Dinge festgestellt, die behoben werden müssen. Viele dieser Mängel sind auf unzureichende Pflege und Unterhalt zurückzuführen. Zugeschoben wird das aber dem Werkstoff Holz. Das ist auch daran zu erkennen, dass vorrangig Holzhallen überprüft werden.

Bei den Halleneinstürzen der letzten Zeit waren alle Materialien vertreten und Schadenfreude darüber, dass es auch die anderen erwischt hat, ist absolut fehl am Platz. Der Anteil der Hallen mit Holzdächern ist beunruhigend groß, was dem Image nicht gerade zuträglich ist. Hier ist eine intensive Auswertung der Ursachen angebracht und auch bereits in die Wege geleitet.



Beispiel für eine nicht ordnungsgemäße Klebung: Die Leimfuge ist zu dick, der Pressdruck war zu gering



Saniertes Querzugrisse bei gekrümmtem Träger aus Holz

Festigkeiten führt nun dazu, dass bei Holzkonstruktionen Sicherheiten von etwa 2,0–2,3 bestehen, was bedeutet, dass Holz in der Lage ist, Lasten aufzunehmen, die in etwa doppelt so hoch sind wie eine Beanspruchung unter den in DIN 1055 zugrunde gelegten Einwirkungen – und dann bleiben immer noch 95 % aller Holzbauteile heil.

### Trockenes Holz überdauert Jahrhunderte

Holz ist ein natürlicher, organischer Werkstoff, der die Eigenschaft besitzt, unter den in der freien Natur herrschenden Bedingungen, insbesondere unter Nässe, zu verrotten. Hält man Holz dagegen trocken (Holzfeuchte < 30 %), überdauert es hunderte von Jahren. Einer der wichtigsten Grundsätze im Holzbau lautet: Holz trocken halten.

Holz weist eine Druckfestigkeit auf, die in der Größenordnung von Beton liegt. Die so genannte Reißlänge (Verhältnis der Zugfestigkeit zum Eigengewicht) ist größer als die von Stahl. Holz besitzt hervorragende Festigkeitseigenschaften, die es auch und gerade für weit gespannte Konstruktionen prädestinieren. Holz reagiert aber sehr empfindlich auf eine Beanspruchung quer zur Faser (Querzug). Klimaeinflüsse, insbesondere Klimawechsel, wirken sich negativ auf die Querzugfestigkeit aus. Das ist bei der Planung und Konstruktion

zu berücksichtigen. Eine Querzugverstärkung ist in jedem Fall anzuraten. Beispiele von Anwendungen mit Querzugproblematik sind:

- Ausklinkungen
- Angehängte Lasten
- Durchbrüche
- Gekrümmte Träger
- Großflächige Anschlüsse mit Stahlteilen

Der Holzbau wird sich in punkto Querzug immer mehr dem Stahlbetonbau annähern: Annahme einer gerissenen Zugzone (Querzugrisse) und Bewehrung (Querzugverstärkungen, z.B. in Form von eingeklebten Stahlstäben oder Vollgewindeschrauben).

Die Berücksichtigung dieser materialspezifischen Besonderheiten und das Erkennen von kritischen Konstruktionen sind bereits im Zuge der Planung zu bewältigen.

Für Klebeverbindungen ist eine fachgerechte Herstellung Grundvoraussetzung für ein ordnungsgemäßes

Tragverhalten. Bei der Herstellung ist z.B. auf die klimatischen Bedingungen, die Verarbeitungsdauer (Topfzeit) und den Pressdruck zu achten. Der Hersteller muss einen Eignungsnachweis für tragende Klebeverbindungen vorweisen können.

Es gibt Kleber, die schadlos hohe klimatische Beanspruchungen ertragen und auch im Außenbereich eingesetzt werden können. Es gibt aber auch Kleber, die das nicht können. Diese können nur unter gemäßigten klimatischen Bedingungen ihre Funktionstüchtigkeit auf Dauer bewahren.

Ändert man die Nutzungsbedingungen eines Gebäudes und führt strengere/schärfere Klimabedingungen herbei, sind solche Kleber überfordert. Jeder, der schon mal mit „Weißleim“ gebastelt und Holz verklebt hat, weiß, dass er die so verklebten Hölzer nicht im Außenbereich einsetzen darf.

### Ingenieurholzbau hat hohe Ansprüche

In Ingenieurbüros wird überwiegend Massivbau gerechnet. Holztragwerke stellen eher eine Ausnahme dar. Die Mitarbeiter eines Ingenieurbüros sind in der Bemessung von Stahlbetonbauteilen und der Bewehrungsführung meist recht geübt, während eine Holzbaustatik arbeitsaufwendig wird, weil man vieles nicht mehr parat



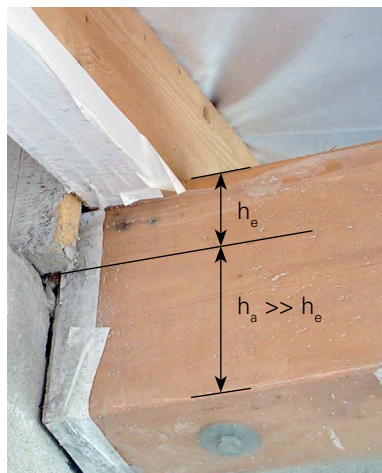
Aus der Praxis: Wie soll dieses Windrispenband seiner Aufgabe gerecht werden?

hat, nachschauen muss und unsicher ist. Echte Holzbau-Spezialisten sind in Ingenieurbüros meist dünn gesät. Es ist leider gang und gäbe, dass eine Ausklinkung in einem Holz-Unterzug ohne Verstärkung geplant und auch ausgeführt wird, während niemand auf die Idee käme, eine Ausklinkung im Stahlbetonbau ohne Bügelbewehrung auszubilden.

Ein schadenfreier Holzbau erfordert nicht mehr und nicht weniger als andere Baustoffe auch, nämlich materialgerechte Konstruktionen. Und hierzu ist – wie bei allen anderen Baustoffen auch – Fachwissen erforderlich. Der Holzbau hat sich nicht erst seit gestern zu einem Ingenieurholzbau gemauert. Die Zeiten, in denen man Holzbau „so nebenbei“ rechnen konnte, sind schon lange vorbei.

### Einsparungen in der Lehre

Völlig unverständlich ist daher die Tatsache, dass an den Hochschulen die Holzbau-Lehrstühle aus sog. „Optimierungsgründen“ wegratio-



Unzulässige Ausklinkung

nalisiert werden. Beispiele sind die TU Berlin (Prof. Scheer), Uni Hannover (Prof. Dr. Schelling), Uni Wuppertal (Prof. Dr. Brüninghoff) und Uni Bochum (Prof. Dr. Reyer). Auch an Fachhochschulen ist diese Tendenz festzustellen, z.B. an der FH München (Prof. Steck).

Eine Überprüfung der statischen Berechnung wird in den Landesbauordnungen der Länder erst ab einer gewissen Größe oder einem bestimmten Schwierigkeits-

grad gefordert. Begründet wird dieser Abbau des 4-Augen-Prinzips „bürgernah“ mit einer Vereinfachung und Beschleunigung des Baugenehmigungsverfahrens. Die Verantwortung liegt vielfach beim Bauherrn, der aber als Laie nichts von seinem „Glück“ weiß und die Tragweite nicht abschätzen kann.

### Die Prüfstatik

Wird eine Prüfstatik gefordert, braucht man einen Prüflingenieur. Da ein Bauwerk zu großen Teilen aus Beton besteht (Fundamente, Keller, Garagen, Decken, Stützen), ist es meistens so, dass ein Prüflingenieur aus dem Bereich des Massivbaus beauftragt wird. Das bisschen Holz im Dach kann der doch sicher mitmachen, ist die landläufige Meinung. Doch die Erfahrung zeigt, dass Massivbau-Prüflingenieure den Schwerpunkt ihrer Arbeit auf die Überprüfung der Stahlbetonteile legen, während die Holzkonstruktion nicht detailliert „bearbeitet“ wird. Es besteht die dringende Notwendigkeit, dass anspruchsvolle Dachkonstruktionen in Holzbauweise von einem Prüflingenieur aus dem Bereich Holzbau geprüft werden. Hier sind insbesondere Nagelplattenkonstruktionen zu verstehen, die sehr oft bei Supermärkten zum Einsatz kommen. Die Nagelplattenkonstruktionen stellen eine eigenständige Bauweise dar, für deren Beurteilung einige Erfahrung und der richtige „Blick“ für die Problempunkte erforderlich sind (insbesondere die Aussteifung). Es werden zwar viele Gebäude in dieser Bauweise errichtet, Holzbau-Prüflingenieure wundern sich aber, dass sie dafür so wenige Prüfaufträge erhalten.

### Die Bauausführung

Der Billigste erhält den Zuschlag. Dieses Prinzip, das bei öffentlichen Bauten Pflicht ist, ist mit Qualität nicht vereinbar. Es schließt Quali-

### OHNE FACHKENNTNIS AUF DEM HOLZWEG

- Fachgerecht geplante und ausgeführte Dachkonstruktionen in Holzbauweise sind dauerhaft und sicher.
- Holzkonstruktionen erfordern nicht mehr und nicht weniger als andere Bauweisen auch – Fachkenntnisse. Sicherheiten werden leider teilweise bereits durch unzureichende Fachkenntnisse der Planer, aber auch der Prüflingenieure aufgebraucht.
- Bei anspruchsvollen Holztragwerken ist eine gesonderte Prüfung durch einen Holzbau-Fachmann erforderlich.
- Die Bauausführung durch Billiglohn-Firmen mit unzureichenden Kenntnissen stellt ein grundlegendes „Übel“ dar, das große Risiken birgt. Eine unzureichende Bauüberwachung und Abnahme verschärfen diese Problematik noch weiter.
- Die Aufweichung des 4-Augen-Prinzips ist eine tickende Zeitbombe, die man nur schwer mit Bürgernähe rechtfertigen kann.
- Für die Nutzung und Umnutzung von Gebäuden ist ein „Statischer Gebäudepass“ erforderlich, in dem Angaben zur Nutzung gemacht, zulässige und unzulässige Arbeiten/Veränderungen aufgeführt und Hinweise für erforderliche Unterhaltsmaßnahmen gegeben werden.
- Regelmäßige Kontrollen sollten eine Selbstverständlichkeit sein. Vornehmen sollten sie Personen mit speziellen Fachkenntnissen. Welcher Organisation diese angehören, ist dabei zweitrangig.

tät aus. Immer häufiger ist festzustellen, dass Bauteile zwar bei einem qualifizierten und überwachten Fachbetrieb zugekauft werden (Produkte mit Ü-Zeichen), die Montage aber durch billige ausländische Bautrupps erfolgt. Diese Leute haben oft keine Erfahrung mit dem Baustoff Holz und „zimmern“ die Konstruktion irgendwie zusammen. Erfolgt dann die Überwachung und Abnahme auch noch durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal, leistet das diesem Übel auch noch Vorschub.

### Bauüberwachung und Abnahme

Eigentlich sollte es eine Selbstverständlichkeit sein, dass die Bauüberwachung durch den Statiker und die Abnahme durch den Prüfingenieur erfolgt. In der Praxis sieht das anders aus: Eine Abnahme durch den Prüfingenieur erfolgt nur, wenn er dazu beauftragt ist. Sie ist nicht automatischer Bestandteil seiner Prüfung. Wenn z.B. ein Generalunternehmer der Meinung ist, dass eine andere Person die Abnahme genauso gut (dafür aber billiger) erledigen kann, sieht der Prüfingenieur das Bauwerk nur, wenn er als Privatmann vorbei fährt.

Es ist nur schwer vorstellbar, wie sich eine externe Person innerhalb kürzester Zeit in das Tragwerk vollständig hineindenken und alle kritischen Details erkennen kann, und das zu einem günstigeren Preis als der Prüfingenieur. Bei einer Abnahme wird – wie bei der Prüfstatik – meist vorrangig auf die Stahlbetonteile geachtet, während die Dachkonstruktionen oft nur von unten „bestaunt“ werden. Ob diese ausreichend ausgesteift sind, ist für einen Nicht-Holzbauer nicht immer offenkundig zu erkennen.

In der Öffentlichkeit wird gerade das Thema „Abnahme und Überwachung durch den TÜV“ diskutiert. Auch beim TÜV müssen die Arbeiten von Personen erle-

Großflächige Anschlüsse mit Stahlteilen: Querschnitt wegen behinderter Schwindverformung



STEINMETZ

digt werden, die über entsprechende Fachkenntnisse verfügen. Das TÜV-Abzeichen allein reicht hierfür nicht aus. Es ist prinzipiell die Frage zu stellen, ob externe Fachleute über die gleichen Fachkenntnisse und Erfahrungen verfügen (können), wie sich die zuständigen Prüfingenieure über eine langjährige Praxis angeeignet haben.

### Gebrauchsanweisung für Gebäude

Ist das Gebäude errichtet, wird es genutzt. Anders als bei Elektrogeräten gibt es bei Gebäuden keine Gebrauchsanleitung. Anders als bei Pkws, die von ihren Besitzern gehegt und gepflegt und regelmäßig zum Kundendienst gebracht werden, sind Wartungsverträge für Gebäude die Ausnahme. Die Gebäude werden nach eigenen Vorstellungen genutzt und umgenutzt, und nicht immer werden Fachleute zu Rate gezogen. Wir brauchen eine Art „Statischen Gebäudepass“, in dem z.B. folgende Dinge geregelt sind:

- Welche Wand darf nicht entfernt werden?
- Bei welchen Änderungen wird eine Abnahme erforderlich (Möglichkeiten und Grenzen einer Umnutzung)?
- Empfehlungen zur Wartung bestimmter Tragwerksteile

### Regelmäßige Kontrollen

Ob bauaufsichtlich vorgeschriebene Kontrollen und Wartungsarbeiten wirklich erforderlich sind, ist fraglich. Es muss doch im eigenen Interesse des Bauherrn liegen, sein Eigentum in Stand zu halten, auch – und gerade – wenn es sich um öffentliche Gebäude handelt. Falls regelmäßige Kontrollen an kritischen Punkten nötig sind, kann das z.B. in einem „Statischen Gebäudepass“ empfohlen werden.

Was helfen vorgeschriebene Kontrollen an Holztragwerken, wenn sie von Leuten durchgeführt werden, die nicht mal ein Feuchtemessgerät dabei haben? Vorschriften, die nicht oder nur halbherzig befolgt werden, gibt es schon genug. Wenn sich die Prämien von Gebäude-Versicherungen beispielsweise am Nachweis solcher Kontrollen orientieren, würden sie durchgeführt. Kontrollen müssen in jedem Fall intensiv erfolgen, Schnelldurchgänge haben keinen Wert.

Ohne Wissen über die statische Ausnutzung der Bauteile und Verbindungen sind entsprechende Aussagen nicht möglich. Fachleute mit Erfahrung und dem „Blick“ für die entsprechende Bauweise müssen die Kontrollen vornehmen.

### DER AUTOR

**Prof. Dr.-Ing. François Colling** ist Professor für Holzbau und Baustatik an der Fachhochschule Augsburg und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Holzbau.

Kontakt: [www.kki-augsburg.de](http://www.kki-augsburg.de)

