



In der BASF-Pilotanlage auf dem Werksgelände in Ludwigshafen, gebaut 2005, hat das neuartige Belmadur-Verfahren seine Praxistauglichkeit in den vergangenen Jahren hinlänglich unter Beweis gestellt



Neue Mb-Kantel, hier ausgestattet mit einer Außenlage aus Belmadur-Kiefer

Holz Münchinger präsentiert „Mb-Kantel“: Modifiziertes Fensterholz mit herausragenden Eigenschaften

Heimische Kiefer gut wie Teak

Mehr als 70 Fensterbauer aus ganz Deutschland sowie aus dem benachbarten Ausland sind am 4. Februar der Einladung der Münchinger GmbH & Co. KG nach Ludwigshafen gefolgt. Dort wurde ihnen in den Räumen der BASF die neue „Mb-Kantel“ präsentiert. Dabei handelt es sich um lamellierte Fensterkanteln aus einheimischem Kiefernholz, das mittels Belmadur-Technologie aus dem Hause BASF modifiziert und dadurch in seinen Eigenschaften deutlich verbessert wird.

Mit dem gewachsenen Holz der heimischen Kiefer *Pinus sylvestris* hat das modifizierte Belmadur-Holz, wie es in der neuen Mb-Kantel (Münchinger-Belmadur-Fensterkantel) zum Einsatz kommt, nicht mehr viel gemein.

Belmadur-Kiefer verfügt über ein deutlich verbessertes Eigenschaftsprofil. Beispielhaft seien hier die sehr hohe biologische Dauerhaftigkeit, die verbesserte Maßhaltigkeit und Formstabilität oder auch das deutlich verbesserte Quell-Schwindverhalten genannt (siehe

auch Grafik auf der gegenüberliegenden Seite). Besonders interessant ist Belmadur-Kiefer für Fensterbauer auch deswegen, weil sie – Unternehmensangaben zufolge als erste modifizierte Holzart überhaupt – Anfang Februar die vorläufige Zulassung als Fensterholz in der Kategorie HO.06, Teil 4, erhalten hat.

Nachhaltige Verbesserung der Holzeigenschaften

Die Belmadur-Technologie basiert auf einfachen Prozessschritten. Im ersten Schritt werden über eine wässrige Lösung die Vernetzermoleküle des BASF-Produkts Belmadur Solution mittels Kesseldruck-Imprägnierverfahren in das Holz eingebracht.

Damit auch die innersten Zellen erreicht werden, wird zuerst durch Vakuum die Luft aus der Zellstruktur entfernt, damit die Lösung dann, unterstützt durch Druck, eindringen kann. Im zweiten Schritt werden dann die so getränkten Hölzer bei mehr als 100 °C getrocknet. Gleichzeitig erfolgt die Vernetzung durch eine Polykondensation der Belmadur-Vernetzermoleküle – Wassermoleküle werden freigesetzt und entweichen. Für beide Prozessschritte werden

Apparaturen verwendet, die bereits in der Holzindustrie geläufig sind.

Gegenüber der unmodifizierten Kiefer, so BASF und Münchinger, ändere sich das allgemeine Eigenschaftsprofil der Belmadur-modifizierten Kiefer folgendermaßen:

- Dauerhaftigkeit: stark erhöht
- Quellen und Schwinden: stark reduziert
- Biegefestigkeit: unverändert
- E-Modul: leicht erhöht
- Max. Durchbiegung: reduziert
- Bruchschlagarbeit: reduziert
- Gewicht, Volumen und Dichte: erhöht.

Durch das Vernetzen der Cellulosestrukturen im Holz können die Pilze diese nicht mehr abbauen – ihnen wird quasi die Nahrungsgrundlage entzogen. Im Unterschied zu bekannten Holzschutzmitteln besitzt Belmadur Solution jedoch keine biozide, pilzabtötende Wirkung. Damit, so BASF, sei der Einsatz von Buche und Kiefer im Außenbereich im Prinzip nicht mehr eingeschränkt.

Belmadur-Holz sieht fast genauso aus wie „normales“ Holz. Die modifizierte Kiefer gleicht in ihrem Farbton der Lärche. Die Technologie verursacht keine oder nur geringe Beeinträchtigungen der Optik

und Haptik. Es lässt sich bearbeiten wie jede andere Holzart: sägen, hobeln, bohren, verleimen, beschichten und vieles mehr.

Die vielfältigen Möglichkeiten, die Holz bietet, bleiben also erhalten. Die Festigkeitseigenschaften bleiben unverändert. Einzig die Bruchschlagzähigkeit wird reduziert. Das heißt, die Vernetzung der Cellulosemoleküle führt zu einer geringeren Elastizität des Holzes, letztlich die Kehrseite der erhöhten Härte. Für die bevorzugten Eigenschaften ist es entscheidend, dass die Modifizierungsreaktion auf molekularer Ebene in den Zellwänden stattfindet. Die Zell-Lumen bleiben frei, das Holz „atmet“ nach wie vor. Das gelingt, indem man sehr kleine Moleküle in das Holz einbringt, die dort mit dem Holz reagieren und zu einem dreidimensionalen Netzwerk führen, welches wie unvernetztes Holz atmet und Wasser aufnimmt oder abgibt.

Unterm Strich erreicht die modifizierte Kiefer Dauerhaftigkeitsklassen (Splint: 1, Kern: 1–2), die mit denen tropischer Hölzer vergleichbar sind oder sogar besser.

Die bessere Dimensionsstabilität, also das optimierte Quell-Schwindverhalten, sorgt Unternehmensangaben zufolge für ein sehr gutes



Innovative Wege beim Fensterholz: Junior-Chief Harald Münchinger bei der Präsentation der brandneuen Mb-Kantel in Ludwigshafen



Gegenüber unmodifiziertem Holz, das beim Lap-Joint-Test auf Hawaii gänzlich zerstört wurde, ...



... überstand das Belmadur-Holz diesen überaus anspruchsvollen Test praktisch absolut unbeschadet



Auch beim QUV-Schnellbewitterungstest hell lasierter Prüflinge zeigt die unmodifizierte Kiefer (linkes Foto) ...



... deutlich stärkere Verfärbungen als die modifizierte (die jeweils 2. Probe von links ist die Rückstellprobe)

Öffnungs- und Schließverhalten auch bei wechselnden klimatischen Bedingungen. Zudem würden die im Fensterbau empfohlenen Beschichtungssysteme ohne weitere Zusätze und nachträgliche Pflege eine sichtbar höhere Witterungsstabilität, deutlich verbesserte Oberflächen sowie auch eine nachweislich höhere Lackhaftung bewirken.

In Bezug auf Formaldehyd wird bei Belmadur-Kiefer der E1-Grenzwert für Holzwerkstoffe unterschritten und die gesamten Emissionen, so genannte VOC (Volatile Organic Compounds), sind Unternehmensangaben zufolge geringer als bei natürlichem Holz, weil im beschriebenen Modifizierungsprozess diese Stoffe zum Teil entfernt werden.

In jahrelanger Forschung zur Marktreife entwickelt

Bereits in den 70er Jahren führte die BASF die Vernetzungstechnologie bei Textilanwendungen (Baumwolle) ein. Produkte wie „Bügelfrei“ oder „Easy care Cotton“ wurden sehr erfolgreich am Markt etabliert. In den 80er Jahren beschäftigten sich verschiedene Universitäten mit dem Thema Holzmodifizierung und Vernetzungstechnologien im Holz.

Im Jahr 2000 schließlich hat Professor Militz, Universität Göttingen, diese Idee aufgegriffen und die Modifizierung von Holz untersucht. Wie beim Baumwollgewebe, so werden auch im Holz die Cellulosemoleküle vernetzt und dadurch stabilisiert. Sie stützen und fixieren sich gegenseitig. Die BASF erkannte das Potenzial, das in dieser Idee steckt und entwickelte in enger Kooperation mit Professor Militz die so genannte Belmadur-Technologie.

Für diese Technologie hat sich die BASF schließlich im Jahr 2004 weltweit Patentschutz gewähren lassen und in der Folge das Projekt Holzvernetzung gestartet. 2005 wurde

dann eine Pilotanlage auf dem BASF-Werksgelände in Ludwigshafen gebaut.

Belmadur-Fensterkante exklusiv bei Münchinger

Die Münchinger GmbH & Co. KG zählt europaweit zu den führenden Anbietern von lamellierten Fensterkanten. Neben dem Stammsitz in Ötisheim bei Pforzheim verfügt das Unternehmen über ein leistungsfähiges Verleimwerk in Leutershausen. Dort werden pro Tag rund 25 000 Laufmeter bzw. 150 m³ lamellierte Kanten auf modernen Fertigungsstraßen produziert. Hinzu kommen Niederlassungen und Handelspartner in ganz Europa.

Seit einigen Jahren ist Münchinger intensiv an der Entwicklung des Belmadur-Verfahrens im Hinblick auf modifiziertes Kiefernholz beteiligt. Mit der in Ludwigshafen vorgestellten Mb-Kante bietet das Unternehmen als erstes und exklusiv solche modifizierten, lamellierten Fensterkanten an. Abhängig vom Bestand, werden Lieferzeiten von ein bis drei Wochen genannt. Münchinger liefert eigenen Angaben zufolge alle gängigen Dimensionen als mehrfach verleimte Kanten sowie darüber hinaus auch als modifiziertes Schnittholz. Dabei kann der Verarbeiter wählen, ob die Lamellen durchgehend oder keilgezinkt ausgeführt werden und ob ein, zwei oder drei Lagen mit Belmadur-Holz ausgeführt werden. Die Mb-Kante bleibe in jeder Kombination von Belmadur- und unmodifizierter Kiefer verzugfrei. Zudem sei das modifizierte Holz durch den Prozess nahezu harzfrei. So trete kein Ausbluten bei dunklen Beschichtungen sowie kein Vergilben weißer Beschichtungen auf.

Ein weiterer Pluspunkt für Verarbeiter der Mb-Kante besteht darin, dass sie mit allen im Fensterbau üblichen Komponenten verträglich ist. Das gilt gleichermaßen für Dichtstoffe, Dichtprofile, Scheiben,

Beschläge, Schrauben, Leime und auch für Beschichtungssysteme. Besonders interessant: Bei der Oberflächenbehandlung sei kein Zwischenschliff mehr erforderlich. Zudem vermeide man durch den Einsatz von heimischem Kiefernholz weite Transportwege und reduziere dadurch die Klimabelastung, argumentiert Münchinger. Schließlich könne man langfristig verlässlich und vor allem nachhaltig die Versorgung von Fensterherstellern mit Fensterkanten konstant hoher Qualität sicherstellen. Sowohl die PEFC- als auch die FSC-Zertifizierung der Mb-Kante sei auf Kundenwunsch möglich.

Münchinger plant den Bau einer eigenen Kesseldruck-Imprägnieranlage, die möglicherweise noch 2009 in Betrieb gehen soll. Bis dahin bezieht das Unternehmen Belmadur-Lamellen aus der BASF-Pilotanlage. Die Herstellung der Mb-Kanten erfolgt auf hochmodernen Verleimstraßen im Werk Leutershausen. Für eine lückenlose Qualitätssicherung vom Rohholz bis zur fertigen Kante sei stets gesorgt. (Christian Nardemann) ■

Adolf Münchinger Holz-Import-Export GmbH & Co. KG
75443 Ötisheim
www.muenchinger-holz.de

