

# Dauerhaftigkeit von TMT (Thermoholz)

## Merkblatt TMT.02

### Dauerhaftigkeit und Dauerhaftigkeitsklassen

Die natürliche Dauerhaftigkeit von Holz bezeichnet die Widerstandsfähigkeit gegen einen Angriff durch holzzerstörende Organismen, z. B. Pilze, Insekten oder Meeresorganismen.

Holzerstörende Pilze benötigen eine lokale Holzfeuchte etwa ab Fasersättigung. Bestimmten Pilzen, z. B. dem Echten Hausschwamm, genügen bereits geringere Holzfeuchten über 20 %. Zu den holzzerstörenden Pilzen zählen Basidiomyceten, die Braun- und Weißfäulen verursachen, und Moderfäulepilze, die eine höhere Holzfeuchte als Basidiomyceten benötigen.

Leitfaden für die Ermittlung der natürlichen Dauerhaftigkeit bzw. für die Zuordnung natürlicher Holzarten zu Dauerhaftigkeitsklassen ist die europäische Norm EN 350 (Beispiele siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Dauerhaftigkeitsklassen von Vollholz nach EN 350-2 und Beispiele

Dauerhaftigkeitsklasse	Erklärung	Holzarten (splintfreies Farbkernholz)
1	sehr dauerhaft	Teak (1-3), Makoré
2	dauerhaft	Weißbeiche, Bangkirai, Robinie (1-2)
3	mäßig dauerhaft	Kiefer, Lärche (3-4)
4	wenig dauerhaft	Fichte, Tanne
5	nicht dauerhaft	Splintholz generell, Buche

### Gebrauchsklassen für Vollholz

Die Einbausituation von Holzbauteilen und die daraus resultierende Exposition gegenüber Feuchte und Schadorganismen werden durch Gebrauchsklassen (GK) ausgedrückt. Diese sind in DIN 68800-1:2011-10 "Holzschutz. Teil 1: Allgemeines" definiert und entsprechen weitgehend den europäischen GK gemäß EN 335. Die in Deutschland festgelegte GK 0 gibt es dort jedoch nicht. In Tabelle 2 sind die GK beschrieben, in denen grundsätzlich mit einem Befall durch holzzerstörende Pilze zu rechnen ist. Die erforderliche Dauerhaftigkeit für die schadensfreie Verwendung in den Gebrauchsklassen ist darüber hinaus in EN 460 angegeben.

Tabelle 2: Gebrauchsklassen (GK), in denen eine Gefährdung durch Pilze auftreten kann (Auszug aus DIN 68800-1:2011-10, Tab. 1)

GK	Holzfeuchte / Exposition	Allgemeine Gebrauchsbedingungen
2	Gelegentlich feucht (> 20 %) mittlere relative Luftfeuchte über 85 % oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen
3	3.1 Gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten
	3.2 Häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten
4	Vorwiegend bis ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt
5	Ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt, ständig Meerwasser ausgesetzt

### Dauerhaftigkeitsprüfung

Die Dauerhaftigkeit von Holz wird am besten in Freilandprüfungen ermittelt. Die Bewertung erfolgt durch Vergleich der Standzeit (Dauer bis zur Zerstörung) von Prüf- und Referenzholz. Als Referenzhölzer dienen Holzarten mit geringer Dauerhaftigkeit; für die Prüfung von Nadelholz wird Kiefern-Spintholz und für die von Laubhölzern Rotbuche verwendet. Freilandprüfungen benötigen mehrere Jahre. Anhand von schnelleren Laborprüfungen (Prüfdauer ca. 5 Monate) ist eine vorläufige Einstufung der Dauerhaftigkeitsklasse möglich. Laborprüfungen erfolgen unter für das Pilzwachstum günstigen Bedingungen. Die Basidiomycetenprüfung erfolgt mit mehreren Prüfpilzen, die gezielt auf Holzprüfkörper geimpft werden. Bei der Moderfäuleprüfung werden Prüfkörper in ein Erds substrat gegeben. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die relevanten Prüfmethoden.

Zellescher Weg 24  
 01217 Dresden

Tel: +49 351 4662 0  
 Fax: +49 351 4662 211  
 www.ihd-dresden.de  
 www.tmt.ihd-dresden.de

### Ansprechpartner



Holzmodifizierung  
 Dr. rer. silv.  
**Wolfram Scheiding**  
 Tel.: +49 351 4662 280  
 scheiding@ihd-dresden.de



Biologische Prüfung  
 Dipl.-Biol.  
**Katharina Plaschkies**  
 Tel.: +49 351 4662 334  
 plaschkies@ihd-dresden.de



Holzschutz  
 Dipl.-Ing. (FH)  
**Björn Weiß**  
 Tel.: +49 351 4662 270  
 weiss@ihd-dresden.de

Tabelle 3: Prüfmethoden zur Bestimmung der biologischen (natürlichen) Dauerhaftigkeit von Holz

GK	Gefährdung durch	Laborprüfung	Freilandprüfung
3	Basidiomyceten	CEN/TS 15083-1	CEN/TS 12037 (Lap-Joint) IRG/WP 04-2019 (Dopellagentest)
4	Basidiomyceten	CEN/TS 15083-1	EN 252 (Eingrabeversuch)
	Moderfäulepilze	CEN/TS 15083-2	
5	Meeresorganismen	-	EN 275

Die Verknüpfung von GK und Dauerhaftigkeitsklasse erfolgt sowohl in EN 460 als auch in DIN 68800-1:2011. Hier wird die erforderliche Dauerhaftigkeit für die schadensfreie Verwendung in den Gebrauchsklassen angegeben. In Tabelle 4 wird die entsprechende Tabelle der DIN 68800 zitiert (verändert).

Tabelle 4: Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit splintfreien Farbkerholzes gegen Pilzbefall für den Einsatz in GK 2 bis GK 4

GK	Dauerhaftigkeitsklasse nach DIN EN 350-2			
	1	2	3	4
2	+	+	+	-
3.1	+	+	+	-
3.2	+	+	-	-
4	+	-	-	-

+ Natürliche Dauerhaftigkeit ausreichend  
- Natürliche Dauerhaftigkeit nicht ausreichend

## Dauerhaftigkeit von TMT gegen holzerstörende Pilze

Thermisch modifiziertes Holz (TMT) zeichnet sich durch eine erheblich erhöhte Dauerhaftigkeit gegen holzerstörende Pilze aus. Diese beruht hauptsächlich auf dem Abbau von Holzbestandteilen, vor allem Hemicellulosen (Holzzucker), und niedrigeren, im Mittel um etwa 50 % verringerten Gleichgewichtsfeuchten. Trotz der verringerten hygroskopischen Gleichgewichtsfeuchte ist eine kapillare Wasseraufnahme möglich. Daher kann TMT bei längerfristiger oder ständiger Befeuchtung unter ungünstigen Bedingungen durch holzerstörende Pilze angegriffen werden.

EN 350-2 enthält Angaben zur natürlichen Dauerhaftigkeit von Holzarten mit besonderer Bedeutung für Europa; modifizierte oder anderweitig behandelte Hölzer sind hier nicht aufgeführt. Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit, z. B. aus EN 460 oder DIN 68800, sind jedoch sinnvoll auch auf modifizierte Hölzer anzuwenden.

Bisher beruhen Dauerhaftigkeitsangaben zu TMT meist auf Laborprüfungen. Die hier ermittelten Dauerhaftigkeiten für TMT konnten zum Teil in Freilandprüfungen bestätigt werden (u.a. Plaschkies et. al 2010).

Je nach Holzart, Verfahren und Behandlungsintensität werden bei TMT verschiedene Dauerhaftigkeitsklassen erzielt. Bei gleicher Behandlungsintensität werden bei Laubhölzern höhere Dauerhaftigkeiten als bei Nadelhölzern erreicht. TMT aus Laubhölzern findet sich meist in den Klassen 1 und 2, TMT aus Nadelhölzern in den Klassen 2 und 3.

## Dauerhaftigkeit von TMT gegen holzverfärbende Pilze

Gegenüber nativem Holz ist bei TMT das Risiko eines Befalls mit holzverfärbenden Schimmel- und Bläuepilzen geringer bzw. das Wachstum weniger intensiv. Jedoch kann bei ungünstigen Bedingungen ein Befall nicht ausgeschlossen werden, handelt es sich doch auch bei TMT um ein organisches Substrat ohne biozide Inhaltsstoffe und mit einem gewissen, wenn auch geringen, Feuchtegehalt.

## Dauerhaftigkeit von TMT gegen holzerstörende Insekten

Wie verschiedene Untersuchungen zeigten, hat TMT eine erhöhte Resistenz gegen holzerstörende Insekten, wie Bockkäfer oder Anobien, die das Holz als Brut- und Fresssubstrat nutzen. Gegenüber Termiten konnte bisher allerdings keine erhöhte Resistenz festgestellt werden.

### Literaturhinweise

- EN 335:2006-10: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Definition der Gebrauchsklassen
- DIN EN 350-1:1994-10: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz
- DIN EN 350-2:1994-10: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung für Europa.
- EN 460:1994-10: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz. Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz in den Gefährdungsklassen
- DIN 68800-1:2001-11: Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
- Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Weiß, B.; Jacobs, K.; Dauerhaftigkeit verwendungsbezogen ermitteln. Biologische Dauerhaftigkeit von thermisch modifizierten Hölzern – Ergebnisse aus Labor- und Freilandprüfungen. Holz-Zentralblatt 136(2010)21, S. 524-525
- Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Jacobs, K.; Weiß, B.: Durability of thermally modified timber assortments against fungi – results from a 6-year field test in comparison with results from lab tests. 5th European Conference on Wood Modification. Riga September 20th-22nd 2010, edited by Hill, CAS.; Militz, H.; Westin, M. [eds.]