

TUERENWAHL.CH

Thermoholz

Was ist Thermoholz

Holz, das durch thermische Verfahren (Hochtemperaturbehandlung) gezielt in seinen Eigenschaften verändert wird. Dabei werden durch hohe Temperaturen (170° bis 230°C) und ohne Zusatz von Hilfsstoffen die notwendigen Eigenschaften eingestellt. Die Temperaturbehandlung führt zu einer deutlichen Reduzierung des pH-Werts auf 1,5. So wird den Mikroorganismen der Nährboden entzogen und Wasser wird nur eingeschränkt aufgenommen.

Das Wort Thermoholz bedeutet lediglich, dass es sich um Holz handelt, welches thermisch behandelt wurde, sagt aber nichts über das Endprodukt aus, gerade hier gibt es Unterschiede. Welche Holzart wird thermisch behandelt und vor allem auf welche Verfahrensweise. So entstehen verschiedene Endprodukte für unterschiedliche Einsatzgebiete. Besonders interessant ist, dass sich auch gezielt verschiedene Farbabstufungen einstellen lassen.

Funktionsweise

Unter dem Einfluss der Hitze und Feuchtigkeit, in sauerstoffarmer Atmosphäre, wird der Zellwandaufbau so verändert, dass die Möglichkeit der Wasseraufnahme entscheidend verringert wird. Die so genannten Hemicellulosen (kurzkettige Zuckerbausteine) werden ab 140°C partiell abgebaut und kristallisieren in anderer Form wieder aus. Durch die verringerte Wasseraufnahme des Holzes verschlechtern sich die Wachstumsbedingungen für Pilze und es verbessert sich die Dauerhaftigkeit des Holzes.

Die nach der Behandlung im Holz verbleibenden Elemente der Hemicellulosen schliessen freiwerdende Hohlräume in den Zellwänden und vernetzen beim Abkühlen des Holzes. Der Farbton des Holzes verändert sich durch die thermische Behandlung. Das Holz wird durch die thermische Behandlung spröder und verliert an Festigkeit, alleine diese Tatsache erlaubt es leider nicht, Thermoholz als Konstruktionsholz zu verwenden, ist aber für andere Einsatzgebiete nicht von grosser Bedeutung.

Chemische Prozesse

Durch die Erhitzung des Holzes werden Acetylgruppen an den Hemicellulosen abgespalten und es bildet sich Essigsäure. Die Essigsäure wirkt als Katalysator beim Abbau der Hemicellulose und führt zur Abnahme des Polymerisationsgrads der Hemicellulosen. Ab etwa 140°C wird auch Alpha-Cellulose abgebaut. Durch Ligninkondensation steigt der relative Ligninanteil im Holz. Das Holz wird „karamellisiert“. Flüchtige Stoffe wie Harze und Abbauprodukte der Hemicellulose und des Lignins wie z. B. Furfural und 5-Methylfurfural werden ausgetrieben.

Herstellungsverfahren

Im grossindustriellen Einsatz ist das auf Wasserdampf und Hitze basierende finnische Stellac- und das russische BICOS-Verfahren am weitesten verbreitet. Dieses kommt in grosstechnischen Thermokammern zum Einsatz. Während des langwierigen 5-Stufen-Prozesses wird das Holz schonend modifiziert, so dass durch starke und rasche Temperaturschwankungen verursachtem Reissen vorgebeugt wird. Das Holz durchläuft folgende Phasen:

1. Ersterwärmungsphase (auf 100°C)
2. Vorkonditionierung und Trockenphase (kontrollierte Reduktion der Holzfeuchte auf 0 %)
3. Hochtemperaturphase (Erhitzung je nach Holzart und Veredelungsklasse auf bis zu 230°C)
4. Konditionierungsphase (Wiederherstellung des optimalen Feuchtigkeitsniveaus)
5. Abkühlphase

Der Stellac-Prozess ist voll automatisiert, so ist eine hohe Qualitätskonstanz gewährleistet

Möglichkeiten mit Thermoholz / Alternative zu Exotenholz

Esche erhält durch die Thermobehandlung einen wunderschönen goldigen Farbton und eignet sich nur bedingt für den Möbelbau. Das Massivholz ist sehr spröde und als Furnier ist Thermoese kaum erhältlich.

Bei Eiche können Farbtöne erzeugt werden, die denen der Räuchereiche oder der seltenen Mooreiche entsprechen.

Welche neuen Eigenschaften weist Thermoholz auf

Erhöhte Dauerhaftigkeit gegen Pilzbefall, Insektenbefall und Witterungseinflüsse - auch im Kernbereich.

Verringertes Quell- und Schwundmass.

Erhöhte Dimensionsstabilität.

Abbau innerer Spannungen des Holzes.

Ausgleichsfeuchte des Holzes wird reduziert, d.h. bei gleichem Umgebungsklima stellt sich bei Thermoholz eine um bis zu 70% geringere Holzfeuchte gegenüber unbehandeltem Holz ein.

Neue Farbtöne können erzeugt werden.

Alle Farbänderungen sind durchgängig und homogen über den Querschnitt.

Geringfügig bessere Wärmedämmeigenschaften als unbehandeltes Holz.

Einsatzbereiche für Thermoholz

Grundsätzlich kann Thermoholz überall dort sinnvoll eingesetzt werden, wo folgende Eigenschaften gefragt sind (ausgenommen ist der Einsatz im statischen Bereich):

Aussenbereich	Innenbereich
<ul style="list-style-type: none"> • Fassadenelemente • Gartenmöbel • Terrassenböden und Holzfliesen • Fenster und Fensterläden • Aussentüren • Pergolen • Windschutzelemente • Schallschutzwände • Spielgeräte für Spielplätze 	<ul style="list-style-type: none"> • Fussböden • Möbelbau • Täfelungen • Deckenbekleidungen • Sauna und Bad

Bei Terrassenrosten aus Thermoholz ist darauf zu achten, dass wegen der statischen Schwächung des Holzes, die Unterkonstruktionen alle 400 mm platziert sind.

Eigenschaften der Holzarten im Vergleich

Holzart	Dauerhaftigkeitsklasse		Holzausgleichsfeuchte bei 20°C/65%	
	Natürliche Dauerhaftigkeit	Thermisch behandelt	Nicht thermisch behandelt	Thermisch behandelt
Teak	1	---	10,5	--
Ipé	1	---	--	--
Esche	5	1-3	11,0	4,0
Sipo	2	---	--	--
Tanne	--	2	--	--
Eiche	2	Noch keine wissenschaftlichen Werte	13,0	4,8
Kiefer/Föhre	4	2-4	--	--
Douglasie	2-3	--	--	--
Fichte	4	2-3	--	--
Lärche	3-4	--	--	--
Pappel		1-2	--	--

Dauerhaftigkeitsklassen nach DIN 350-2

Klasse	Definition	Lebenserwartung unter gemässigten Klimabedingungen	Lebenserwartung unter tropischen Klimabedingungen
1	Sehr dauerhaft	Über 25 Jahre	Über 15 Jahre
2	Dauerhaft	15 bis 25 Jahre	10 bis 15 Jahre
3	Mässig dauerhaft	10 bis 15 Jahre	5 bis 10 Jahre
4	Wenig dauerhaft	5 bis 10 Jahre	2 bis 5 Jahre
5	Nicht dauerhaft	2 bis 5 Jahre	Weniger als 2 Jahre

Grundsätzlich sind alle Holzarten für die Thermomodifikation geeignet. Praktisch konzentriert sich dies jedoch auf folgende Hölzer:

Esche, Eiche, Erle, Ahorn, Birke sowie Robinie bei den Laubhölzern. Fichte und Kiefer bei den Nadelhölzern.

Da bisher keine gesicherten Langzeitergebnisse bzgl. der Dauerhaftigkeit von Thermoholz bei direktem Erdkontakt vorliegen, wird vorerst von einem Einsatz im Erdkontakt abgeraten.

Derzeit ist es nicht möglich, Thermoholz über 50 mm Stärke herzustellen, so dass stärkere Dimensionen aus entsprechend dimensionierten Lamellen zu verkleben sind.

Verbindungen

Bei Verbindungen mit Holzschrauben empfiehlt sich die Verwendung nicht rostender Metalle. Aufgrund der Sprödigkeit des Holzes ist das Vorbohren oder der Einsatz selbstbohrender Schrauben vorzusehen. Verbindungen mit Nägeln, Nagelplatten und Klammern sind aufgrund der Sprödigkeit des Materials nur bedingt möglich.

Verklebung

Da das Holz zur Gänze entfeuchtet wird, welches unter Umständen eine mangelhafte Abbindung zur Folge hat, ist bei Verwendung wasserbasierender Klebstoffe genau zu prüfen, ob die benötigte Festigkeit der Leimfuge erreicht wird. Als geeignet hat sich bisher Polyurethan-Klebstoff erwiesen.

Aufgrund des um rund 50% geringeren Quell-Schwind-Masses gegenüber unbehandeltem Holz kann Thermoholz nicht ohne weiteres mit unbehandeltem Holz verklebt werden. Hierbei ist auf eine sehr genaue Konditionierung sowohl des nicht thermisch behandelten als auch des thermisch behandelten Holzes zu achten.

Bei Dübelverbindungen ist der Einsatz thermisch behandelte Dübel notwendig, da sonst die Gefahr regelrechten Aufsprengens der Dübelverbindungen besteht. Alternativ können auch Kunststoffdübel verwendet werden.

Bisher liegen über das Verhalten von Thermoholz bei Verklebungen im Aussenbereich keine gesicherten Ergebnisse vor. Aufgrund der geringeren Festigkeit könnte die Gefahr der Rissbildung seitlich der Klebefuge bestehen.

Oberfläche

Thermoholz ist nicht beständig gegen UV-Strahlung und Vergrauung. Bei Anwendung im Innenbereich können nach derzeitigem Kenntnisstand alle bisher zur Anwendung gelangten Oberflächenmaterialien eingesetzt werden, wobei unbedingt auf einen ausreichenden UV-Schutz zu achten ist.