Normung von Sandwichplatten für Möbel – Initiierung, erste Ergebnisse und Ausblick

Normung als Infrastruktur für Leichtbauinnovationen

Wie in vielen anderen Bereichen gewinnt der Leichtbau auch in der Möbelfertigung zunehmend an Bedeutung und wird zum Trend für die Massenfertigung. Wirtschaftliche, gesellschaftliche, technische und gestalterische Beweggründe sprechen für Leichtbau, wobei in der Umsetzung jedoch oft neue Ansätze und Lösungen erforderlich sind. Neben der bloßen Substitution etablierter Materialien eröffnen Leichtbauwerkstoffe neue Gestaltungsfreiräume und ermöglichen die Integration neuer Funktionalitäten in Möbelstücke. Die fehlende Standardisierung sorgt aber bei Anwendern von Leichtbauwerkstoffen für Verunsicherung und erschwert die Vermarktung von Sandwichplatten als Handelsgut. Innerhalb des CEN Technischen Komitees CEN/TC 112 "Holzwerkstoffe " wurde nunmehr ein normatives Dokument mit einheitlichen Testverfahren für Sandwichplatten für Möbel im Entwurfsstadium fertiggestellt und damit ein erster Schritt für die Normierung von Sandwichplatten gesetzt.

Anstoß zur Normung von Sandwichplatten für Möbel und erste Ziele

Der Antrag zur Entwicklung von Normen für Sandwichplatten für den Möbelbereich wurde durch Deutschland in der Plenarsitzung des CEN/TC 112 im Januar 2010 in Wien eingebracht und einstimmig angenommen. Die Positionierung dieser neuen Plattenwerkstoffe innerhalb der bestehenden Struktur des CEN/TC 112 musste zunächst geklärt werden, da CEN/TC 112 einerseits aus Arbeitsgruppen für verschiedene Plattenwerkstoffe und Produkte (z.B. WG 2 "Sperrholz") bzw. andererseits aus Arbeitsgruppen für übergeordnete Fragestellungen (z.B. WG 4 "Testmethoden") besteht. Schlussendlich wurde im ersten Schritt die WG 4 mit der Aufgabe betraut, eine Norm mit relevanten Testmethoden zur Bestimmung der Leistungseigenschaften zur Spezifikation von Sandwichplatten für Möbel zu erstellen. Einheitliche Testmethoden sollten die Basis für die Festlegung von Anforderungen in später folgenden Schritten bilden.

Projektgruppe Sandwichboard

Für die Erarbeitung der Testmethoden für Sandwichplatten für Möbel (kurz SWB-F) wurde im Mai 2010 innerhalb der WG 4 die Projektgruppe "Sandwichboard" (PG-SWB) eingerichtet (s. Abbildung 1). Der Projektgruppe traten Experten aus Deutschland, Finnland, der Niederlande, Italien, Österreich, Schweden und der Slowakei bei, wobei durch die Mitglieder ein weites Spektrum vom Hersteller von Plattenrohmaterialien (z.B. Kernmaterialien) über Hersteller von Sandwichplatten, die Möbelzulieferindustrie (z.B. Beschläge, Kanten, Klebstoffe) bis zu Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen abgedeckt wurde. Die Anliegen der Möbelindustrie fanden nicht zuletzt durch die Mitarbeit der Interessengemeinschaft Leichtbau e.V. (igeL) Gehör. Die beteiligten Hochschulen und Forschungseinrichtungen brachten ihre breiten Erfahrungen in der Materialentwicklung und charakterisierung ein. Zudem wurden parallel zur Entwicklung des Normvorschlags praktische Versuche an der Fachhochschule Rosenheim durchgeführt, um verschiedene Testmethoden im Praxistest zu evaluieren. Die Technische Universität Dresden unterstützte die Erarbeitung des Normvorschlags zudem mit der zeitnahen Entwicklung und Erprobung von Prüfaufbauten.

Sandwichplatten – normativer Hintergrund und Umfeld

Sandwichplatten finden in vielen Bereichen von der Flugzeugindustrie, über den Caravanbau bis zur Türenindustrie bereits seit vielen Jahren breite Anwendung. Daher überraschte es zunächst, dass eine Recherche nur sehr wenige nationale, europäische bzw. internationale Normen mit Testmethoden für Sandwichplatten aufzeigte. Dies rührt zum Teil daher, dass die Eigenschaften von Sandwichplatten in manchen Anwendungsbereichen auf Basis der Eigenschaften der Komponenten (z.B. Kernwerkstoff, Deckschicht) errechnet werden, bzw. in anderen Branchen die Herstellung von Sandwichplatten nur einen Teilprozess in der Fertigung eines Produktes darstellt, wobei das fertige Produkt schlussendlich getestet und beurteilt wird (z.B. Türblätter).

Herangehensweise und Umsetzung

Zunächst wurden in der PG-SWB die Rahmenbedingungen mit der Formulierung einer Definition und eines groben Klassifizierungssystem für Sandwichplatten geschaffen. Als Sandwichplatten bezeichnet man gemäß der bewusst weit gefassten Definition „ein lagenförmiges Verbundwerkstoffprodukt bestehend aus mindestens zwei Decklagen,

Abb. 1: Experten der Projektgruppe "Sandwichboard" bei der 4. Sitzung in Wien

© IHD, Dresden

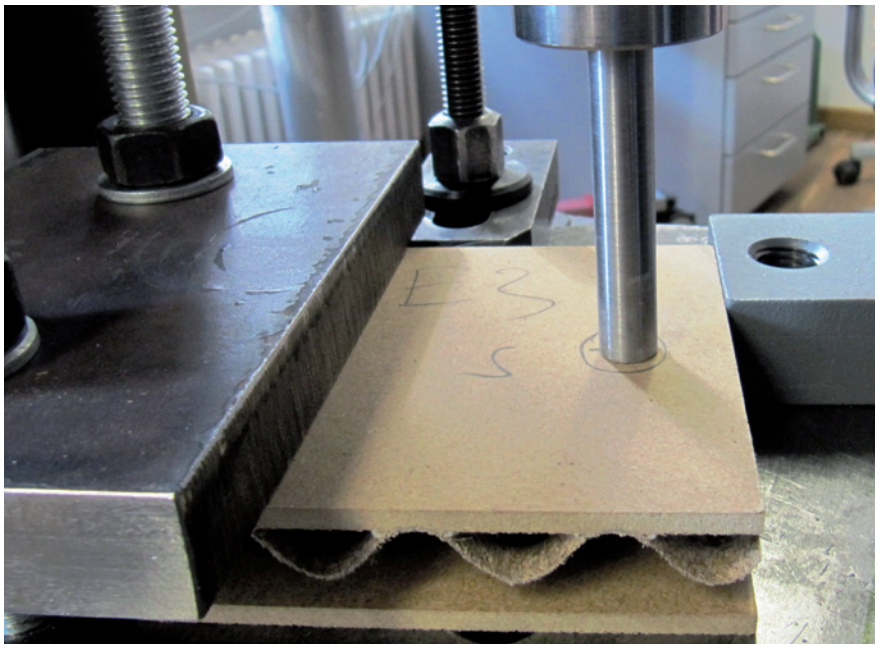

Abb. 2: Bestimmung der Druckfestigkeit einer Sandwichplatte (Wabenplatte) bei punktförmiger Belastung (© FH Rosenheim)

die beiderseits eines Kerns angeordnet sind, welcher fest mit den Decklagen verbunden ist (z.B. durch Verklebung, durch materialinhärente Adhäsion des Kerns), sodass die drei (oder mehr) Komponenten unter Last als Verbund wirken. Mindestens eine der Komponenten besteht aus Holz oder anderem lignozellulosehaltigem Material." Das erarbeitete Klassifizierungssystem für Sandwichplatten basiert auf den Anwendungsbedingungen (z.B. Trockenbereich) und -arten (z.B. Frontelemente). Bei der Spezifizierung der Prüfmethoden wurden prioritär bereits etablierte Verfahren als Basis herangezogen und falls erforderlich modifiziert, während gänzlich neue Prüfmethoden für bisher nicht mit Normprüfverfahren charakterisierte Eigenschaften entwickelt und vollinhaltlich dargestellt wurden.

Eigenschaften und Prüfverfahren

In Untersuchungen zu Prüfmethoden hat sich gezeigt, dass die üblichen mechanischen Prüfungen an Spanplatten nicht für die Charakterisierung von Sandwichplatten für den Einsatz im Möbelbau geeignet sind. Zwei Problemfelder sind dabei zu betrachten:
1.) Die Prüfungen zur Eigenschaftsbestimmung für Spanplatten nach EN 312 sind allgemein und nicht unmittelbar für den Einsatz bei Möbeln spezifiziert. Es lassen sich zum Beispiel aus den Eigenschaften der EN 312 keine genauen Aussagen über den Einsatz von Möbelverbindungsmitteln ableiten. Es galt also weitere Merkmale für den Einsatz im Möbelbau in die neue Norm aufzunehmen.
2.) Das Materialverhalten von Sandwichplatten mit leichten Mittellagen entspricht in vielen Bereichen nicht dem von Spanplatten. So lassen sich bei Sandwichplatten durch die schubweiche Mittelschicht die Verformungen bei Biegebeanspruchung nicht allein aus dem sonst üblichen E-Modul ermitteln bzw. charakterisieren.
Die Ermittlung der mechanischen Eigenschaften an Spanplatten nach EN 312 dient eher der Produktionsüberwachung. Viele Möbelhersteller haben darüber hinaus Festlegungen getroffen, welche Eigenschaften des Plattenwerkstoffs benötigt werden. Auch einige Verbände haben über diese Norm hinausgehende Merkmale zur Charakterisierung der Eignung eines Plattenwerkstoffs festgelegt und niedergeschrieben, z.B. AMK Merkblätter. Eine umfängliche und einheitliche Festlegung oder Norm, welche Merkmale an einem Plattenwerkstoff für den Möbeleinsatz wichtig sind, existiert nicht.
Als Start für die Festlegung von zusätzlichen Merkmalen für eine Möbelplatte wurde ein Arbeitspapier des igeL diskutiert. Im Laufe des Normungsprozesses wurden Ergänzungen und Änderungen eingefügt. Für die Charakterisierung von Sandwichplatten wurden die zu prüfenden Merkmale in drei Kategorien eingeteilt:

- physikalische Eigenschaften,
- allgemeine mechanische Eigenschaften und
- Eigenschaften mit besonderer Relevanz für die Verarbeitung und Verwendung im Möbelbau.

Vorrangiges Ziel bei der Auswahl und Formulierung der Merkmale und der Prüfverfahren zur Ermittlung der Eigenschaften war es, für die Verwendung im Möbelbau anwendungsnahe und relevante Größen zu bestimmen. Aus den ermittelten Eigenschaften sollen sich Aussagen über die Eignung und den Einsatz der Sandwichplatten ableiten lassen. Hierbei können in der Norm verschiedene Einsatzgebiete wie horizontale Elemente, vertikale Elemente und Türelemente gewählt werden. Damit wird dem Gedanken Rechnung getragen, dass auf Grund der Spezialisierung der Materialien die Werkstoffvielfalt in den Möbeln weiter ansteigen wird. So können zum Beispiel sehr leichte Platten mit zu geringen Biegeeigenschaften für vertikale Elemente immer noch als Türelement geeignet sein. Dabei sind diese Merkmale je nach Verwendung der Platten in zwei Klimaten, dem üblichen europäischen Innenklima und bei Einsatz in einem Klima mit erhöhter Feuchte und Temperatur („Asiaklima") zu prüfen
Die Prüfverfahren für physikalische Eigenschaften umfassen neben der Bestimmung von Abmessungen, Dichte und Feuchtegehalt auch Prüfmethoden für die Dimensionsstabilität und Feuchtebeständigkeit.
Die mechanischen Eigenschaften umfassen das Verhalten bei Biege- und Druckbelastung, das Stoßverhalten und die Scherfestigkeit. Bei der Ermittlung dieser Kenngrößen waren umfangreiche Änderungen in den bekannten Prüfungen notwendig.
Auf die übliche Biege-Prüfung wurde in der CEN/TS verzichtet, da die Untersuchungen bei Sandwichplatten keine brauchbaren Ergebnisse lieferten. Die Verformungen unter Biegebelastung ergeben sich auch bei schlanken Querschnitten nur zu einem Teil aus den Normalspannungen. Sie entstehen vornehmlich aus den Schubverformungen der Mittellagen. Die Verformungsbilder, auch bei einer 4-Punkt-Belastung nach EN 789, stimmen nicht mit den idealen Biegeverformungen homogener Materialien überein. Damit ist die Ermittlung

© IHD, Dresden

und die Angabe des E-Moduls (gibt die Verformungen aus Normalspannungen an) nicht sinnvoll. Um Aussagen über das Biegeverhalten von Sandwichplatten für horizontale Elemente (z.B. Fächerträger) zu erhalten, wird die Verformung anwendungsnah in einem Verfahren ähnlich der Prüfung für Fachbodenträger (u.a. in DIN 68874-1) geprüft. Das Verhalten bei Druckbelastung senkrecht zur Fläche muss bei Spanplatten derzeit nicht geprüft werden. Die Druckeigenschaften genügen völlig den Belastungen aus Möbeleinsatz, Beschichtung und Transport. Bei Sandwichplatten mit leichten Mittellagen sind die Druckeigenschaften deutlich geringer. Druckbelastungen treten in der Praxis neben der vollflächigen Querdruckbelastung auch als Linien- oder Punktlast auf (s. Abbildung 2). In der CEN/TS werden die Prüfungen für diese Belastungsfälle angegeben. Für die Ermittlung der Scherfestigkeit wurde neben dem bekannten Verfahren nach EN 789 auch ein vereinfachtes Verfahren für Sandwichplatten mit leichten Mittellagen aufgenommen. Die Prüfverfahren für Eigenschaften mit besonderer Relevanz für die Verarbeitung und Verwendung von Sandwichplatten im Möbelbau befassen sich mit der Kantenqualität, der Haftung von Kantenmaterialien, der Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln und der Belastbarkeit einer kantennahen Nut (wie z.B. in einer Rückwandnut). Für alle diese Eigenschaften mussten neue Prüfverfahren erarbeitet werden, da bisher für diese Merkmale nur vereinzelte und keine normativen Vorgaben existieren. Schließlich enthält die CEN/TS auch Angaben zur Bestimmung der Formaldehydemission aus Sandwichplatten.

Zeitplan, Umsetzung und Ausblick

Wirtschaftsvertreter sprachen sich für eine rasche Etablierung eines normativen Dokuments für Sandwichplatten und somit für einen ambitionierten Zeitplan zur Veröffentlichung einer CEN Technischen Spezifikation (CEN/TS) bis zum Ende des Jahres 2011 aus. Der raschere Weg über eine CEN/TS wurde zudem auch gewählt, da CEN eine CEN/TS als normatives Dokument gerade für Bereiche vorsieht, in denen der Stand der Technik für eine europäische Norm (EN) noch nicht ausreichend gefestigt ist, und wo u.U. die Gefahr besteht, Innovationen durch ein zu enges Normenkorsett zu behindern. Mittelfristig ist es Ziel, die CEN/TS unter Einbeziehung der gewonnenen Erfahrungen in eine europäische Norm zu überführen. Nachdem die PG-SWB im zweiten Halbjahr 2010 bereits ein fortgeschrittenes Arbeitspapier entwickeln konnte, wurde in der 32. Plenarsitzung des CEN/TC 112 im Januar 2011 einstimmig die Schaffung einer CEN/TS formal beschlossen. Im ersten Halbjahr 2011 wurde der Entwurf durch die PG-SWB fertiggestellt, und im September 2011 wurden durch den CEN/TC 112 die weiteren formalen Schritte gesetzt. Mit der Fertigstellung und Veröffentlichung des ersten normativen Dokuments für Sandwichplatten für Möbel wird ein erster wichtiger Schritt zur Schaffung der Infrastruktur für die Leichtbauinnovation im Möbelbau gesetzt sein. Auf Basis dieser CEN/TS können Sandwichplatten nach vereinheitlichten Methoden geprüft werden, womit für potentielle Anwender Leistungseigenschaften von Sandwichplatten entscheidend an Transparenz und Aussagekraft gewinnen. Auf den ersten Schritt müssen jedoch weitere folgen; für die Definition und Festlegung von Leistungsanforderungen an Sandwichplatten für den Möbelbau müssen der richtige Rahmen und die richtige Herangehensweise erst gefunden werden. Der Beitrag von Experten aus allen Bereichen der Entwicklung, Fertigung und Verarbeitung von Sandwichplatten wird dafür erforderlich sein.

Dipl.-Ing. Georg Oberdorfer
Leiter der Projektgruppe "Sandwichboard" der CEN/TC 112 WG 4
Holzforschung Austria (HFA)
g.oberdorfer@holzforschung.at

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

© IHD, Dresden