

Normung von Sandwichplatten für Möbel – Änderungen in den Eigenschaftsprüfungen

Weiterführung des Artikels aus Heft 6/2011: „Normung von Sandwichplatten für Möbel – Initiierung, erste Ergebnisse und Ausblick“

In diesem Teil soll eine kurze Erläuterung stattfinden, um zu zeigen, dass auf Grund der neuen Werkstoffeigenschaften, besonders bei leichten Sandwichmaterialien, und auf Grund der Fokussierung der Norm auf die Anwendung auf den Möbelbau nicht einfach vorhandene und bekannte Normen zur Werkstoffprüfung kopiert werden konnten. Im Zentrallabor für Materialprüfung an der Hochschule Rosenheim wurden während der Normungserstellung parallel Untersuchungen durchgeführt, welche die Eignung der neuen Prüfverfahren für Sandwichplatten testen sollten. Anhand der Beispiele Biegeprüfung und Prüfung des Schraubenauszugs soll erläutert werden, warum Änderungen an den bestehenden Materialprüfnormen für Plattenwerkstoffe durchgeführt werden mussten.

Biegeprüfung bei Sandwichwerkstoffen

Biegeprüfungen an Holzmaterialien werden bei Prüfnormen zur Produktionsüberprüfung häufig als Drei-Punkt-Biegeprüfung ausgeführt. Bei vielen Plattenwerkstoffen gilt hier die EN 310. Diese Prüfungen sind einfach zu handhaben und können an kleinen Prüfkörpern durchgeführt werden. Den Schubanteil an der Verformung unter Biegebelastung versucht man bei solchen Prüfungen durch einen schlanken Prüfkörper mit einem kleinen Verhältnis von Prüfkörperdicke zu Prüfkörperlänge margin-



Abb. 1: Verformungsverhalten eines leichten Sandwichwerkstoffs bei einer Vier-Punkt-Biegeprüfung

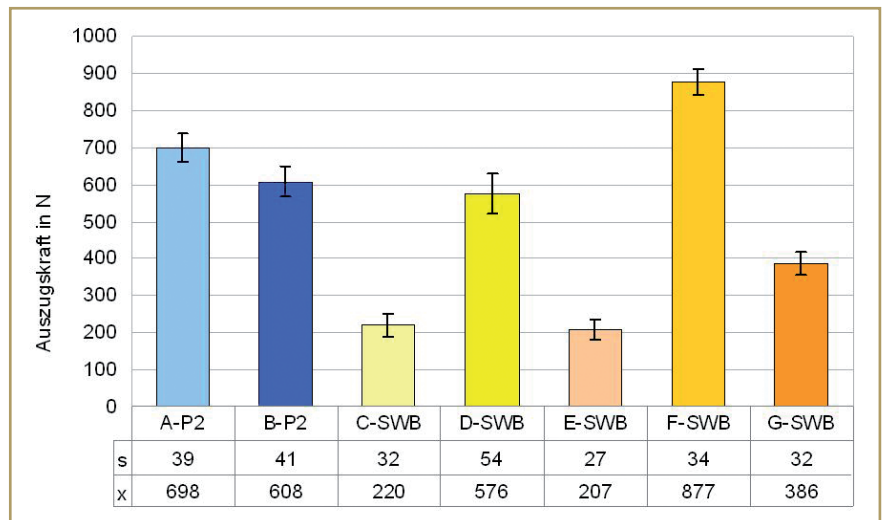


Abb. 2: Schraubenauszug nach EN 320, normal am oberen Deck mit 35 mm Ring gehalten, Prüfschraube: AMK

nal zu halten. Die in diesen Prüfungen ermittelten E-Module geben die Eigenschaft der Verformung bei den bekannten Holzwerkstoffen auch gut wieder. Bei Sandwichwerkstoffen mit leichten Kernmaterialien funktioniert die bewährte Prüfung nach EN 310 leider nicht. Aus den Versuchen hat sich gezeigt, dass die Verformungen bei der Biegebelastung vornehmlich aus der Schubverformung der Mittelschicht kommen. Die Verformungen aus den Normalspannungen – Zug auf der Unterseite und Druck auf der Oberseite –, die den E-Modul bestimmen, tragen nur zum Teil zur Verfor-

mung unter Biegebelastung bei. Eine Angabe eines E-Moduls aus dem Biegeversuch bei solchen Materialien ist also irreführend. Kennzeichnend dafür ist, dass in den Drei-Punkt-Biegeversuchen abhängig von der Prüfkörpergröße unterschiedliche und damit scheinbare E-Module bei gleichen Prüfmaterialeigenschaften gemessen wurden. Auch der Versuch, den Schubeinfluss durch eine starke Verschlingung des Prüfkörpers im Dicken- zum Längenverhältnis > 1: 25 zu eliminieren, ist nicht zielführend, da bei den leichten Sandwichplatten dann eine große Eigenverformung vor der Prüfung stattfindet. Ebenso haben Vier-Punkt-Biegeprüfungen, wie in der EN 789 dargestellt, in den Versuchen mit leichten Sandwichplatten keine Besserung gezeigt, sicher auch, weil die Verformung des Prüflings nicht den theoretischen Vorstellungen einer bogenförmigen Krümmung und der geraden Querschnitte bei einem Biegevorgang entspricht (siehe Abbildung 1). Um trotz dieser Problematik eine Aussage über die Verformungseigenschaften der leichten Sand-

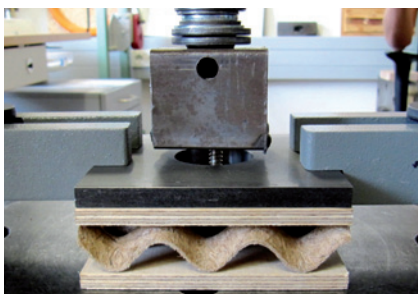


Abb. 3: Schraubenauszugsversuch nach EN 320 am oberen Deck gehalten

wichplatten für den Möbeleinsatz zu gewinnen, wurde eine Biegeprüfung in Anlehnung an die Regalbodenprüfung nach DIN 68874 als Option in die neue CEN/TS aufgenommen.

Schraubenauszug bei Sandwichwerkstoffen

Das Prüfverfahren zur Ermittlung der Kraft zum lotrechten Ausziehen von Prüfschrauben wird für Holzwerkstoffe in der Norm EN 320 erläutert. Dabei wird die Prüfkraft an der Schraube aufgebracht und die Gegenlagerung findet an der oberen Decklage durch ein Widerlager mit einer definierten Öffnung statt. Die Prüfschraube ist in der EN 320 definiert, das Verfahren eignet sich aber auch zur Einschätzung anderer Schraubenformen. In Abbildung 2 ist eine Gegenüberstellung dieser Auszugskräfte von verschiedenen Platten mit einer häufig im Leichtbau verwendeten Schraube dargestellt. Die Referenzproben A-P2 und B-P2 sind zwei typische Möbelspanplatten. Die Sandwichplatten C-SWB bis G-SWB sind industriell hergestellte und am Markt verfügbare Sandwichplatten für den Möbelbau mit unterschiedlichen Mittellagen, Deckschichtdicken und -arten. Die Schraubenauszugskräfte variieren zwischen den Typen der Sandwichplatten sehr stark. Der Schraubenauszug ist bei den Sandwichplatten wie erwartet abhängig von der Art und der Dicke der Deckschicht. In der realen Konstruktion erfolgt die Kraftaufnahme nicht immer wie in der in Abbildung 3 dargestellten Prüfanordnung über die Seite der Platten mit der Schraube. Bei Aufbringung einer Last auf der einen Seite der Platte und einem Zug an der Schraube der gegenüberliegenden Seite liegt die Zugspannung über den ganzen Querschnitt der Platte an. Häufig ist der Zusammen-

halt in der Mittellage (Querzugfestigkeit) bei leichten Sandwichplatten kleiner als der an der oberen Deckschicht ermittelte Schraubenauszug. Damit ist bei Sandwichplatten eine Angabe der Festigkeit des Verbindungsmittels auch unter dem Lastfall „Schraubenauszug an der einen Deckschicht und Widerlager an der anderen Deckschicht“ notwendig. Die neue Prüfanordnung für die Option des Schraubenauszugs ermöglicht Aussagen über den inneren Zusammenhang der Sandwichplatte. In den Versuchen mit dieser Option des Schraubenauszugs wurden bei den zuvor geprüften Platten andere Auszugswerte gemessen. Beim Einsatz von Sandwichplatten ist also auf die Art der Verschraubung zu

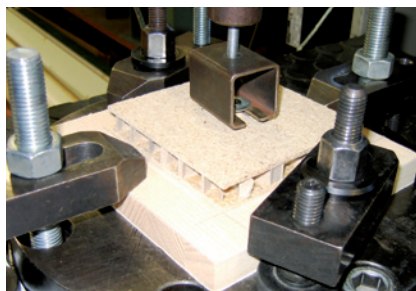


Abb. 4: Schraubenauszugsversuch Option 2, mit an der Unterseite verklebtem Joch

achten. Befestigungen, die am gleichen Deck erfolgen, zum Beispiel Einschrauben eines Topfbands, sind in der Belastung wie in Option 1 zu sehen. Das Deck bestimmt die Festigkeit. Schraubenverbindungen, bei de-

nen die Krafteinleitung am anderen Deck erfolgt, sind mit den Werten der Option 2 auszuliegen. Die Option des Schraubenauszugs mit einem verklebten Joch auf der Gegenseite als Widerlager wurde in die CEN/TS aufgenommen. Untersuchungen zur Verbesserung des Schraubenauszugs an Sandwichplatten mit Hilfe von Leichtbaudübeln und anderen Lösungen sollten ebenso mit beiden Optionen durchgeführt werden.

Prüfungen zum Einsatz im Möbelbereich

Neben den üblichen Prüfungen von Platteneigenschaften sind Prüfungen für weitere Merkmale für den Einsatz in Möbeln erforderlich. Hierbei sind in der CEN/TS zum Beispiel Prüfungen für die Kantenqualität, Haltbarkeit von Verbindungsmitteln und zur Festigkeit einer Nut für Rückwandlösungen in die Norm aufgenommen. Zum Teil sind diese Prüfmethode völlig neu entwickelt worden. Diese umfangreiche Arbeit war nur unter Mithilfe der beteiligten Institutionen wie dem IHD in Dresden, der TU Dresden, der Hochschule Ostwestfalen Lippe, der Hochschule Rosenheim und der Holzforschung Austria zu bewältigen und ist dem Einsatz der Industrievertreter in der Normungsgruppe zu verdanken.

*Prof. Dipl.-Ing. Torsten Leps
Mitglied der Projektgruppe "Sandwichboard" der CEN/TC 112 WG 4
Fachhochschule Rosenheim
leps@fh-rosenheim.de*

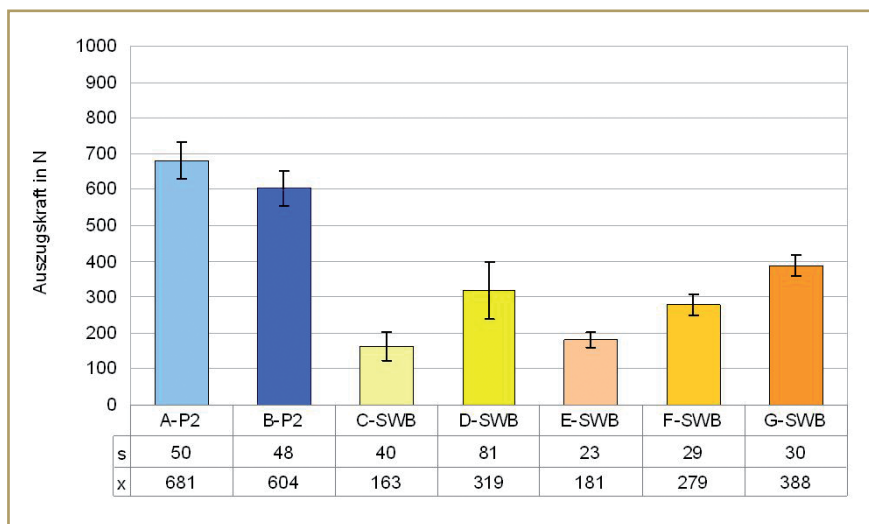


Abb. 5: Schraubenauszug Option 2, am unteren Deck mit Joch gehalten, Prüfschraube: AMK