

HOLZVERBINDUNG

Holz schweißen

Alternative zum Leimen und Schrauben

Holz kann verschweißt werden. Durch Reibungshitze schmilzt das Lignin. Nach dem Abkühlen sind die Zellulosefasern verankert. Forscher sehen in der Technologie riesiges Potenzial. Erste Anwendungen gibt es bei Snowboards.

Holz lässt sich leicht verbinden. Per Schrauben, Nägel oder Leim lassen sich aus Brettern Möbel, Verpackungen, Leimbinder und vieles mehr erzeugen. Einen Nachteil hat Holz aber gegenüber Metall: Es lässt sich nicht schweißen. Bloß, das stimmt nicht mehr. Schweizer Wissenschaftler haben eine Technologie entwickelt, mit der Holzbestandteile aufgeschmolzen werden. Durch Holz-auf-Holz-Reibung wird Hitze erzeugt. Dann werden die Stücke fest aneinander gepresst. Nach einer kurzen Abkühlphase hält die Verbindung.

Zellulose bleibt fest, Lignin nicht Holz schmilzt nicht. Das kann bei jedem Lagerfeuer überprüft werden. Es fängt zu brennen an, wenn die Temperatur hoch genug ist. Schmelzbarkeit ist aber die Grundbedingung für das Schweißen – das gilt für Kunststoffe genauso wie für Stahl. Tatsächlich erweicht auch beim Holz ein Teil des Gefüges. Während die Zellulosefasern fest bleiben, wird die amorphe Masse aus Lignin und Hemizellulose, in welche die Fasern eingebettet sind, bei rund 180°C weich. Wie Spaghetti im Sugo wirken die Zellulosefasern dann in der elastischen Masse. Wird die Bewegung gestoppt, kühlt die „Schweißnaht“ wieder ab. Lignin und Hemizellulose werden wieder fest. Die Fasern sind anschließend, ähnlich wie in einer Stahlbeton-Bewehrung, verankert.

Der Nachteil ist: Durch die hohen Temperaturen wird die Festigkeit deutlich gesenkt. Die Schweißflächen verfärben sich schwarz. Mit normalem Leim kann die Bindung nicht mithalten.

Eine Anwendung im konstruktiven Holzbau ist daher noch Utopie.

Acht Sekunden

Die Technologie hat große Vorteile, zumindest in der Theorie: Die Verbindung ist leimfrei und blitzschnell herzustellen.

Nur acht Sekunden dauerten Versuche, bis zwei 20 cm große Buchenholzblöcke verschweißt waren – eine große Zeitersparnis zu herkömmlichen Leimen. Das hessische Unternehmen Fischer Schweißtechnik hat erste Anläufe unternommen, die neue Technologie zu nutzen. Man hat eine Maschine patentiert, die Holzplatten verschweißen kann. Im Internetvideo (s. Link am Textende) wird demonstriert, wie das aussieht. Zwei handliche Bretter werden in eine Zirkularschweißmaschine eingespannt. Eines bewegt sich in mikroskopisch kleinen Kreisen, während das andere stillsteht. Durch die Reibungswärme beginnt das Holz, sich an der Kontaktfläche zu erhitzen. Rauch und Wasserdampfquellen auf, es riecht verbrannt. Sekunden später sind die zwei Stücke verschweißt. Noch hat die Technologie das Forschungsstadium nicht verlassen.

Der Snowboardhersteller Nidecker, Rolle/CH, verzeichnete aber schon Erfolge beim kommerziellen Einsatz von Holzschweißen in Snowboardkernen. Ergebnis ist das Modell Ultralight: ein Highend-Snowboard, worin ein verschweißter Holzkern mit Carbon kombiniert wird.

Zehnerdübel im Achterloch

Einen anderen Weg wählte Univ.-Prof. Antonio Pizzi von der Enstib-Universität, Nancy/FR. An seinem Institut wurde ein System entwi-

ckelt, wo mit Buchenholzdübel in zu kleine Löcher getrieben werden. Alles, was dazu gebraucht wird, ist eine starke Bohrmaschine. Die Franzosen bohrten Löcher in übereinanderliegende Fichtenbretter. Dann spannten sie einen Buchendübel mit einem 2 mm größeren Durchmesser ein und bohrten ihn mit Gewalt in die zu kleinen Löcher. Wieder steigt Rauch auf und es verschleißt sich Holz mit Holz. Mit zahlreichen eingeschweißten Dübeln konnte man so einen leimfreien Leimbinder erzeugen. Kreuzweise übereinandergelegte Bretter, ebenfalls mit Buchendübeln verschweißt, ergaben einen Bodenunterbau.

2005 wurden Pizzi zusammen mit seinem Forscherkollegen aus der Schweiz, Balz Gfeller (Berner Fachhochschule, Biel/CH), mit dem Innovationspreis der Schweighofer-Stiftung ausgezeichnet. „Die Verschweißung von Holz stellt die umweltfreundlichste Klebeverbindung dar, da sie nur aus Holz besteht“, heißt es in der Begründung.

Wer das Prinzip mit dem Holzschweißen nicht glaubt, kann es nachprüfen. Ein 6 mm-Loch in einem Nadelholzbrett, ein 8 mm-Buchendübel (leicht angespitzt) sowie eine leistungsfähige Bohrmaschine und starke Arme sind alles, was benötigt wird. Einfach den Dübel fest auf das Loch pressen und dann mit höchstmöglicher Geschwindigkeit und Kraft in das Loch drehen. Richtig gemacht, wird ein wenig Rauch aufsteigen und der Dübel mit dem Brett verschweißt sein. **HP**

LINK-TIPP

www.youtube.com/user/MaschinenbauFischer



So sehen die verschweißten Holzstücke von Fischer Schweißtechnik aus



Bildquelle: Fischer Schweißtechnik

Wenn die Holzschweißmaschine loslegt, fallen keine Späne – dafür steigt Rauch auf und in Sekundenschnelle sind die Holzbretter verbunden