

# Holzwerkstoffe mit Formaldehyd-Emissionen wie unbehandeltes Holz



Im Werkstattgespräch des IBO war im November 2010 der neue Typus emissionsarmer Holzwerkstoffplatten das Thema: was solche Platten leisten können, wie technisch gut sie im Vergleich zu herkömmlichen Platten sind und wo die erreichbaren Emissionsreduktionen bei diesen neuen Holzwerkstoffplatten liegen. Da nun zunehmend Erfahrungen mit neuen Plattentypen in der Holzwerkstoffindustrie gemacht werden, wird auch der Frage, was realisierbar ist, nachgegangen und die derzeitigen Grenzen dieser Technologie ausgelotet.

In den ersten beiden Teilen der Reihe „Emissionsarme Harze für technische Anwendungen“ (siehe IBO Magazin 3/09 und 2/10) wurden bereits solche emissionsarmen Harze vorgestellt und Hintergründe zur Entwicklung beschrieben. Es handelt sich dabei um eine neue Produktlinie von Niederemissionsharzen, wobei das Konzept realisiert wurde, derart niedrige Emissionen zu erreichen, wie sie nur in natürlichem, unbehandeltem Holz gefunden werden. Diese Holzwerkstoffe sollen dort verwendet werden, wo besonderer Wert auf gesunde Raumluft gelegt wird. Diese Entwicklung ist bei Dynea als AsWood™ ein eingetragener Markenname für Bindemittel.

Auslöser für die Diskussion um die neuerliche Reduktion von Formaldehydemissionen waren Arbeiten des nationalen Gesundheitsinstitutes in den USA (NIH) bzw. eine einzige (umstrittene) Publikation mit Daten aus China zur Nasen-Rachen-Krebs bzw. Leukämie erzeugenden Wirkung von Formaldehyd, welche die IARC (Krebsforschungsinstitut der WHO) dazu bewogen, Formaldehyd als kanzerogene Klasse 1A (krebserzeugend beim Menschen) einzustufen. Obwohl in beiden Fällen die wissenschaftliche Absicherung als dürftig zu bezeichnen ist, sind die möglicherweise mehr politisch motivierten Einstufungen ein Faktum, welches in Betracht gezogen werden muss.

Als Hersteller von Holzwerkstoffleimen musste man natürlich auf eine solche Entwicklung reagieren. Eine interessante Frage für das Entwicklungsteam war daher, mit welchem Ansatz die Folgen dieser Entscheidung der IARC bewältigt werden konnten. Als Antwort ergab sich ein mehrjähriger Entwicklungsprozess für emissionsarme Harze mit verschiedenen „Generationen“.

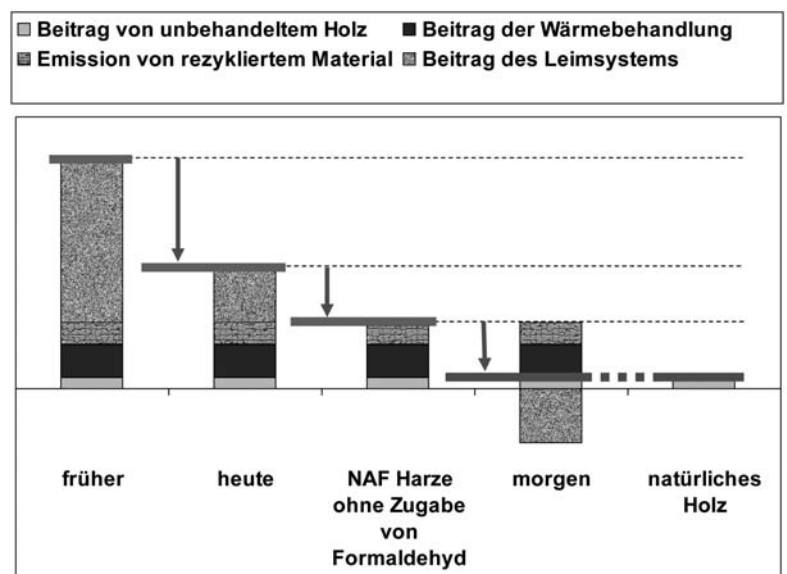
Der Anspruch „As Wood“ – „wie Holz“ war auch eine Festlegung auf ein Emissionsniveau, nämlich jenes von natürlichem, unbehandeltem Holz. Wichtig hierbei ist das Wort unbehandelt, denn getrock-

netes Holz kann – zwar auf niedrigem Niveau, aber doch – die eigene Formaldehydemission erheblich erhöhen. Dieser Formaldehyd stammt aus thermisch abgebauten Hemicellulosen. Eine firmeninterne Untersuchung von unbehandelten Hölzern nach der Kammermethode EN 717-1 zeigte Werte von 0,009 mg/m<sup>3</sup> (Kiefer) bis 0,002 mg/m<sup>3</sup> (Eiche).

Eine zeitnah durchgeführte Literatursuche erbrachte 537 Datenpunkte, wobei von der Statistik Daten mit hohen Trocknungstemperaturen (> 60° C), verschiedenen Messungen von einer Platte bzw. Verwendung verschiedener Methoden jedoch Proben aus derselben Platte, fragliche Probenvorbereitung und fragliche Methoden ausgenommen wurden. 50 Datenpunkte überlebten letztendlich das Screening. Daraus ging statistisch zweifelsfrei hervor, dass 90 % aller Proben Werte unter 0,01 mg/m<sup>3</sup> (= 0,008 ppm) aufwiesen. Damit war klar, in welchem Emissionsniveau sich eine Klasse wie „As Wood“ bewegen würde.

>>

Abb. 1: Veränderung der Anteile des Leimsystems an den Formaldehydemissionen im Vergleich zu unbehandeltem Holz. Es ist deutlich sichtbar, wie der Beitrag des Formaldehydharzes im Lauf der Zeit weniger wurde (bei NAF Harzen kann er auch Null sein) und bei AsWood Leimtypen (morgen) sogar die natürliche Emission senken kann, da das Leimsystem auch für den natürlichen Formaldehyd als Fänger fungiert.



Unabhängig von wissenschaftlichen Untersuchungen gab es einen Trend, der zu weiterer Verschärfung der bisherigen Bestimmungen führte: Die japanische F\*\*\*\* (sprich: F-Four Star) Norm für Möbelkomponenten und Fußböden war bei ihrer Einführung weitaus strenger und anspruchsvoller für Firmen als alle Anforderungen, die bis dahin bekannt waren. Die kalifornische CARB II Norm, deren Einführung für 2011 geplant ist, fordert weniger als die Hälfte an Formaldehyd im Vergleich zu E1 (also 0,05 ppm). Es ist daher nicht verwunderlich, dass die europäische E1 Norm stark diskutiert wird und die Spanplattenhersteller eine Reduktion zum CARB II Niveau in Betracht ziehen.

Technologisch gesehen ist AsWood kein einheitliches Konzept, sondern besteht wie erwähnt aus „Generationen“, die sich in der Leimtechnologie erheblich unterscheiden können. Ihnen allen gemeinsam ist die sehr niedrige Formaldehydemission. Es liegt auf der Hand, weshalb sich die Technologien unterscheiden müssen: Nicht jeder Hersteller hat die geeignete Pressentechnologie für alle Harztypen, Flexibilität ist daher gefragt.

Die wichtigsten Generationen sind: Die Generation 7, ein aminoplastisches Leimsystem (d.h. unter Einbeziehung von Amino –NH<sub>2</sub> Gruppen), welches erfolgreich für Spanplatten in einem 2-Leimsystem für Deck- und Mittelschicht mit Spezialhärter getestet wurde und eine fertige Laborentwicklung für MDF darstellt.

Die Generation 4 ist ein patentiertes proteinmodifiziertes Phenolharz mit natürlicher Komponente. Mit diesem System wurden in der industriellen Anwendung Dünnfaserplatten sowie feuchtigkeitsbeständige Spanplatten erfolgreich getestet. Für eine Spezialanwendung gibt es das IWS 2-Komponentensystem. Es ist für Formverleimung, Massivholzlamellierung, Parkett, Furnierung, etc. geeignet und zeigt die in Tabelle 1 dargestellten Emissionen.

Vorrangig für den Gebrauch von Holzwerkstoffplatten sind natürlich deren technische Eigenschaften. Die schönste und emissionsfreieste Platte nützt nicht, wenn sich die Eigenschaften dra-

matisch verschlechtern würden. Mit den neuen Leimsystemen verändern sich die technischen Parameter kaum, die Holzwerkstoffe stellen sich technisch einwandfrei dar.

Die neuesten Resultate auf einer kontinuierlichen Presse mit einer Plattendicke von 13–20 mm und einem Gewicht von 630 kg/m<sup>3</sup> zeigen eine Querszugfestigkeit nach EN 319 von über 0,35 N/mm<sup>2</sup>, die Biegefestigkeit nach EN 310 liegt bei über 1600 N/mm<sup>2</sup> und der MOR (Modulus of Rupture = Biegefestigkeit) bei über 13 N/mm<sup>2</sup>. Diese Daten zeugen von der hohen technischen Qualität der Platte selbst.

Der industriell häufig verwendete Perforatorwert nach EN 120 liegt bei weniger als 1,5 mg Formaldehyd/100 g Platte atro, also etwa dem Fünftel einer vergleichbaren E1 Platte, ein für eine niedrigstemittierende Platte überzeugender Wert. Aus Sicht der Produktentwicklung der Dynea wird allerdings echten Emissionsmethoden (der Perforator ist eine Extraktionsmethode) in diesem niedrigen Niveau mehr Glauben geschenkt. Für AsWood-Platten werden Desiccatorwerte (nach JAS A 1460) von unter 0,1 mg/l erreicht, was natürlichem, unbehandeltem Holz entspricht und die nur etwa ein 15-tel der E1-Grenze ausmachen.

Derzeit scheinen für niedrigstemittierende Harze für Holzwerkstoffe nur Nischenmärkte zu existieren. Doch allgemein steigt das Interesse an besserer Qualität der Raumluft, vor allem infolge zunehmender Zahlen an Allergikern und Asthmatikern. Auch energieeffiziente und mechanisch belüftete Häuser wie Passivhäuser benötigen schadstoffarme Raumluft.

Durch wissenschaftlich fundierte Entwicklung von niedrigstemittierenden Harzen ist es schon heute gelungen auf Basis anerkannter Technologie alle weltweit bestehenden und erwarteten Standards für Formaldehydemissionen zu unterschreiten. Es stellt sich die Frage, ob dies das Ende der traditionellen Holzwerkstoffindustrie einläuten wird. Verschiedene Vorzeichen, wie zum Beispiel die selbstständige Verpflichtung von Marktführern zur Reduktion von Emissionen, weisen darauf hin. Die Tage der E1 Klasse scheinen jedenfalls gezählt zu sein.

Wolfgang Kantner, Michael Gann  
Dynea Austria GmbH

**Informationen**

Dynea Austria GmbH  
3500 Krems, Hafenstraße 77  
Wolfgang.Kantner@Dynea.com  
Michael.Gann@Dynea.com  
fon: +43 2732 899 0  
www.dynea.com/krems

Dr. Wolfgang Kantner ist Leiter der Produktentwicklung für Holzwerkstoffe bei Dynea.

Dr. Michael Gann ist Patentmanager und betreut das Patentportfolio der Dynea.

Tab. 1: Ergebnisse von AsWood Produkten im Vergleich mit Holz und Emissionsanforderungen

		AsWood Formverleimung	AsWood Massivholzlamellierung	AsWood Parkett	Beispielresultate natürliches Holz	Emissionsanforderungen
EN 717-1	(Kammerwert) mg/m <sup>3</sup>	0,006	0,008	0,009	0,004–0,018	E1 0,125
EN 717-2	(Gasanalyse) mg/m <sup>2</sup> h	0,16	0,30	0,23	0,08–0,50	E1 5,0 (unkonditioniert)
JIS A 1460	(Desiccator) mg/l	0,09	0,10	0,05	0,03–0,10	F**** 0,3
ASTM D 6007-2	(CARB 2) ppm	0,01	0,03	0,02	–	CARB – ULEF 0,04