

Qualitätszertifikat unserer Boulder- oder Kletterwand

Wir bestätigen, dass die Kletter- und Boulderwände gemäss EN/SN 12572-1/2 gebaut sind.

Birke Sperrholz Premium Plattendicke 18 mm und 21 mm und Filmsiebdruckplatte 220 gr Birke 21 mm Dicke mit BFU100, Witterungsbeständiger Verleimung

BESCHREIBUNG FINNISCHER SPERRHOLZPRODUKTE

DER AUFBAU VON STANDARDSPERRHOLZ

Finnisches Sperrholz wird aus dünnen, kreuzverleimten Furnierlagen gefertigt. Neben dem kreuzverleimten Standardsperrholz ist eine Vielzahl von Sperrhölzern mit Spezialaufbau für spezifische Anforderungen der Endprodukte erhältlich. Die Nennstärke von Birken- und Fichtefurnier beträgt 1.4 mm. Bei dicken Nadelholzfurnieren von Nadelholzsperrholz kann die Furnierstärke im Bereich von 2.0 bis 3.2 mm liegen.

FINNISCHE STANDARDSPERRHÖLZER:



Birke: Ausschließlich aus Birkenfurnieren gefertigtes Sperrholz.

Combi: Sperrholz mit je zwei Birkenfurnieren als Decklagen, dazwischen abwechselnd Nadelholz- und Birkenfurniere.

Combi Mirror: Sperrholz mit je einem Birkenfurnier als Decklage, dazwischen abwechselnd Nadelholz- und Birkenfurniere.

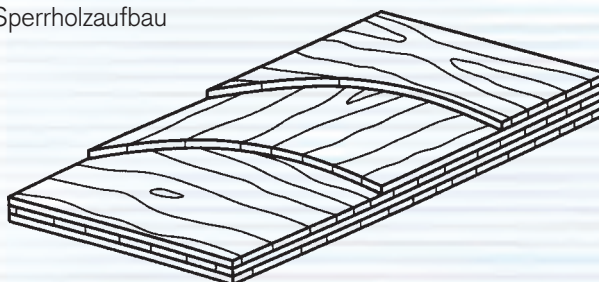
Nadelholz: Sperrholz mit Innenlagen durchgehend aus Nadelholzfurnieren. Decklagen aus Fichte- oder gegebenenfalls Kieferfurnieren.

KLASSIFIZIERUNG NACH DEM AUSSEHEN DER OBERFLÄCHE

Unbeschichtetes finnisches Standardsperrholz wird nach der Güte seiner Deckfurniere gemäß der Norm EN 635 klassifiziert. Diese Güteklassifizierung beruht auf den Empfehlungen der Norm ISO 2426. Die Oberflächengüteklassen für die vorstehend genannten Sperrhölzer sind in der finnischen Norm SFS 2413 komplett erläutert, die in mancher Hinsicht höhere Anforderungen stellt als die EN 635 und speziell für finnisches Birken-sperrholz erstellt wurde.

Die Oberflächengüte hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Festigkeitseigenschaften der Platten.

Kreuzverleimter Sperrholzaufbau



VERLEIMUNG

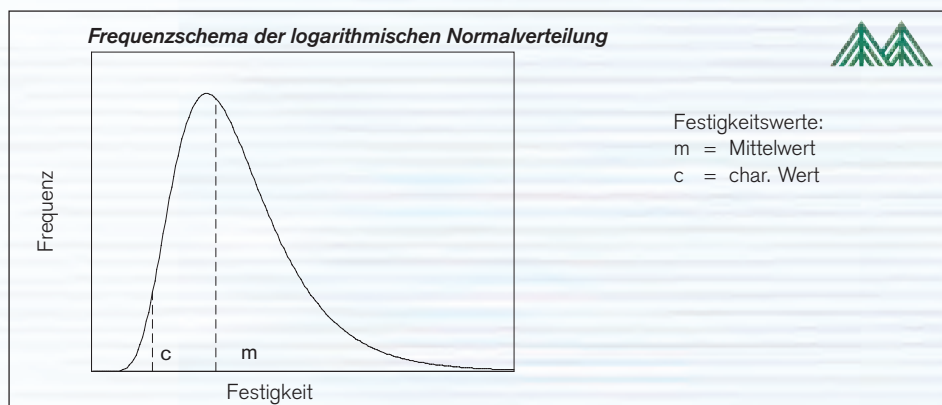
Zum überwiegenden Teil sind finnische Sperrhölzer aus mehreren kreuzverleimten Furnierlagen aufgebaut, die mit Phenolharz-Formaldehydleim verleimt sind. Dieses Verleimungsverfahren ermöglicht auch den Einsatz unter nassen Außenbedingungen (Nutzungsstufe 3, exterior) unter der Voraussetzung, dass die Platten sorgfältig gestapelt und kantenversiegelt sind.

Phenolharz-formaldehydverleimtes Sperrholz erfüllt die Anforderungen nach EN 314-2 Nutzungsstufe 3 (exterior). Die Verleimungsqualität entspricht auch weiterhin den früheren nationalen Klassifikationen wie z.B. DIN 68705: **BFU 100** oder BS 6566: **WBP**. Finnische phenolharz-formaldehydverleimte Sperrholzprodukte geben äußerst geringe Formaldehydmengen an die Umgebung ab.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN VON FINNISCHEM SPERRHOLZ

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Außer der Festigkeit, dem Elastizitätsmodul und dem Schubmodul von Sperrholz sind als Ausgangswerte für die Bemessung noch die Rohdichte und die Querschnittsdaten erforderlich. Diese Eigenschaften wurden für finnisches Sperrholz vom Technischen Forschungszentrum von Finnland VTT im Auftrag der Sperrholzindustrie ermittelt. Von allen finnischen Sperrholzfabriken wurden repräsentative Prüfkörper aus der Produktion genommen. Vor den Tests wurden die Platten in klimatisierten Räumen konditioniert, in denen eine relative Luftfeuchte von 65 % und eine Temperatur von 20°C herrschte. Die Tests wurden gemäß der Norm EN 789 durchgeführt. Die Belastungsdauer während der Versuche betrug 5 Minuten. Aufgrund der Testergebnisse wurden die Mittelwerte und die charakteristischen Werte der Eigenschaften nach der Norm EN 1058 ermittelt. Unter dem charakteristischen Wert ist der aus den Testergebnissen erhältliche untere 5 %-Fraktilwert zu verstehen.



Zusätzlich wurden Biegeversuche nach der Testmethode gemäß EN 310 durchgeführt. Diese Methode ergibt höhere Biegefestigkeitswerte und niedrigere Elastizitätsmodulwerte und ist damit nur für Qualitätsüberwachungszwecke geeignet und darf auf keinen Fall für Bemessungen verwendet werden.

Die Mittelwerte und char. Werte der Rohdichte für Konstruktionsberechnungen sind in Tabelle 3-1 angegeben. Für andere Zwecke wie z.B. den Transport von Sperrholz sind andere Werte einzusetzen.

Der Aufbau sowie Dicken, Querschnittsflächen, Widerstandsmomente und Trägheitsmomente von geschliffenem Sperrholz sind in Tabelle 3-2 bis Tabelle 3-6 angegeben. Für ungeschliffenes Sperrholz ergeben diese Werte Ergebnisse, die auf der sicheren Seite liegen.

Die Werte der mittleren Elastizitätsmodule und der charakteristischen Festigkeiten für Biegung, Zug und Druck sind in Tabelle 3-2 bis Tabelle 3-6 angegeben. Diese Werte sind für parallel und quer zur Faserrichtung der Deckfurniere angegeben. Die Werte des mittleren Schubmoduls und der charakteristischen Festigkeit für Panelschub (Schub rechtwinklig zur Plattenebene) und Rollenschub (Schub in Plattenebene) sind in Tabelle 3-7 bis Tabelle 3-11 angegeben.

Tabelle 3-1. Rohdichte, Konstruktionswerte.
Die Werte gelten bei einer relativen Luftfeuchte von 65 %.



| Sperrholz | Mittelwert | char. Wert |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| | kg/m ³ | kg/m ³ |
| Birke (1.4 mm Furniere) | 680 | 630 |
| Combi (1.4 mm Furniere) | 620 | 560 |
| Nadelholz (1.4 mm Furniere) | 520 | 460 |
| Nadelholz (dicke Furniere) | 460 | 400 |

BEFILMTES UND BESCHICHTETES SPERRHOLZ

Birkenholzsperrholzplatten können alle mit Befilmung oder Beschichtung für die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Endprodukts geliefert werden. Die Haupttypen der oberflächenveredelten Platten der finnischen Sperrholzindustrie sind folgende:

PHENOLHARZBEFILMUNG, GLATT, FILMSIEBDRUCK

Der phenolharzimprägnierte Film wird unter hohem Druck und hoher Temperatur auf beide Oberflächen der Platte gepresst. **Befilmte Sperrholzplatten besitzen eine höhere Resistenz gegen Abrieb, Feuchtigkeit, Chemikalien, Insekten- und Pilzbefall.** Ihre Oberfläche ist glatt, hygienisch und leicht zu reinigen. Die Farbe ist normalerweise dunkelbraun, die Platten sind aber auch in hellbraun, grün, gelb, grau, rot und schwarz erhältlich. Außer der normalen 120 g/m² Befilmung können die Platten auch mit dickeren Filmen geliefert werden. In letzter Zeit haben sich 170 g/m², **220 g/m²** und 440 g/m². Befilmungen wegen ihrer besseren technischen Eigenschaften immer mehr durchgesetzt. Durch Versiegelung der Kanten wird die Feuchtigkeitsaufnahme der Platten minimiert.

Symbole der Tabellen 3-2 bis 3-11



| | | |
|----------------------------------|---|---|
| t = Dicke | f _t = Zugfestigkeit | G _r = Rollenschub-Schubmodul |
| A = Querschnittsfläche | f _c = Druckfestigkeit | = Birkenfurnier Querlage |
| W = Widerstandsmoment | f _v = Panelschubfestigkeit (Schub rechtwinklig zur Plattenebene) | — = Birkenfurnier Parallellage |
| I = Trägheitsmoment | f _r = Rollenschubfestigkeit (Schub in Plattenebene) | = Fichtefurnier Querlage |
| = parallel zur Deckfaser | E _m = Biegeelastizitätsmodul | — = Fichtefurnier Parallellage |
| ⊥ = quer zur Deckfaser | E _t = Zugelastizitätsmodul | |
| f _m = Biegefestigkeit | E _c = Druckelastizitätsmodul | |
| | G _v = Panelschub-Schubmodul | |

KONSTRUKTIONSWERTE FÜR AUFBAU, DICKEN,
 QUERSCHNITTSFLÄCHEN, WIDERSTANDSMOMENTE,
 TRÄGHEITSMOMENTE SOWIE BIEGE-, ZUG- UND DRUCK-
 FESTIGKEITEN VON GESCHLIFFENEM FINNISCHEM SPERRHOLZ.
 ALLE WERTE GELTEN FÜR DEN VOLLEN QUERSCHNITT.

Tabelle 3-2. Birken-sperrholz

| Aufbau | Querschnittsdaten | | | | | | Char. Festigkeit | | | | | | Mittl. E-Modul | | | | |
|--------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---|--|
| | Nenn- dicke | Anzahl der Furniere | t mittl. mm | A mm ² /mm | W mm ³ /mm | I mm ⁴ /mm | Biegung | | Druck | | Zug | | Biegung | | Zug und Druck | | |
| | | | | | | | f _m N/mm ² | f _m ⊥ N/mm ² | f _c N/mm ² | f _c ⊥ N/mm ² | f _t N/mm ² | f _t ⊥ N/mm ² | E _m N/mm ² | E _m ⊥ N/mm ² | E _{t/c} N/mm ² | E _{t/c} ⊥ N/mm ² | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 3 | 3.6 | 3.6 | 2.16 | 3.89 | 65.9 | 10.6 | 31.8 | 20.2 | 45.8 | 29.2 | 16471 | 1029 | 10694 | 6806 | |
| | 6.5 | 5 | 6.4 | 6.4 | 6.83 | 21.8 | 50.9 | 29.0 | 29.3 | 22.8 | 42.2 | 32.8 | 12737 | 4763 | 9844 | 7656 | |
| | 9 | 7 | 9.2 | 9.2 | 14.1 | 64.9 | 45.6 | 32.1 | 28.3 | 23.7 | 40.8 | 34.2 | 11395 | 6105 | 9511 | 7989 | |
| | 12 | 9 | 12.0 | 12.0 | 24.0 | 144 | 42.9 | 33.2 | 27.7 | 24.3 | 40.0 | 35.0 | 10719 | 6781 | 9333 | 8167 | |
| | 15 | 11 | 14.8 | 14.8 | 36.5 | 270 | 41.3 | 33.8 | 27.4 | 24.6 | 39.5 | 35.5 | 10316 | 7184 | 9223 | 8277 | |
| | 18 | 13 | 17.6 | 17.6 | 51.6 | 454 | 40.2 | 34.1 | 27.2 | 24.8 | 39.2 | 35.8 | 10048 | 7452 | 9148 | 8352 | |
| | 21 | 15 | 20.4 | 20.4 | 69.4 | 707 | 39.4 | 34.3 | 27.0 | 25.0 | 39.0 | 36.0 | 9858 | 7642 | 9093 | 8407 | |
| | 24 | 17 | 23.2 | 23.2 | 89.7 | 1041 | 38.9 | 34.4 | 26.9 | 25.1 | 38.8 | 36.2 | 9717 | 7783 | 9052 | 8448 | |
| | 27 | 19 | 26.0 | 26.0 | 113 | 1465 | 38.4 | 34.5 | 26.8 | 25.2 | 38.7 | 36.3 | 9607 | 7893 | 9019 | 8481 | |
| | 30 | 21 | 28.8 | 28.8 | 138 | 1991 | 38.1 | 34.6 | 26.7 | 25.3 | 38.5 | 36.5 | 9519 | 7981 | 8993 | 8507 | |
| | 35 | 25 | 34.4 | 34.4 | 197 | 3392 | 37.6 | 34.7 | 26.6 | 25.4 | 38.4 | 36.6 | 9389 | 8111 | 8953 | 8547 | |
| | 40 | 29 | 40.0 | 40.0 | 267 | 5333 | 37.2 | 34.7 | 26.5 | 25.5 | 38.3 | 36.8 | 9296 | 8204 | 8925 | 8575 | |
| | 45 | 32 | 44.2 | 44.2 | 326 | 7196 | 37.0 | 34.7 | 26.5 | 25.5 | 38.2 | 36.8 | 9259 | 8241 | 8914 | 8586 | |
| | 50 | 35 | 48.4 | 48.4 | 390 | 9448 | 36.8 | 34.8 | 26.4 | 25.6 | 38.1 | 36.9 | 9198 | 8302 | 8895 | 8605 | |

Tabelle 3-3. Combi-Sperrholz

| Aufbau | Querschnittsdaten | | | | | | Char. Festigkeit | | | | | | Mittl. E-Modul | | | | |
|--------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---|--|
| | Nenn- dicke | Anzahl der Furniere | t mittl. mm | A mm ² /mm | W mm ³ /mm | I mm ⁴ /mm | Biegung | | Druck | | Zug | | Biegung | | Zug und Druck | | |
| | | | | | | | f _m N/mm ² | f _m ⊥ N/mm ² | f _c N/mm ² | f _c ⊥ N/mm ² | f _t N/mm ² | f _t ⊥ N/mm ² | E _m N/mm ² | E _m ⊥ N/mm ² | E _{t/c} N/mm ² | E _{t/c} ⊥ N/mm ² | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | 5 | 6.4 | 6.4 | 6.83 | 21.8 | 50.8 | 29.0 | 24.5 | 22.8 | 19.1 | 32.8 | 12690 | 4763 | 8859 | 7656 | |
| | 9 | 7 | 9.2 | 9.2 | 14.1 | 64.9 | 43.9 | 32.1 | 22.5 | 23.7 | 17.5 | 34.2 | 10983 | 6105 | 8141 | 7989 | |
| | 12 | 9 | 12.0 | 12.0 | 24.0 | 144 | 40.0 | 33.2 | 21.5 | 24.3 | 16.7 | 35.0 | 10012 | 6781 | 7758 | 8167 | |
| | 15 | 11 | 14.8 | 14.8 | 36.5 | 270 | 37.5 | 33.8 | 20.8 | 24.6 | 16.2 | 35.5 | 9386 | 7184 | 7520 | 8277 | |
| | 18 | 13 | 17.6 | 17.6 | 51.6 | 454 | 35.8 | 34.1 | 20.4 | 24.8 | 15.8 | 35.8 | 8950 | 7452 | 7358 | 8352 | |
| | 21 | 15 | 20.4 | 20.4 | 69.4 | 707 | 34.5 | 34.3 | 20.0 | 25.0 | 15.6 | 36.0 | 8628 | 7642 | 7240 | 8407 | |
| | 24 | 17 | 23.2 | 23.2 | 89.7 | 1041 | 32.9 | 34.4 | 19.8 | 25.1 | 15.4 | 36.2 | 8381 | 7783 | 7151 | 8448 | |
| | 27 | 19 | 26.0 | 26.0 | 113 | 1465 | 31.2 | 34.5 | 19.6 | 25.2 | 15.3 | 36.3 | 8185 | 7893 | 7081 | 8481 | |
| | 30 | 21 | 28.8 | 28.8 | 138 | 1991 | 29.9 | 34.6 | 19.5 | 25.3 | 15.1 | 36.5 | 8026 | 7981 | 7024 | 8507 | |

Tabelle 3-4. Combi Mirror -Sperrholz

| Aufbau | Querschnittsdaten | | | | | | Char. Festigkeit | | | | | | Mittl. E-Modul | | | | |
|--------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---|--|
| | Nenn- dicke | Anzahl der Furniere | t mittl. mm | A mm ² /mm | W mm ³ /mm | I mm ⁴ /mm | Biegung | | Druck | | Zug | | Biegung | | Zug und Druck | | |
| | | | | | | | f _m N/mm ² | f _m ⊥ N/mm ² | f _c N/mm ² | f _c ⊥ N/mm ² | f _t N/mm ² | f _t ⊥ N/mm ² | E _m N/mm ² | E _m ⊥ N/mm ² | E _{t/c} N/mm ² | E _{t/c} ⊥ N/mm ² | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.5 | 5 | 6.4 | 6.4 | 6.83 | 21.8 | 50.9 | 16.6 | 29.3 | 15.8 | 42.2 | 12.3 | 12737 | 3538 | 9844 | 5688 | |
| | 9 | 7 | 9.2 | 9.2 | 14.1 | 64.9 | 45.6 | 18.3 | 28.3 | 16.4 | 40.8 | 12.8 | 11395 | 4535 | 9511 | 5935 | |
| | 12 | 9 | 12.0 | 12.0 | 24.0 | 144 | 42.9 | 19.0 | 27.7 | 16.8 | 40.0 | 13.1 | 10719 | 5037 | 9333 | 6067 | |
| | 15 | 11 | 14.8 | 14.8 | 36.5 | 270 | 41.3 | 19.3 | 27.4 | 17.0 | 39.5 | 13.2 | 10316 | 5337 | 9223 | 6149 | |
| | 18 | 13 | 17.6 | 17.6 | 51.6 | 454 | 40.2 | 19.5 | 27.2 | 17.2 | 39.2 | 13.4 | 10048 | 5536 | 9148 | 6205 | |
| | 21 | 15 | 20.4 | 20.4 | 69.4 | 707 | 39.4 | 19.6 | 27.0 | 17.3 | 39.0 | 13.5 | 9858 | 5677 | 9093 | 6245 | |
| | 24 | 17 | 23.2 | 23.2 | 89.7 | 1041 | 38.9 | 19.7 | 26.9 | 17.4 | 38.8 | 13.5 | 9717 | 5782 | 9052 | 6276 | |
| | 27 | 19 | 26.0 | 26.0 | 113 | 1465 | 38.4 | 19.7 | 26.8 | 17.4 | 38.7 | 13.6 | 9607 | 5863 | 9019 | 6300 | |
| | 30 | 21 | 28.8 | 28.8 | 138 | 1991 | 38.1 | 19.8 | 26.7 | 17.5 | 38.5 | 13.6 | 9519 | 5928 | 8993 | 6319 | |

Tabelle 3-5. Nadelholzsperrholz dünnes Furnier

| Aufbau | Querschnittsdaten | | | | | | Char. Festigkeit | | | | | | Mittl. E-Modul | | | |
|--------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| | Nenn- dicke | Anzahl der Furniere | t mittl. mm | A mm ² /mm | W mm ³ /mm | I mm ⁴ /mm | Biegung | | Druck | | Zug | | Biegung | | Zug und Druck | |
| | | | | | | | f _m N/mm ² | f _{m⊥} N/mm ² | f _c N/mm ² | f _{c⊥} N/mm ² | f _t N/mm ² | f _{t⊥} N/mm ² | E _m N/mm ² | E _{m⊥} N/mm ² | E _{t/c} N/mm ² | E _{t/c⊥} N/mm ² |
| | 4 | 3 | 3.6 | 3.6 | 2.16 | 3.89 | 37.6 | 6.0 | 22.0 | 14.0 | 17.1 | 10.9 | 12235 | 765 | 7944 | 5056 |
| | 6.5 | 5 | 6.4 | 6.4 | 6.83 | 21.8 | 29.1 | 16.6 | 20.3 | 15.8 | 15.8 | 12.3 | 9462 | 3538 | 7313 | 5688 |
| | 9 | 7 | 9.2 | 9.2 | 14.1 | 64.9 | 26.0 | 18.3 | 19.6 | 16.4 | 15.2 | 12.8 | 8465 | 4535 | 7065 | 5935 |
| | 12 | 9 | 12.0 | 12.0 | 24.0 | 144 | 24.5 | 19.0 | 19.2 | 16.8 | 14.9 | 13.1 | 7963 | 5037 | 6933 | 6067 |
| | 15 | 11 | 14.8 | 14.8 | 36.5 | 270 | 23.6 | 19.3 | 19.0 | 17.0 | 14.8 | 13.2 | 7663 | 5337 | 6851 | 6149 |
| | 18 | 13 | 17.6 | 17.6 | 51.6 | 454 | 23.0 | 19.5 | 18.8 | 17.2 | 14.6 | 13.4 | 7464 | 5536 | 6795 | 6205 |
| | 21 | 15 | 20.4 | 20.4 | 69.4 | 707 | 22.5 | 19.6 | 18.7 | 17.3 | 14.5 | 13.5 | 7323 | 5677 | 6755 | 6245 |
| | 24 | 17 | 23.2 | 23.2 | 89.7 | 1041 | 22.2 | 19.7 | 18.6 | 17.4 | 14.5 | 13.5 | 7218 | 5782 | 6724 | 6276 |
| | 27 | 19 | 26.0 | 26.0 | 113 | 1465 | 22.0 | 19.7 | 18.6 | 17.4 | 14.4 | 13.6 | 7137 | 5863 | 6700 | 6300 |
| | 30 | 21 | 28.8 | 28.8 | 138 | 1991 | 21.8 | 19.8 | 18.5 | 17.5 | 14.4 | 13.6 | 7072 | 5928 | 6681 | 6319 |

Tabelle 3-6. Nadelholzsperrholz dickes Furnier

| Aufbau | Typ | Querschnittsdaten | | | | | | Char. Festigkeit | | | | | | Mittl. E-Modul | | | |
|--------|-----------|-------------------|------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| | | Nenn- dicke | Anzahl der Furniere | t mittl. mm | A mm ² /mm | W mm ³ /mm | I mm ⁴ /mm | Biegung | | Druck | | Zug | | Biegung | | Zug und Druck | |
| | | | | | | | | f _m N/mm ² | f _{m⊥} N/mm ² | f _c N/mm ² | f _{c⊥} N/mm ² | f _t N/mm ² | f _{t⊥} N/mm ² | E _m N/mm ² | E _{m⊥} N/mm ² | E _{t/c} N/mm ² | E _{t/c⊥} N/mm ² |
| | 9/3-3.0 | 9 | 3 | 8.4 | 8.4 | 11.8 | 49.4 | 28.6 | 3.8 | 19.3 | 10.7 | 11.6 | 6.4 | 11453 | 547 | 7714 | 4286 |
| | 9/3-3.2 | 9 | 3 | 9.0 | 9.0 | 13.5 | 60.8 | 28.7 | 3.8 | 19.3 | 10.7 | 11.6 | 6.4 | 11461 | 539 | 7733 | 4267 |
| | 12/4-3.0 | 12 | 4 | 11.4 | 11.4 | 21.7 | 123 | 25.6 | 8.3 | 14.2 | 15.8 | 8.5 | 9.5 | 10250 | 1750 | 5684 | 6316 |
| | 12/5-2.6 | 12 | 5 | 12.4 | 12.4 | 25.6 | 159 | 22.8 | 11.4 | 17.4 | 12.6 | 10.5 | 7.5 | 9124 | 2876 | 6968 | 5032 |
| | 15/5-3.0 | 15 | 5 | 14.4 | 14.4 | 34.6 | 249 | 22.9 | 11.3 | 17.5 | 12.5 | 10.5 | 7.5 | 9179 | 2821 | 7000 | 5000 |
| | 15/5-3.2 | 15 | 5 | 15.4 | 15.4 | 39.8 | 304 | 23.0 | 11.2 | 17.5 | 12.5 | 10.5 | 7.5 | 9201 | 2799 | 7013 | 4987 |
| | 18/6-3.0 | 18 | 6 | 17.4 | 17.4 | 50.5 | 439 | 21.4 | 12.5 | 19.7 | 10.3 | 11.8 | 6.2 | 8556 | 3444 | 7862 | 4138 |
| | 18/7-2.6 | 18 | 7 | 17.6 | 17.6 | 51.6 | 454 | 20.4 | 13.0 | 16.7 | 13.3 | 10.0 | 8.0 | 8170 | 3830 | 6682 | 5318 |
| | 21/7-3.0 | 21 | 7 | 20.4 | 20.4 | 69.4 | 707 | 20.6 | 12.8 | 16.8 | 13.2 | 10.1 | 7.9 | 8222 | 3778 | 6706 | 5294 |
| | 21/7-3.2 | 21 | 7 | 20.6 | 20.6 | 70.7 | 728 | 20.6 | 12.8 | 16.8 | 13.2 | 10.1 | 7.9 | 8243 | 3757 | 6716 | 5282 |
| | 24/8-3.0 | 24 | 8 | 23.4 | 23.4 | 91.3 | 1068 | 20.4 | 12.5 | 22.3 | 7.7 | 13.4 | 4.6 | 8156 | 3844 | 8923 | 3077 |
| | 24/9-2.6 | 24 | 9 | 22.8 | 22.8 | 86.6 | 988 | 19.1 | 13.6 | 16.3 | 13.7 | 9.8 | 8.2 | 7658 | 4342 | 6526 | 5474 |
| | 27/9-3.0 | 27 | 9 | 26.4 | 26.4 | 116 | 1533 | 19.3 | 13.5 | 16.4 | 13.6 | 9.8 | 8.2 | 7703 | 4297 | 6545 | 5455 |
| | 27/11-2.6 | 27 | 11 | 25.6 | 25.6 | 109 | 1398 | 14.8 | 16.7 | 14.8 | 15.2 | 8.9 | 9.1 | 5903 | 6097 | 5906 | 6094 |
| | 30/10-3.0 | 30 | 10 | 29.4 | 29.4 | 144 | 2118 | 18.8 | 13.7 | 17.8 | 12.2 | 10.7 | 7.3 | 7512 | 4488 | 7102 | 4898 |
| | 30/13-2.6 | 30 | 13 | 30.8 | 30.8 | 158 | 2435 | 14.7 | 16.4 | 14.8 | 15.2 | 8.9 | 9.1 | 5893 | 6107 | 5922 | 6078 |

KONSTRUKTIONSWERTE FÜR SCHUBBEANSPRUCHUNG VON GESCHLIFFENEM SPERRHOLZ. ALLE WERTE GELTEN FÜR VOLLEN QUERSCHNITT.


Tabelle 3-7. Birkenperrholz

| Nenn- dicke mm | Char. Festigkeit | | | | Mittl. Schubmodul | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | Panelschub | | Rollenschub | | Panelschub | | Rollenschub | |
| | f _v N/mm ² | f _{v⊥} N/mm ² | f _r N/mm ² | f _{r⊥} N/mm ² | G _v N/mm ² | G _{v⊥} N/mm ² | G _r N/mm ² | G _{r⊥} N/mm ² |
| 4 | 9.5 | 9.5 | 2.77 | – | 620 | 620 | 169 | – |
| 6.5 | 9.5 | 9.5 | 3.20 | 1.78 | 620 | 620 | 169 | 123 |
| 9 | 9.5 | 9.5 | 2.68 | 2.35 | 620 | 620 | 206 | 155 |
| 12 | 9.5 | 9.5 | 2.78 | 2.22 | 620 | 620 | 207 | 170 |
| 15 | 9.5 | 9.5 | 2.62 | 2.39 | 620 | 620 | 207 | 178 |
| 18 | 9.5 | 9.5 | 2.67 | 2.34 | 620 | 620 | 206 | 183 |
| 21 | 9.5 | 9.5 | 2.59 | 2.41 | 620 | 620 | 206 | 186 |
| 24 | 9.5 | 9.5 | 2.62 | 2.39 | 620 | 620 | 206 | 189 |
| 27 | 9.5 | 9.5 | 2.57 | 2.43 | 620 | 620 | 205 | 190 |
| 30 | 9.5 | 9.5 | 2.59 | 2.41 | 620 | 620 | 205 | 192 |
| 35 | 9.5 | 9.5 | 2.57 | 2.43 | 620 | 620 | 204 | 193 |
| 40 | 9.5 | 9.5 | 2.56 | 2.44 | 620 | 620 | 204 | 195 |
| 45 | 9.5 | 9.5 | 2.55 | 2.46 | 620 | 620 | 203 | 195 |
| 50 | 9.5 | 9.5 | 2.54 | 2.46 | 620 | 620 | 203 | 196 |

THERMISCHE EIGENSCHAFTEN

WÄRMELEITFÄHIGKEIT

Die Wärmeleitfähigkeit von finnischem Sperrholz ist abhängig von seinem Feuchtigkeitsgehalt. Tabelle 3-15 zeigt die Wärmeleitzahlen für finnisches Sperrholz in zwei verschiedenen Luftfeuchtigkeitsbereichen.

Tabelle 3-15. Wärmeleitzahlen für finnisches Sperrholz (BS 2750) 

| Sperrholz | Dicke, mm | rF 47 % | | rF 93% | |
|-----------|-----------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | | Feuchtigkeitsgehalt, % | Wärmeleitzahl λ W/(m · K) | Feuchtigkeitsgehalt, % | Wärmeleitzahl λ W/(m · K) |
| Birke | 40 | 9.3 | 0.147 | 26 | 0.175 |
| Combi | 40 | 8.8 | 0.188 | 25 | 0.145 |
| Nadelholz | 40 | 10.4 | 0.110 | 25 | 0.132 |

THERMISCHE VERFORMUNG

Die Maßänderungen von Sperrholz unter dem Einfluss von Temperaturänderungen sind sehr klein, wesentlich geringer als bei Metall oder Kunststoff. In der Praxis ist die Verformung von Sperrholz so gering, dass sie in der Regel vernachlässigt werden kann.

NUTZUNGSTEMPERATURBEREICH FÜR SPERRHOLZ

Finnisches Standardsperrholz und die meisten beschichteten Sperrholzprodukte sind für den Einsatz bei Dauertemperaturen bis 100°C und vorübergehend bis zu 120°C geeignet. Bei hohen Temperaturen ist der Lieferant zu konsultieren, insbesondere wenn Sperrholz am Einsatzort Belastungen ausgesetzt wird. Sperrholz verträgt Kälte sogar noch besser als Wärme und kann bei Dauertemperaturen von bis zu -200°C eingesetzt werden.


BRANDVERHALTEN

Obwohl Sperrholz brennt, kann es über eine bessere Feuerbeständigkeit verfügen als viele andere Werkstoffe, die nicht brennen. Die Maßänderungen von Sperrholz infolge Temperaturänderungen sind äußerst gering und seine Verbrennungsgeschwindigkeit ist kleiner als z.B. bei Vollholz.

Der Zündpunkt von Sperrholz bei Berührung mit offener Flamme liegt bei 270°C, während für die Selbstentzündung eine Temperatur von über 400°C erforderlich ist. Bei einem voll entwickelten Feuer verkohlt Sperrholz mit einer niedrigen voraussagbaren linearen Geschwindigkeit (ca. 0.6 mm pro Minute), die es ermöglicht, Sperrholz für bestimmte Feuerschutzkonstruktionen einzusetzen. Dieses Brandverhalten kann durch Imprägnierung und/oder Anstrich mit einem handelsüblichen Feuerschutzmittel oder durch Beschichtung des Sperrholzes mit nicht brennbaren Folien noch verbessert werden.

SCHALLDÄMMUNG

Schall wird durch Luft und Konstruktionen übertragen. Die Luftschalldämmung ist von der Dichte des Dämmstoffs abhängig. Sperrholz ist ein guter Dämmstoff im Verhältnis zum Eigengewicht. Aus diesem Grund ist Sperrholz ein geeigneter Werkstoff für Lösungen zur Verbesserung der Akustik. Der gemessene durchschnittliche Schallabsorptionskoeffizient (im Frequenzbereich 100...3200 Hz) für einfache finnische Sperrholzplatten ist in Tabelle 3-16 angegeben.

Tabelle 3-16. Schallabsorptionskoeffizient für finnisches Sperrholz 

| Nennstärke, mm | Schallabsorptionskoeffizient, dB |
|----------------|----------------------------------|
| 6.5 | 20.0 |
| 18 | 23.8 |
| 24 | 25.3 |

Die Schalldämmeigenschaften von Sperrholz können durch Sandwich-Konstruktionen und durch Luftspalte zwischen den Elementen verbessert werden. Hinsichtlich der Schalldämmung ist wichtig, dass in den Fugen von Konstruktionen oder Elementen keine Spalte offen bleiben.

FORMALDEHYDEMISSION

Die Formaldehydemission von phenolharzverleimtem Sperrholz ist sehr niedrig. Die gemessenen Werte unterschreiten auch die strengsten internationalen Anforderungen. Nach EN 717-2 beträgt die Formaldehydemission von unbeschichtetem Birken-sperrholz für den Aussenbereich $0.4 \text{ mg HCHO}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ und liegt damit wesentlich unter den Anforderungen der Klasse E1 (beste Klasse). Finnisches Sperrholz unterschreitet auch die Emissionsanforderungen für Formaldehyd nach der Norm EN 1084 Release Class A (beste Klasse).

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT

Finnisches Sperrholz besitzt eine gute Beständigkeit gegen viele schwache Säuren und saure Salzlösungen. Alkalilaugen weichen die Oberfläche auf. Direkter Kontakt mit Oxidationsmitteln wie z.B. Chlor, Hypochlorite und Nitrate sollte vermieden werden. Alkohol und einige andere organische Flüssigkeiten haben eine wasserähnliche, d.h. quellende und leicht festigkeitsmindernde Wirkung. Petroleum hat, abgesehen von einer Verfärbung, keinerlei Wirkung. Phenolharzbefilmungen und GFK-Beschichtungen erhöhen die chemische Beständigkeit von Sperrholz wesentlich.

Sollte es erforderlich sein, filmbeschichtete Betonschalungsplatten vorübergehend im Freien unter Planen zu lagern, ist unbedingt darauf zu achten, dass die Plattenkanten nicht durch Regen- oder Spritzwasser befeuchtet werden.

ENTSORGUNG VON SPERRHOLZ

Sperrholz hat in der Praxis eine lange wirtschaftliche Nutzungsdauer und es kann in vielerlei Weise entsorgt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Gesetzgebung können die Entsorgungsmethoden in den einzelnen Ländern jedoch voneinander abweichen.

Die meistempfohlene Methode ist das Recycling. Gebrauchtes Sperrholz kann in vielen Anwendungsbereichen wieder verwendet werden. Recycling darf die Umwelt weder stärker belasten als andere Entsorgungsverfahren, noch darf es teurer sein als die Verwendung eines neuen Produkts.

Wenn der Brennwert von Sperrholz genutzt werden kann, entspricht seine Verbrennung dem Recycling. Bei einer Verbrennungstemperatur von mindestens +700°C erzeugen unbeschichtete, phenolharz- oder melaminbeschichtete oder mit herkömmlichen Farben gestrichene Sperrhölzer nicht mehr schädliche Brenngase als bei der Verbrennung von gewöhnlichem Holz. Das Verbrennen von Sperrholz am offenen Feuer ist nicht zu empfehlen, weil bei niedrigen Verbrennungstemperaturen die Entstehungsmenge von schädlichen Brenngasen größer ist. Dank seiner höheren Dichte hat Sperrholz einen besseren Brennwert als massives Holz.

Fast alle Sperrholzprodukte können kompostiert werden. Die Platten werden vor der Kompostierung zu Hackschnitzeln verarbeitet.

Fast alle Sperrholzprodukte können auf Mülldeponien entsorgt werden. Die Mülldeponieeignung der Behandlungsmittel oder Beschichtungen von Sperrholz ist jedoch vorher abzuklären. Sperrholzprodukte zersetzen sich nur sehr langsam.

Finnisches Standardsperrholz enthält keinerlei Abfallkomponenten, die als Schadstoffe eingestuft werden.

CE-KENNZEICHNUNG

Die Bauproduktrichtlinie wurde 1988 von den Behörden der EU erlassen. Ziel dieser Richtlinie ist es, im Bausektor und speziell im Handel mit Bauprodukten einen einheitlichen europäischen Markt zu schaffen. Dazu sollen beim grenzüberschreitenden Handel mit Bauprodukten zahlreiche technische Barrieren abgebaut werden, indem die Anforderungen an Bauprojekte und -produkte der Mitgliedsländer sowie an die beim Nachweis der Konformität angewandten Verfahren vereinheitlicht werden. Die Freizügigkeit der Produkte war bisher durch verschiedene von den Mitgliedsländern für Bauvorhaben und Bauprodukte vorgeschriebene Anforderungen und Prüfungsverfahren eingeschränkt.



Voraussetzung für die Freizügigkeit eines Bauprodukts innerhalb des EU-Binnenmarkts ist der Nachweis, dass das Produkt die in der technischen Spezifikation gestellten Anforderungen erfüllt, woraufhin es dann mit dem CE-Kennzeichen versehen werden kann. Unter den technischen Spezifikationen sind im Allgemeinen harmonisierte Normen oder europäische technische Zulassungen zu verstehen. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, den Nachweis der Konformität auch dann zu erbringen, wenn an dem Verfahren eine zugelassene Sicherheits-, Prüfungs- oder Testanstalt teilgenommen hat. Die CE-Kennzeichnung von Holzplatten erfolgt aufgrund der harmonisierten Produktnorm EN 13986.

Von den Mitgliedsländern wird verlangt, dass sie eine ausreichende Marktüberwachung organisieren, mit Hilfe der sichergestellt wird, dass die auf dem Markt befindlichen Produkte für die geplante Anwendung geeignet sind und dass die CE-Kennzeichnung ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Eine Überwachung an der Grenze ist nur für Produkte zulässig, die von außerhalb des EU-Gebiets kommen.

EN-STANDARDS

FINNISCHES SPERRHOLZ ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN FOLGENDER EN-STANDARDS:

| | |
|--------------|--|
| EN 310 | Holzwerkstoffe – Bestimmung des Biege-Elastizitätsmoduls und der Biegefestigkeit |
| EN 313-1 | Sperrholz – Klassifizierung und Terminologie - Teil 1: Klassifizierung |
| EN 313-2 | Sperrholz – Klassifizierung und Terminologie - Teil 2: Terminologie |
| EN 314-1 | Sperrholz – Qualität der Verklebung - Teil 1: Prüfverfahren |
| EN 314-2 | Sperrholz – Qualität der Verklebung - Teil 2: Anforderungen |
| EN 315 | Sperrholz – Maßtoleranzen |
| EN 318 | Holzwerkstoffe – Bestimmung von Maßänderungen in Verbindung mit Änderungen der relativen Luftfeuchte |
| EN 321 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Feuchtigkeitsbeständigkeit durch Zyklustest |
| EN 322 | Holzwerkstoffe – Bestimmung des Feuchtegehalts |
| EN 323 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Rohdichte |
| EN 324-1 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Plattenmaße – Teil 1: Bestimmung der Dicke, Breite und Länge |
| EN 324-2 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Plattenmaße – Teil 2: Bestimmung der Rechtwinkligkeit und der Kantengeradheit |
| EN 325 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Maße der Prüfkörper |
| EN 326-1 | Holzwerkstoffe – Probenahme, Zuschnitt und Überwachung – Teil 1: Probenahme und Zuschnitt der Prüfkörper sowie Angabe der Prüfergebnisse |
| EN 326-2 | Holzwerkstoffe – Probenahme, Zuschnitt und Überwachung – Teil 2: Qualitätskontrolle in der Fertigung |
| EN 326-3 | Holzwerkstoffe – Probenahme, Zuschnitt und Überwachung – Teil 3: Abnahmeprüfung eines Loses von Platten |
| EN 635-1 | Sperrholz – Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche – Teil 1: Allgemeines |
| EN 635-2 | Sperrholz – Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche – Teil 2: Laubholz |
| EN 635-3 | Sperrholz – Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche – Teil 3: Nadelholz |
| ENV 635-4 | Sperrholz – Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche – Teil 4: Einflussgrößen auf die Eignung zur Oberflächenbehandlung, Leitfaden |
| EN 635-5 | Sperrholz – Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche – Teil 5: Messverfahren und Angabe der Merkmale und Fehler |
| EN 636-1 | Sperrholz – Anforderungen – Teil 1: Anforderungen an Sperrholz zur Verwendung im Trockenbereich |
| EN 636-2 | Sperrholz – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Sperrholz zur Verwendung im Feuchtbereich |
| EN 636-3 | Sperrholz – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an Sperrholz zur Verwendung im Außenbereich |
| ENV 717-1 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode |
| EN 717-2 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode |
| EN 717-3 | Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 3: Formaldehydabgabe nach der Flaschen-Methode |
| EN 789 | Holzbauwerke – Prüfverfahren – Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Holzbauwerkstoffen |
| EN 1058 | Holzbauwerke – Prüfverfahren – Bestimmung der charakteristischen Werte der mechanischen Eigenschaften und der Rohdichte |
| EN 1072 | Sperrholz – Beschreibung der Biegeeigenschaften von Bau-Sperrholz |
| EN 1084 | Sperrholz – Formaldehydabgabe-Klassen nach der Gasanalyse-Methode |
| ENV 1099 | Sperrholz – Biologische Dauerhaftigkeit – Leitfaden zur Beurteilung von Sperrholz zur Verwendung in verschiedenen Gefährdungsklassen |
| ENV 1995-1-1 | Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |
| EN 13986 | Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung |
| SFS 2413 | Quality requirements for appearance of plywood with outer plies of birch |

Quelle

Metsäteollisuus ry

Postfach 336, FIN-00171 Helsinki, FINNLAND
Telefon: +358 9 132 61
Telefax: +358 9 132 4410
www.forestindustries.fi

Schauman Wood Oy

Postfach 203, FIN-15141 Lahti, FINNLAND
Telefon: +358 204 151 13
Telefax: +358 204 156347
www.wisa.fi

Finnforest Oyj

Vuorikatu 35 B, FIN-15100 Lahti, FINNLAND
Telefon: +358 104 650 499
Telefax: +358 104 650 490
www.finnforest.com

Koskisen Oy

Tehdastie 2, FIN-16600 Järvelä, FINNLAND
Telefon: +358 20 553 41
Telefax: +358 20 553 4207
www.koskisen.com

Visuvesi Oy

FIN-34870 Visuvesi, FINNLAND
Telefon: +358 3 486 211
Telefax: +358 3 486 2299
www.visuvesi.fi

HANDBUCH ÜBER FINNISCHES SPERRHOLZ

© VERBAND DER FINNISCHEN FORSTINDUSTRIE
Printed by Kirjapaino Markprint Oy, Lahti, Finnland, 2001
ISBN 952-9506-65-1
Papier: Galerie Art Silk 130 g
Deckblatt: Avanta Ultra 240 g

Der Verband der Finnischen Forstindustrie und die oben aufgeführten finnischen Sperrholzproduzenten behalten sich alle Rechte hinsichtlich der Benutzung dieses Handbuchs vor. Sie übernehmen auch keinerlei Haftung für Fehler, Versäumnisse, Ungenauigkeiten oder Schäden, die aus der Benutzung der im Handbuch enthaltenen Informationen resultieren.