Wo Holz und Leim gefoltert werden

Klebstoffe für tragendes Gebälk werden in Stuttgart streng geprüft

STUTTGART. Seit in Bad Reichenhall die Eishalle eingestürzt ist, klingeln in Stuttgart-Vaihingen die Telefone öfter. Was taugte die Dachkonstruktion aus verklebten Holzträgern? Für die Zulassung von solchen Klebstoffen gibt es nur eine Stelle in Deutschland: das Otto-Graf-Institut.

Von Rainer Klüting

Auf dem Campus der Universität Stuttgart in Vaihingen sieht in diesen Wintertagen alles grau und schmutzig aus. Kalt ist es. Die Labors und Büros sind zwar beheizt, aber in der frostigen Witterung hat es Simon Aicher ein kleines bisschen besser als andere Wissenschaftler. Zu seinem Arbeitsbereich gehört nämlich eine Art Sauna, ein Raum, in dem Tag und Nacht das Klima einer tropisch feuchten Waschküche herrscht.

Richtig gemütlich ist der Raum allerdings nicht. Wenn der Holzbauexperte Aicher zu seiner Hitzekammer will, geht er in die große Prüfhalle des Instituts. Er klettert behände über schwere Balken aus verklebten Holzelementen, kurvt um Press- und Spannvorrichtungen von gewaltigen Ausmaßen, kommt vorbei an Balken, die durch Bohrlöcher vorsätzlich geschwächt wurden, durch neuartige Techniken miteinander verbunden oder mit Metallteilen verklebt sind - und an solchen, die seine Foltermaschinen jämmerlich zerrissen haben. Er öffnet die Tür zu einem unscheinbaren Container, und Hitze und Feuchtigkeit schlagen ihm entgegen. Wer hier saunieren will, muss sich mit viel Technik arrangieren. Massive Spannvorrichtungen halten Proben geklebter Hölzer fest, an deren Enden Gewichte zerren und die sich unter schweren Lasten biegen. Monate und Jahre müssen sie das in diesem Klima aushalten.

Eine gute Klebverbindung hält so lange wie das Holz

Eines aber sieht man in Aichers Folterkammer selten: Klebverbindungen, die sich gelöst haben. "Wenn eine Klebverbindung richtig gemacht ist, hält sie so lange wie das Holz", sagt Aicher. Damit gibt der Leiter der Abteilung Holzbau am Otto-Graf-Institut eine Antwort auf die Fragen nach der Zuverlässigkeit hölzerner Dachkonstruktionen, wie sie nach dem Einsturz der Eissporthalle in Bad Reichenhall aufgekommen sind. Man muss allerdings genau hinhören bei diesem Fazit: Klebverbindungen halten, sagt Aicher. Aber er sagt auch: Wenn sie richtig gemacht sind. In diesem Punkt hat sich nämlich seit Anfang der siebziger Jahre, als die Halle in Bad Reichenhall gebaut wurde, einiges verändert.

Damit kein Missverständnis aufkommt: wenn Baufachleute vom Kleben sprechen, meinen sie nicht, dass die Bauhandwerker sich die Schrauben sparen und Träger miteinander verkleben. Klebstoffe verwenden nur die Hersteller der Balken. Diese Balken werden nicht aus Bäumen geschnitten, sondern künstlich hergestellt - aus Holzlamellen, die durch Klebstoffe verbunden werden. Gewachsene Balken haben Astlöcher und Risse, die die Tragkraft verringern, vor allem aber sind sie nur so lang,

wie der Baum hoch war. Heute kann man Balken in der Länge und mit der Tragkraft herstellen, die gebraucht wird.

Die Idee dazu hatte vor hundert Jahren Karl Friedrich Otto Hetzer, ein Zimmermann, der zum Sägewerksbesitzer und Großherzoglichen Hofzimmermeister in Weimar aufstieg. Im Jahre 1910, ein Jahr vor seinem Tod, war er Inhaber von fünf Patenten auf das, was Fachleute heute Brettschichtholzbauweise nennen. Im gleichen Jahr erlebte er seinen Triumph: Die Reichseisenbahnhalle auf der Weltausstellung in Brüssel wurde fertig. Ihr Dach überspannte auf Holzträgern 43 Meter - eine Weite, die lange Zeit Maßstäbe setzte. In Bad Reichenhall sind Träger mit ähnlichen Maßen verwendet worden. Die Halle hatte eine Spannweite von 40 Metern, die Träger waren knapp drei Meter hoch und 30 Zentimeter breit.

Hetzers Konzept besteht darin, Holzlamellen aufeinander zu legen und zu Balken miteinander zu verkleben. Die Lamellen sind frei von Ästen und anderen Schwachstellen und sehr eben zurechtgehobelt. Deshalb ist Brettschichtholz besonders stabil.

Hetzer hatte noch Leimsorten auf der Basis von Milchprodukten (Kasein) verwendet. Sie waren nicht wasserfest und würden heute im Otto-Graf-Institut erbarmungslos durchfallen. Überhaupt mag man dort das Wort Leim nicht - eben weil darunter oft wasserlösliche Binder verstanden werden. In den dreißiger Jahren entstanden in den USA Klebstoffe aus Phenolharzen (Bakelit). Heute verwendet man Melamin-Klebstoffe, Phenol-Resorcin-Harze und Polyurethan-Klebstoffe. Sie halten hohe Feuchtigkeit und auch Temperaturen deutlich über 50 Grad aus.

Mit der Prüfung solcher Klebstoffe hat in den dreißiger Jahren der Stuttgarter Baustoffforscher Otto Graf angefangen. Die Geschichte seines Instituts ist wechselvoll, doch hatte es immer hohe Bedeutung als Prüf- und Forschungsinstitut. Seit Mitte 2003 wird es zusammen mit der Materialprüfungsanstalt (MPA) unter einem gemeinsame Dach verwaltet. Der Name des fusionierten Instituts ist ein bisschen kompliziert geraten: Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (MPA Stuttgart, Otto-Graf-Institut (FMPA)).

Selbst Hans-Wolf Reinhardt muss einen Blick auf einen Briefbogen werfen, bevor er diesen Namen samt allen Klammern buchstabiert. Und das will etwas heißen, denn er ist seit 1990 einer der beiden Direktoren. Wenn Reinhardt in seiner ruhigen Art erzählt, dann spürt man den Stolz auf sein Institut. Dank der Vorarbeiten von Otto Graf und seinen Nachfolgern sind die Gebäude am Pfaffenwaldring die einzige Stelle in Deutschland, wo Klebstoffe für tragende Konstruktionen zugelassen werden.

Eine Halle wie in Bad Reichenhall würde heute anders gebaut

Geklebte Hölzer werden monatelang und oft bis zu zwei Jahre lang hart geprüft: Sie werden eiskalt gebadet und gekocht, sie werden gezogen, gepresst und widrigsten Klimaverhältnissen im Langzeittest ausgesetzt. Als einzige Stelle vergibt das Otto-Graf-Institut auch Zertifikate an Firmen, die geklebte Werkstoffe für tragende Baukonstruktionen anbieten wollen. Noch können die Prüfer sogar unangekündigt bei Herstellern auftauchen. Das will die EU allerdings abschaffen, was einem erfahrenen Prüfer wie Simon Aicher die Stirn in Sorgenfalten legt.

Die Debatte über das Unglück in Bad Reichenhall haben die Stuttgarter Prüfer mit Interesse verfolgt. Reinhardt legt Wert darauf, dass Holz ein hervorragender Werkstoff sei und bleibe, gerade für tragende Baukonstruktionen. Holz korrodiere nicht, und wenn zum Beispiel Feuer ausbricht, sagt der Institutschef, "dann sind Stahlträger nach einer halben Stunde verbogen. Holz aber hält immer noch, es brennt nur oberflächlich an."

Heute aber sehen die Holzträger anders aus und werden anders hergestellt als noch Anfang der siebziger Jahren, als die Halle in Bad Reichenhall gebaut wurde. Die Träger dort sind so genannte Kämpfstegträger in Nagelpressleimung. Das Problem daran: zur Herstellung ist viel Handarbeit nötig. So ein Träger besteht im Wesentlichen aus zwei Balken mit etwa 20 Zentimeter Kantenlänge in Brettschichtbauweise. Dazu kommen zwei lange Bretter. Die Balken verlaufen in mehr als zwei Meter Abstand oben und unten und werden mit je einem Brett links und rechts verbunden. So entsteht ein hohler Träger. Das spart Holz und gibt gute Stabilität.

Sind die zwei Balken in diesem Kämpfstegträger aber nicht absolut gleich dick und sehr eben, dann bleiben Fugen, in denen der Klebstoff nicht gut hält und in die Feuchtigkeit dringen kann. Zudem müssen zum Zusammenkleben die Bretter gegen die Balken gepresst werden; den nötigen Druck erhielt man, indem man die Bretter annagelte. Doch Nägel können nachgeben. Heute würde man Schrauben verwenden. "Früher war die Arbeit billig und der Werkstoff teuer. Heute ist .das umgekehrt", sagt Reinhardt. Inzwischen arbeiten die Hersteller maschinell. Die Holzlamellen werden mit höchster Präzision zusammengefügt - mancher Kleber ist nur für Fugen von höchstens einem Fünftel Millimeter zugelassen. Außerdem sind die Träger heute nicht mehr hohl. In Vollholzträger kann kein Wasser dringen.

War die Halle in Reichenhall also unsicher? Aicher will gegen einen "gut gebauten" Kämpfstegträger "zunächst keine Bedenken anmelden". Die Untersuchungen in Bad Reichenhall werden Mängel aufdecken, da ist er sicher. Hat der Kleber sich gelöst, weil er schlecht hergestellt oder die Fugen zu groß waren? Ist Feuchtigkeit eingedrungen und hat das Holz geschädigt? Schäden an den Holzträgern kann man oft schon von außen erkennen; für Zweifelsfälle hält das Otto-Graf-Institut zerstörungsfreie Prüfverfahren bereit wie etwa Feuchtemessungen oder die Suche nach versteckten Fugen mit Ultraschall. Und wo das nicht hilft, kann man ins Holz bohren und Proben nehmen. Die offiziellen Untersuchungen in Bad Reichenhall liegen in der Hand von Holzbauexperten aus München. Doch Reinhardt sagt: "Ich nehme an, dass wir noch eingeschaltet werden."