



Stora Enso Timber

Stora Enso Timber ist ein international operierender Hersteller von Holzprodukten, der weltweit kundenorientierte Lösungen für das Baugewerbe, die Tischlereibranche und den Holzhandel anbietet. Mit einer Produktionskapazität von 7,7 Millionen m³ Schnittholzprodukten, davon 3,2 Millionen m³ Veredlungsprodukte, erwirtschaftet Stora Enso Timber einen Jahresumsatz von 1,6 Milliarden Euro. Das Unternehmen beschäftigt in 25 Nadelholzsägewerken und 23 Veredlungsbetrieben in zehn europäischen Ländern sowie in eigenen Verkaufs- und Distributionsunternehmen in aller Welt insgesamt 4 900 Mitarbeiter/innen. Innerhalb von Stora Enso bildet Stora Enso Timber zusammen mit Wood Supply Europe, dem Pulp Competence Centre und Pulp Marketing and Procurement den Unternehmensbereich Forest Products. Weitere Unternehmensbereiche von Stora Enso sind Paper und Packaging.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in Stora Enso ThermoWood	5
1.1 Allgemeines	
1.2 Der Herstellungsprozess von ThermoWood	
2. Relevante Eigenschaften von ThermoWood für Außenwandverkleidungen	6
2.1 Gleichgewichtsfeuchte	
2.2 Dimensionsstabilität	
2.3 Widerstandsfähigkeit gegen Pilzbefall	
2.4 Resistenz gegen Insektenbefall	
2.5 Aussehen und Witterungsbeständigkeit	
2.6 Härte	
2.7 Spaltfestigkeit	
2.8 Wärmedämmung	
2.9 Brandbeständigkeit	
2.10 Emissionswerte	
2.11 Absonderungen	
3. Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungsprodukte	10
3.1 Produkteigenschaften im Einzelnen	
3.2 Standard-Produktpalette	
4. Hinweise für die Planung	11
4.1 Allgemeines	
4.2 Oberer und unterer Wandabschluss	
4.3 Ecken außen	
4.4 Ecken innen	
5. Montageanleitung für Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungen	12
5.1 Bearbeitung des Produkts	
5.2 Montageempfehlungen	
5.3 Empfohlene Anzahl und Lage der Befestigungen	
5.4 Befestigungsarten	
6. Oberflächenbehandlung und Wartung von Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungen	14
7. Handling und Lagerung	15
7.1 Werk	
7.2 Verkaufsort	
7.3 Baustelle	
8. Allgemeine Hinweise	16
8.1 Arbeitsschutz und Sicherheit	
8.2 Entsorgung am Ende des Lebenszyklus	

Qualitätsvermerk

Das vorliegende Handbuch wurde von Experten des Zentrums für Holztechnologie und Holzbau am britischen Building Research Establishment (BRE) geprüft und folgendermaßen bewertet: „Es handelt sich um eine ausführliche Vorstellung von Stora Enso ThermoWood, die eine gründliche Einführung in dessen sachgemäße Verwendung als Wandverkleidungsmaterial gibt.“



1. Einführung in Stora Enso ThermoWood

1.1 Allgemeines

ThermoWood entsteht durch einen in Finnland entwickelten speziellen Prozess zur Trocknung des Holzes bei hohen Temperaturen. Die Wärmebehandlung von Holz wurde in den 30er Jahren in Deutschland von Stamm und Hansen wissenschaftlich untersucht und in den 40er Jahren in den USA von White. In den 50er Jahren setzten die deutschen Forscher Bavendam, Runkel und Buro die Forschung auf diesem Gebiet fort. In den 60er Jahren veröffentlichten Kollman und Schneider ihre Resultate und in den 70ern Rusche und Burmester. In den 90er Jahren wurde in Frankreich und in den Niederlanden zum Thema geforscht, doch die intensivsten und umfassenden Untersuchungen führte in jener Zeit das Technische Forschungszentrum von Finnland (VTT) durch.

Diese neuere Forschung hat ergeben, dass thermische Modifizierung und der ThermoWood-Prozess entscheidende Auswirkungen auf die Eigenschaften des Holzes haben. Einzelheiten dazu werden in Kapitel 2 dargestellt.

Als Pionierunternehmen der Entwicklung von ThermoWood und als Mitglied des Finnischen ThermoWood-Verbands benutzt Stora Enso Timber einen patentierten Herstellungsprozess und verkauft das Produkt unter dem eingetragenen Warenzeichen ThermoWood.

1.2 Der Herstellungsprozess von ThermoWood

Der Herstellungsprozess von ThermoWood kann in drei Phasen unterteilt werden:

- **Phase 1. Kammertrocknung bei steigenden und hohen Temperaturen**

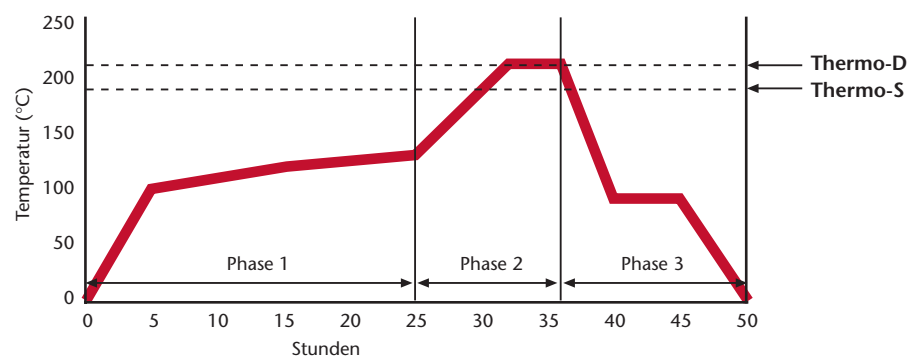
Die Temperatur im Trockner wird unter Einsatz von Hitze und Dampf rasch auf etwa 100 °C erhöht. Anschließend wird die Temperatur kontinuierlich bis auf 130 °C erhöht. In dieser Zeit findet die Hochtemperaturtrocknung statt, bei der der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes nahezu auf Null reduziert wird.

- **Phase 2. Intensive Wärmebehandlung**

Nach Abschluss von Phase 1 wird die Temperatur im Trockner je nach Endanwendung des Holzes auf 190 °C (Thermo-S) bis 212 °C (Thermo-D) erhöht. Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, wird sie über 2–3 Stunden konstant beibehalten.

- **Phase 3. Abkühlung und Feuchtigkeitskonditionierung**

In der abschließenden Phase 3 wird die Temperatur mithilfe einer Wassersprühanlage auf 80–90 °C gesenkt, worauf durch Konditionierung und Feuchtigkeitszufuhr der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes wieder auf ein praxistaugliches Niveau von über 4 Prozent gebracht wird.



Der Herstellungsprozess von ThermoWood

2. Relevante Eigenschaften von ThermoWood für Außenwandverkleidungen

Übersicht über die relevanten Eigenschaften von ThermoWood:

	Stabilität	Gleichgewichtsfeuchte (65 % rF)	Feuchtigkeitsgehalt (95 % rF)	Dauerhaftigkeit (gemäß EN 113)
Thermo-S Fichte	Sehr gut	6–7 %	13–14 %	Mäßig dauerhaft (3)
Thermo-S Kiefer	Gut	6–8 %	14–16 %	Mäßig dauerhaft (3)
Thermo-D Fichte	Hervorragend	5–6 %	11–12 %	Dauerhaft (2)*
Thermo-D Kiefer	Gut	6–7 %	12–13 %	Dauerhaft (2)*

Einbausituationen und Gefährdungsklassen nach EN 335-1: 1. Ohne Erdkontakt, abgedeckt (immer trocken) 2. Ohne Erdkontakt, abgedeckt (gelegentliche Befeuchtung möglich) 3. Ohne Erdkontakt, nicht abgedeckt.

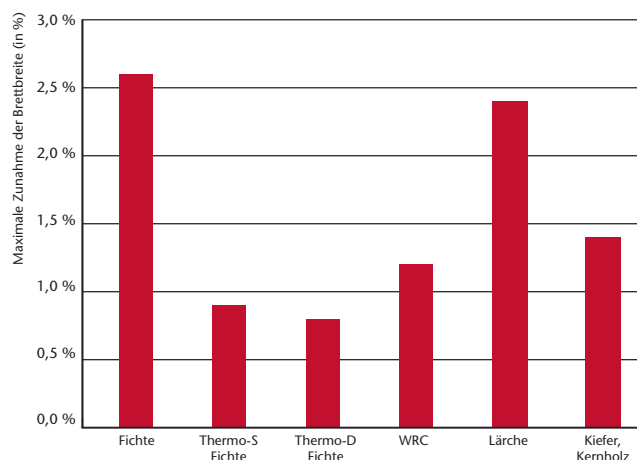
*Siehe Abschnitt 2.3

2.1 Gleichgewichtsfeuchte

Der ThermoWood-Prozess führt zu einer erheblichen Reduzierung der Gleichgewichtsfeuchte. Bei einer höheren relativen Luftfeuchtigkeit kann die Gleichgewichtsfeuchte von ThermoWood bis zu 40 Prozent unter der von unbehandeltem Nadelholz liegen (VTT 2001).

2.2 Dimensionsstabilität

Durch den ThermoWood-Prozess kann die Formstabilität der üblichen Nadelhölzer wie Kiefer und Fichte deutlich verbessert werden. Außerdem liefert der Vergleich mit typischen Wandverkleidungshölzern wie Western Red Cedar (WRC) und Lärche sehr positive Ergebnisse. Das folgende Diagramm zeigt die maximale Zunahme der Brettbreite bei einer Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit von 35 % auf 85 %. Es wurde erstellt nach der Norm EN 1910: Parkett und andere Holzfußböden und Wand- und Deckenbekleidungen aus Holz – Bestimmung der Dimensionsstabilität.



Ergebnisse des Quelltests: Maximale Zunahme der Brettbreite bei einer Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit von 35 % auf 85 %

(Quelle: Technische Universität Helsinki: Manninen, 2004)

Durch den ThermoWood-Prozess wurde das Aufquellen des Holzes in die Breite drastisch reduziert. Die folgende Tabelle zeigt die zu erwartende maximale Zunahme der Brettbreite in Millimetern.

Maximale Zunahme der Brettbreite bei einer Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit von 35 % auf 85 %

Brettbreite (35 % rF)	Fichte (85 % rF)	Thermo-D Fichte (85 % rF)	Kiefer, Kernholz (85 % rF)	Lärche (85 % rF)	WRC (85 % rF)
120,0 mm	123,0 mm	121,0 mm	121,5 mm	123,0 mm	121,5 mm
142,0 mm	145,5 mm	143,0 mm	144,0 mm	145,5 mm	144,0 mm
190,0 mm	195,0 mm	191,5 mm	192,5 mm	195,0 mm	192,5 mm

2.3 Widerstandsfähigkeit gegen Pilzbefall

Die biologische Dauerhaftigkeit von ThermoWood wurde entsprechend EN 113 überprüft. Dabei ergab sich eine deutlich erhöhte Resistenz gegen Pilzbefall (VTT 2001). Wenn ThermoWood ohne Erdkontakt verwendet wird, wie in EN 335-1 definiert, und durch die Konstruktion eine gute Belüftung gewährleistet ist, welche eine Einwirkung von Wasser nicht zulässt, dann sollte nach der in EN 350-1 gegebenen Klassifizierung Fichtenholz, das bei einer Temperatur von 190 °C nach dem ThermoWood-Verfahren behandelt wurde (Thermo-S) der Dauerhaftigkeitsklasse 3 (mäßig dauerhaft) und Fichtenholz, das bei etwa 212 °C behandelt wurde (Thermo-D) der Dauerhaftigkeitsklasse 2 (dauerhaft) zuzurechnen sein. Bei mangelhafter Konstruktion (Holzteile nahe am Boden, unzureichende Belüftung, Wassereinwirkung) ist ein Befall durch aggressivere Pilzarten, wie zum Beispiel den Fleischfarbenen Porenschwamm (*Poria placenta*), nicht auszuschließen.

Die Norm EN 350-1 schreibt als Mindestanforderung an Wandverkleidungsmaterialien die Zugehörigkeit zur Dauerhaftigkeitsklasse 3 vor, was einer Funktionstüchtigkeit von 30 Jahren entspricht.

2.3.1 Beschreibung der Gefährdungsklassen nach EN 335-2:1992

Gefährdungsklasse 1 (z. B. Tischlerarbeiten in Innenräumen)

In einer derartigen Umgebung ist der Feuchtigkeitsgehalt von Vollholz so niedrig, dass die Gefahr eines Befalls durch Oberflächenschimmel oder durch holzverfärbende oder holzerstörende Pilze kaum besteht. (Das bedeutet, dass das Holz während seiner gesamten Lebensdauer einen Feuchtigkeitsgehalt von 20 % nicht überschreiten darf.) Ein Befall durch holzerstörende Insekten einschließlich Termiten ist möglich. Die Höhe des Risikos ist jedoch abhängig von der geographischen Lage.

Gefährdungsklasse 2 (z. B. Dachbalken mit Befeuchtungsgefahr)

In einer solchen Umgebung kann der Feuchtigkeitsgehalt von Vollholz durch gelegentliche Befeuchtung und Kondensation bisweilen 20 % überschreiten und damit einen Befall durch holzerstörende Pilze ermöglichen. Bei Holz, das dekorative Zwecke erfüllt, kann es auch zu einer Beeinträchtigung der äußeren Erscheinung durch Oberflächenschimmel und holzverfärbende Pilze kommen.

Gefährdungsklasse 3 (z. B. Wandaußenverkleidungen)

In einer solchen Umgebung ist bei Vollholz häufig mit einem Feuchtigkeitsgehalt über 20 % zu rechnen. Insofern ist es mit großer Wahrscheinlichkeit dem Befall durch holzerstörende Pilze ausgesetzt. Bei Holz, das dekorative Zwecke erfüllt, kann es auch zu einer Beeinträchtigung der äußeren Erscheinung durch Oberflächenschimmel und holzverfärbende Pilze kommen.

Gefährdungsklasse 4 (z. B. Zaunpfosten)

In einer solchen Umgebung hat Vollholz ständig einen Feuchtigkeitsgehalt über 20 %.

2.4 Resistenz gegen Insektenbefall

Mithilfe von Tests wurde die Resistenz von ThermoWood gegen die drei häufigsten holzerstörenden Insekten Europas untersucht. Der Hausbock (*Hylotrupes bajalus*) kommt im Splintholz von Nadelbäumen vor, der Gemeine Nagekäfer (*Anobium punctatum*) befällt vor allem Laubholz und der Braune Splintholzkäfer (*Lyctus brunneus*) findet sich in einigen Laubholzarten. Die Untersuchung ergab, dass sowohl Thermo-S als auch Thermo-D gegen alle drei genannten Arten resistent sind.

Europäische Erdtermiten (*Reticulitermes*) kommen in Südeuropa (Südfrankreich, Spanien, Portugal, Italien und Griechenland) und in Einzelfällen auch in Nordeuropa vor. Die in Europa vorkommenden Termiten befallen Gebäude nur aus der Erde heraus und vermeiden möglichst jeden Kontakt mit direktem Sonnenlicht. Auf ihrer Suche nach Nahrung machen sie sich über Materialien auf Holz- und Zementbasis her. Zu ihrer Abwehr hat man unterschiedliche Mittel entwickelt. Dazu gehören Polyethylenfolien im Fundament des Gebäudes und zahlreiche Bitumenanstriche, die den Termiten die Zugangswege versperren. Die Resistenz von ThermoWood gegen unterschiedliche Termitenarten wird zurzeit ausführlich getestet. Man kann aber schon jetzt den Schluss ziehen, dass ThermoWood als Verkleidungsmaterial in dieser Hinsicht keinen besonderen Risiken ausgesetzt ist.

2.5 Aussehen und Witterungsbeständigkeit

ThermoWood hat eine attraktive goldbraune Färbung. Ohne Anstrich wird eine Wandverkleidung aus ThermoWood in relativ kurzer Zeit grau und verwittert, so wie alle natürlichen Holzprodukte, wenn sie Witterungseinflüssen wie UV-Strahlen und Regen ausgesetzt sind. Holz kann im Laufe eines einzigen Sommers grau werden, vor allem an Wänden in Südlage und besonders, wenn es sich um Arten wie Western Red Cedar oder Lärche handelt. Ohne Schutzanstrich bekommt die Holzoberfläche kleine Risse und die Maserung des Frischholzes verblasst – auch dies ist eine typische Folge des allmählichen Verwitterungsprozesses.

Dank ihrer verbesserten Dimensionsstabilität, die sich in geringerer Aufwölbung und sonstigen Verwerfungen bemerkbar macht, sind Wandverkleidungen aus ThermoWood eine exzellente Unterlage für länger haltbare Schutzanstriche.

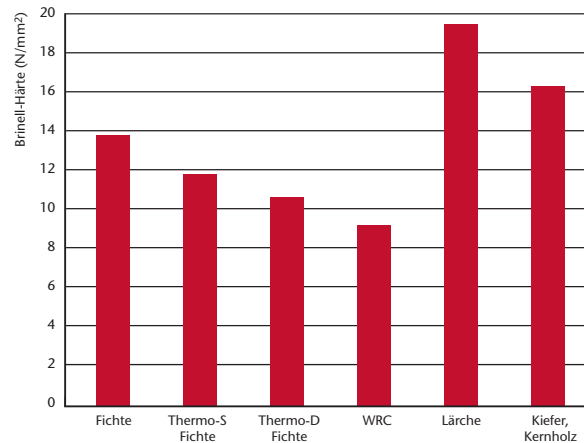
Wie alle natürlichen Materialien, die Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, kann auch ThermoWood von Oberflächenschimmel und holzverfärbenden Pilzen befallen werden. Das bedeutet für die Wandverkleidung keine Beschädigung ihrer Funktionsfähigkeit, sondern nur eine ästhetische Beeinträchtigung ihres Äußeren.



Zwei ThermoWood-Wandverkleidungen nach drei Jahren Witterungseinwirkung, einmal ohne und einmal mit Schutzanstrich.

2.6 Härte

Die Härte von ThermoWood wurde mit einem leicht abgewandelten Test gemäß EN 1534 (Parkett und andere Holzfußböden – Bestimmung des Eindruckwiderstandes (Brinell) – Prüfmethode) geprüft. Statt einer Eindruckskraft von 1 kN, wie in der genannten Norm festgelegt, wurde bei allen getesteten Holzarten eine Eindruckskraft von 0,5 kN benutzt. Das folgende Diagramm zeigt die unterschiedlichen Härtewerte der üblichsten Holzarten für Außenwandverkleidungen.

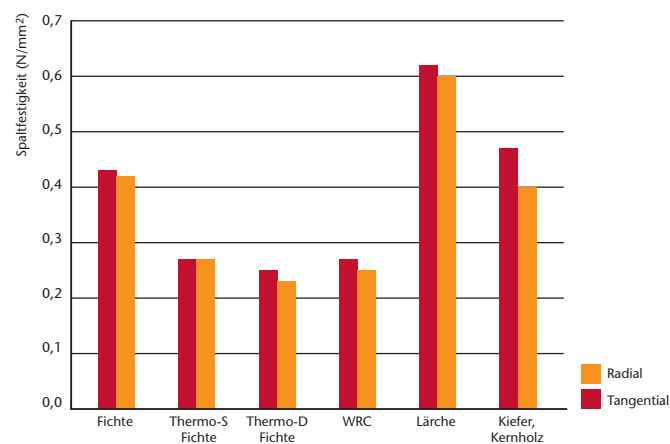


Ergebnisse des Brinell-Härtetests in einer Abwandlung des in EN 1534 spezifizierten Testverfahrens
(Quelle: Technische Universität Helsinki: Manninen, 2004)

Das ThermoWood-Verfahren hat einen leichten Rückgang der Brinell-Härtewerte zur Folge. Dennoch ist das ThermoWood-Fichtenholz in seiner Härte durchaus vergleichbar mit Western Red Cedar.

2.7 Spaltfestigkeit

Nach dem ThermoWood-Verfahren behandeltes Holz besitzt gegenüber unbehandeltem Holz eine herabgesetzte Spaltfestigkeit. Das folgende Diagramm zeigt die unterschiedlichen Spaltfestigkeitswerte der üblichsten Holzarten für Außenwandverkleidungen.



Ergebnisse des Spaltfestigkeitstests
(Quelle: Technische Universität Helsinki: Manninen, 2004)

Das ThermoWood-Verfahren hat eine Reduktion der Spaltfestigkeit des Holzes zur Folge. ThermoWood-Fichtenholz und Western Red Cedar sind jedoch in ihren Spaltfestigkeitswerten durchaus vergleichbar.

2.8 Wärmedämmung

Tests haben ergeben, dass die Wärmeleitfähigkeit von ThermoWood gegenüber normal kammergetrocknetem Nadelholz um 20–25 % reduziert ist. Diese verbesserte Wärmedämmung verschafft ThermoWood als Material für Innen- und Außenwandverkleidungen deutliche Vorteile. Für die Wärmeleitfähigkeit λ_{10} von ThermoWood ergibt sich ein Wert von 0,099 W/mK. (VTT 2001)

2.9 Brandbeständigkeit

Vergleiche mit herkömmlich kammergetrocknetem Material haben gezeigt, dass das ThermoWood-Verfahren keine bedeutenden Auswirkungen auf die Brandbeständigkeit von Nadelhölzern hat. Prüfungen von ThermoWood mit dem sog. Single Burning Item-Test (SBI) ergaben, dass das Material die Brandsicherheitsklasse D erreichen kann. So wie die typischen Wandverkleidungshölzer Western Red Cedar und Lärche kann auch ThermoWood durch Behandlung mit handelsüblichen schwer entflammenden Mitteln die Aufnahme in die Brandsicherheitsklasse 1 oder 0 erreichen. WRC und Lärchenkernholz gehören entsprechend EN 350-2 zur Bearbeitbarkeitsklasse 4, und in dieselbe Klasse fällt auch ThermoWood. (ThermoWood Handbook 2002)

2.10 Emissionswerte

ThermoWood ist auch im Hinblick auf Schadstoffemissionen überprüft worden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtemission von flüchtigen organischen Verbindungen (FOV) deutlich geringer ist als bei herkömmlich kammergetrockneten Nadelhölzern. Je höher die Behandlungstemperatur des Holzes, desto geringer die FOV-Emissionen. Der charakteristische Geruch von ThermoWood ist auf die als Furfurale bekannten chemischen Verbindungen zurückzuführen, deren Konzentrationen jedoch sehr niedrig sind. (VTT 2001)

2.11 Absonderungen

Da dem Holz beim ThermoWood-Verfahren keine chemischen Substanzen zugegeben werden, können auch keine von ihm abgesondert werden. Auch ein Austritt von Harz durch Astknoten oder Harztaschen ist nicht möglich, da dem Holz beim ThermoWood-Prozess das Harz entzogen wird.

3. Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungsprodukte

3.1 Produkteigenschaften im Einzelnen

3.1.1 Produkttyp

Beschreibt die Art des Profils.

- Nut und Feder
- Stülpchalung, gefalzt
- Keilschalung, gefalzt

3.1.2 Oberflächenart

ThermoWood ist in zwei Oberflächenarten erhältlich:

- Gehobelt, werkbehandelte glatte Oberfläche
- Feingesägt, feingesägte Oberfläche mit hervorragender Farbhaftung

3.1.3 Effektive Stärke und Breite

Beschreibt die tatsächliche Stärke und Breite an der stärksten bzw. breitesten Stelle des Profilbretts.

3.1.4 Effektive Flächendeckung

Beschreibt die vom Profil an der Wand tatsächlich abgedeckte Fläche ohne eventuelle Dehnfugen zwischen den Brettern.

3.2 Standard-Produktpalette

Beispiele aus unserer Standard-Produktpalette entnehmen Sie bitte dem beiliegenden Produktinformationsblatt.

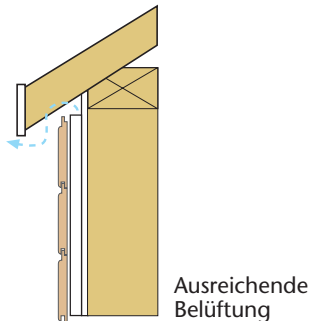
4. Hinweise für die Planung

4.1 Allgemeines

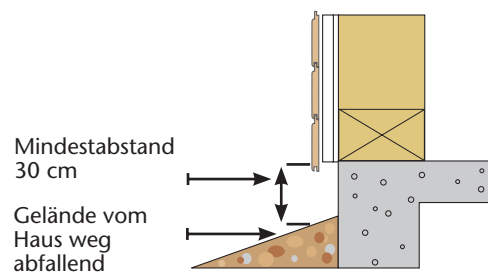
Die nachstehenden Informationen, die in Kooperation mit Bauforschungseinrichtungen und Organisationen wie TRADA, BRE, SKH und VTT erarbeitet wurden, sind als Hinweise auf die empfehlenswertesten Praktiken zu verstehen.

4.2 Oberer und unterer Wandabschluss

Oberer Wandabschluss im Detail

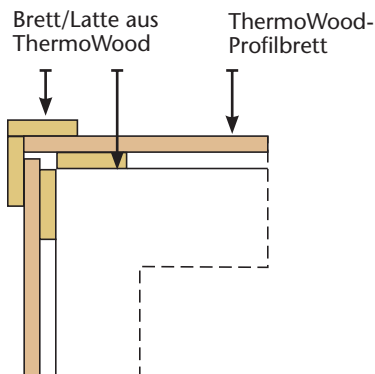


Unterer Wandabschluss im Detail

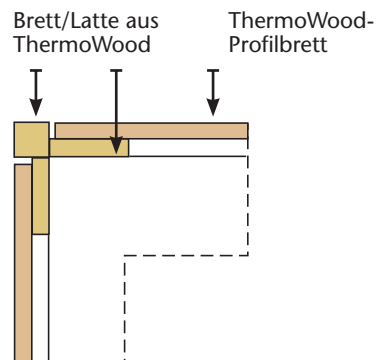


4.3 Ecken außen

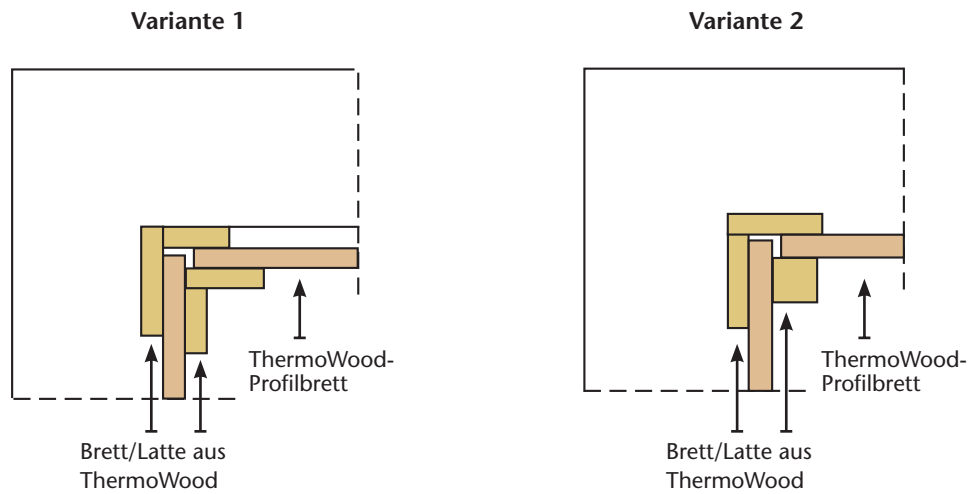
Variante 1



Variante 2



4.4 Ecken innen



5. Montageanleitung für Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungen

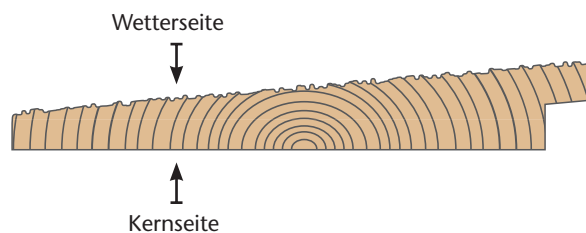
5.1 Bearbeitung des Produkts

ThermoWood kann auf die gleiche Weise gesägt werden wie andere Holzarten, z. B. Western Red Cedar. Die besten Ergebnisse erzielt man mit scharfen Werkzeugen. Bei Benutzung elektrischer Säge- und Hobelausrüstungen wird das Tragen einer Atemschutzmaske empfohlen, da bei der Verarbeitung von ThermoWood ähnlich kleine Staubpartikel entstehen wie bei einigen Laubhölzern oder MDF-Faserplatten. Bei Handling und Verarbeitung von ThermoWood-Profilbrettern ist Vorsicht geboten, da sonst Risse oder sonstige Schäden entstehen können.

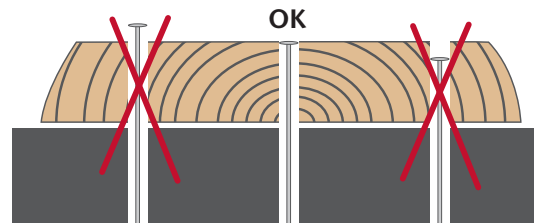
5.2 Montageempfehlungen

Wichtig ist die korrekte Art der Befestigung. Es kommt dabei unter anderem auf die Wahl der richtigen Befestigungsmittel, die Zahl der Befestigungen pro Brett und die richtigen Abstände an.

Bei ThermoWood-Profilbrettern für Außenwandverkleidungen sollte die Jahresringstruktur so sein, dass die Kernseite zur Wand hin zu liegen kommt und damit nicht der Witterung ausgesetzt ist. Dadurch vermeidet man die Gefahr, dass die Jahresringe sich voneinander lösen (s. untenstehende Zeichnung).



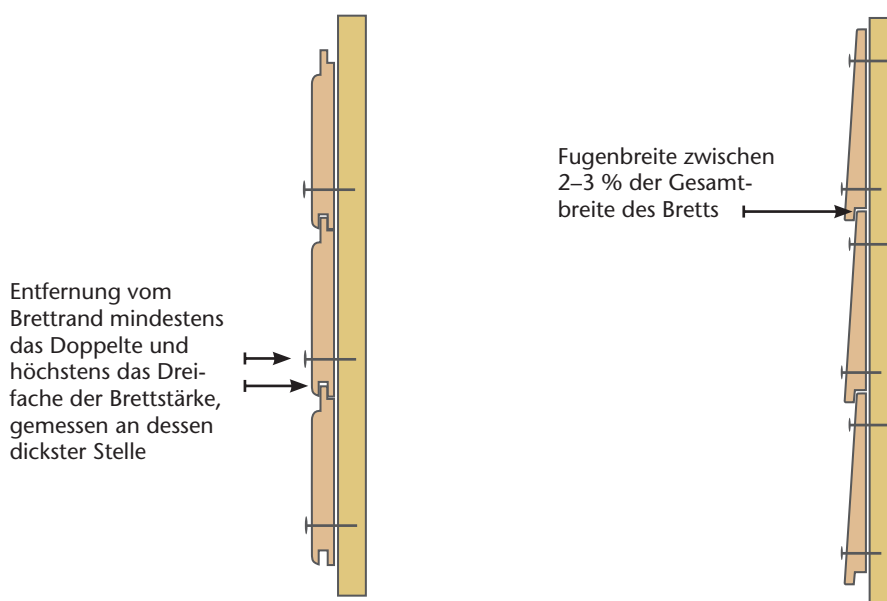
ThermoWood-Wandverkleidungen können auf herkömmliche Weise mit Hammer und Nägeln oder mit Druckluftnagelpistole befestigt werden. Vor allem die letztere Methode bringt ausgezeichnete Ergebnisse und es entstehen dabei im Gegensatz zum Nageln mit dem Hammer so gut wie keine Risse in den Brettern, da diese selbst keinen Schlägen ausgesetzt sind. Vor dem Einsatz ist die Nagelpistole so zu regulieren, dass der Nagelkopf mit der Brett-oberfläche bündig abschließt oder höchstens 1 mm versenkt wird.



Empfohlene Nageltiefe bei der Befestigung von ThermoWood-Profilbrettern

5.3 Empfohlene Anzahl und Lage der Befestigungen

Die Anzahl der Befestigungen pro Brett ist stark von dessen Breite abhängig. Obwohl besonders bei verdeckter Befestigungsweise eine Nagelreihe pro Brett am günstigsten ist, werden bei Breiten über 125 mm im Allgemeinen zwei Nagelreihen empfohlen. Hier können die einschlägigen Bestimmungen jedoch von Land zu Land variieren; maßgeblich sind in jedem Fall die nationalen Vorschriften. Der Nagel soll mindestens um die doppelte und höchstens um die dreifache Brettstärke vom unteren Brettrand entfernt sein. Wenn darüber noch ein weiterer Nagel eingeschlagen wird, sollte er mindestens um das Doppelte und höchstens um das Dreifache der Brettstärke (gemessen an dessen dickster Stelle) vom oberen Brettrand entfernt sein. Damit soll verhindert werden, dass Bretter zu nahe an der Überlappungsstelle genagelt werden. Auf gar keinen Fall dürfen zwei benachbarte Bretter durch ihre Überlappung hindurch mit einem einzigen Nagel angebracht werden. Zwischen benachbarten Brettern sollte eine angemessene Fuge eingehalten werden, die dem Material seitlichen Bewegungsspielraum und Luft zum Trocknen lässt. Als Fugenbreite werden 2–3 % der Gesamtbreite des Bretts empfohlen (siehe Abb. unten).



5.4 Befestigungsarten

Es ist außerordentlich wichtig, dass bei der Befestigung von ThermoWood-Profilbrettern nur Nägel aus rostfreiem Stahl oder vollgalvanisierte Nägel verwendet werden. Nägel oder Stifte aus normalem Eisendraht verursachen Rostflecke und führen zu einer Verschlechterung der Befestigungsqualität.

Nachstehend einige genauere Spezifikationen zu den Befestigungsmitteln:

- a) Nägel aus rostfreiem Stahl müssen der internationalen Norm AISI 304 (entspricht DIN 14301) genügen.
- b) Der Nagelkopf darf nicht zu groß sein und muss so beschaffen sein, dass er die Holzfasern der Brettoberfläche nicht beschädigt, sondern sie wie ein Schraubenkopf zusammenpresst.
- c) Die Nägel müssen so beschaffen sein, dass das Holz nicht reißt, wenn 18 mm vom Brettrand entfernt genagelt wird.
- d) Den TRADA-Empfehlungen zufolge erfordern z. B. Bretter mit einer Stärke von 20 mm Nägel der dreifachen Länge, damit der Nagel 40 mm tief in die Traglattung eindringen kann. Der Nagelschaft sollte profiliert sein.
- e) Wenn die Nägel mit dem Hammer eingeschlagen werden, darf, wie Tests ergeben haben, die Schaftdicke nicht weniger als 2,5 mm betragen, um Verbiegungen zu vermeiden.

(Spezifikationen von Maestri-Kaer UK Ltd)

6. Oberflächenbehandlung und Wartung von Stora Enso ThermoWood-Wandverkleidungen

Unterschiedliche Anstrichmaterialien wurden auf ThermoWood bereits getestet, und die führenden Farbhersteller können diesbezügliche Empfehlungen geben. Zusätzlich zu der auf diesem Gebiet in der Vergangenheit bereits geleisteten Arbeit hat der ThermoWood-Verband das britische Building Research Establishment (BRE) damit beauftragt, Tests mit modernen Farbsystemen von vier großen europäischen Herstellern durchzuführen. Die Ergebnisse dieser Tests werden zu gegebener Zeit veröffentlicht.

Der ThermoWood-Prozess verändert die Struktur der Holzoberfläche derart, dass Feuchtigkeit schwerer in sie eindringen kann als bei unbehandeltem Fichten- oder Kiefernholz. Aus diesem Grund sind viele Farbsysteme von ThermoWood nicht leicht absorbierbar. Andererseits besitzt ThermoWood immer noch eine höhere Absorptionsfähigkeit als andere Baustoffe wie zum Beispiel Kunststoff und Metall und gewährleistet mit seiner guten Farbhafteung langfristig ausgezeichnete Ergebnisse. Die höhere Dimensionsstabilität von ThermoWood wirkt sich positiv auf das Langzeitverhalten des Anstrichs aus und macht es anderen Holzmaterialien überlegen, die stärker arbeiten und dadurch den Anstrich mehr strapazieren.

Wandverkleidungen werden häufig als begrenzt maßhaltige Holzbauteile im Sinne der Norm EN 927-1 bezeichnet. Farbhersteller empfehlen für den Außenanstrich begrenzt maßhaltiger Bauteile eine Trockenschichtdicke von 40–60 µm, die in EN 927-1 als durchschnittliche Dicke bezeichnet wird. Dank seiner erhöhten Dimensionsstabilität kann ThermoWood möglicherweise auch als maßhaltiges Produkt im Sinne von EN 927-1 eingestuft werden. In diesem Falle sind höhere Schichtdicken von 100–150 µm zulässig, die wahrscheinlich auch eine höhere Lebensdauer besitzen.

Hinsichtlich des Anstrichs gelten folgende Empfehlungen:

- Zu verwenden sind Materialien, die speziell für den Anstrich von Holz vorgesehen sind. Es kann sich dabei um

wasserbasierte und lösungsmittelbasierte (mitunter auch als ölbasiert bezeichnete) Farben handeln oder um High Solids mit organischen Lösemitteln.

- Der Auftrag der Farbschicht sollte nach Möglichkeit unter Fabrikbedingungen (oder in Innenräumen) vorgenommen werden. Unter freiem Himmel sollte er nur bei trockenem Wetter erfolgen, nicht jedoch bei extremer Kälte oder hoher Luftfeuchtigkeit.
- Vor der Montage der Bretter sollte zumindest der Grundanstrich vollständig ausgeführt sein.
- Bei höheren Beschichtungsdicken ist es effizienter, die Farbe im Sprühverfahren aufzutragen.

Bei Klassifizierung von ThermoWood als maßhaltiges Material entsprechend EN 927-1 und wie oben beschrieben gilt Folgendes:

Gewünschte Gewährleistungszeit	3–6 Jahre*	6–12 Jahre*
Erforderliche Beschichtungsdicke	ca. 60 µm	100–150 µm

**Die Gewährleistungszeit hängt in hohem Maße von der Konstruktion der Wandverkleidung, dem Grad der Witterungsbeanspruchung und der Art des benutzten Farbmaterials ab. Detaillierte Auskünfte erteilen die Farbhersteller.*

7. Handling und Lagerung

7.1 Werk

ThermoWood muss an einem trockenen Ort gelagert werden, Klimaanlage sind nicht erforderlich. Auch unbeheizte Lagerräume kommen in Frage.

Die Packungen sind flach und mit ausreichenden Stapelhölzern dazwischen aufzustapeln, um ein Verziehen der Bretter zu verhindern. Eine Lagerung auf dem Boden ist zu vermeiden.

Vor der Verwendung und vor Weiterverarbeitungsprozessen, die mit Leimung und/oder Oberflächenbehandlung verbunden sind, muss ThermoWood die angemessene Feuchte und Temperatur gemäß den Empfehlungen des Herstellers erreichen.

7.2 Verkaufsort

Beim Transport von ThermoWood-Pakete mit Kran oder Gabelstaplern sollte zum Zwecke besserer Gewichtsverteilung die Gabel auf den Höchstabstand eingestellt sein. Vor dem Transport ist sicherzustellen, dass die Pakete mit Gurten gut gesichert sind, um ein Herunterfallen und unnötige Schäden zu vermeiden.

ThermoWood sollte in einem Lagerraum gelagert bzw. bei Lagerung im Freien sorgfältig abgedeckt werden. Die Pakete sind flach und mit ausreichenden Stapelhölzern dazwischen aufzustapeln, um ein Verziehen der Bretter zu verhindern. Eine Lagerung auf dem Boden ist zu vermeiden.

7.3 Baustelle

ThermoWood muss an einem trockenen Ort gelagert werden, Klimaanlage sind nicht erforderlich. Auch ungeheizte Lagerräume kommen in Frage.

Die Pakete sind flach und mit ausreichenden Stapelhölzern dazwischen aufzustapeln, um ein Verziehen der Bretter zu verhindern.

Vor der Verwendung und vor Weiterverarbeitungsprozessen, die mit Leimung und/oder Oberflächenbehandlung verbunden sind, muss ThermoWood die angemessene Feuchte und Temperatur gemäß den Empfehlungen des Herstellers erreichen.

8. Allgemeine Hinweise

8.1 Arbeitsschutz und Sicherheit

Im Hinblick auf Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorkehrungen gibt es keinen wesentlichen Unterschied zwischen ThermoWood und anderen Holzarten. Ein spürbarer Unterschied besteht jedoch im Geruch und in der Beschaffenheit des bei der Verarbeitung entstehenden Sägemehls.

ThermoWood hat einen rauchigen Geruch, der wahrscheinlich von den als Furfurale bekannten chemischen Verbindungen herrührt. Obwohl dieser Geruch auffällig ist und stärker empfunden wird als der von unbehandeltem Holz, haben Tests ergeben, dass der Gesamtausstoß von flüchtigen organischen Verbindungen (FOV) bei ThermoWood deutlich geringer ist als bei herkömmlichem Nadelholz (VTT 2001).

In ThermoWood wurden keinerlei giftige oder sonstige schädliche Bestandteile festgestellt (VTT 2001). In die Haut eindringende Splitter von ThermoWood sollten jedoch ebenso wie gewöhnliche Holzsplitter umgehend entfernt werden.

ThermoWood-Sägemehlpartikel haben eine geringere Größe als die von gewöhnlichem Nadelholz. In dieser Hinsicht ist ThermoWood mit Laubholz oder MDF-Faserplatten zu vergleichen. Aus diesem Grund ist bei der Verarbeitung von ThermoWood auf gut funktionierende Absaugvorrichtungen zu achten. Außerdem wird das Tragen einer Schutzmaske empfohlen.

Beim Verleimen und Anstreichen sind stets die einschlägigen Arbeitsschutz- und Sicherheitsanweisungen der Hersteller zu beachten.

8.2 Entsorgung am Ende des Lebenszyklus

ThermoWood ist ein natürliches Holzprodukt ohne Zusatz von Chemikalien. Unverleimtes und ungestrichenes ThermoWood kann wie jedes andere unbehandelte Abfallholz verwendet werden.

ThermoWood kann verbrannt werden. Es erzeugt etwa 30 % weniger Energie als unbehandeltes Holz, da der größte Teil der energiehaltigen Bestandteile bei der Wärmebehandlung schon entfernt wurde. Aus dem genannten Grund brennt ThermoWood mit kleinerer Flamme und erzeugt weniger Rauch und Abgase. Wegen seiner geringeren Gleichgewichtsfeuchte, d. h. seiner größeren Trockenheit ist ThermoWood leichter entflammbar als gewöhnliches Holz. In der Zusammensetzung des Rauchs besteht jedoch kein wesentlicher Unterschied.

ThermoWood-Abfall kann zu Pellets und Briketts verarbeitet werden, sofern normales Sägemehl zugegeben wird. Diese Zugabe ist erforderlich, weil ThermoWood allein wegen seiner Trockenheit und seines mangelnden Harzgehalts zu wenig Bindekraft besitzt.

ThermoWood kann auf Deponien entsorgt werden. Es ist nicht giftig und wird nicht als Sondermüll eingestuft.



Zertifiziertes Qualitäts- und Umweltmanagement

Die Herstellung von Stora Enso ThermoWood erfolgt nach einem strikten Qualitätsmanagementsystem, das nach ISO 9001 zertifiziert ist und auch mit dem niederländischen KOMO-Zertifikat ausgezeichnet wurde. Die Rohstoffe für Stora Enso ThermoWood stammen aus PEFC-zertifizierten Wäldern.



Disclaimer: Das vorliegende Handbuch entstand als ein informativer Leitfaden auf der Basis des aktuellen Kenntnisstands. Stora Enso Timber geht davon aus, dass dieser Wissensstand Veränderungen unterworfen sein wird, und behält sich dementsprechend das Recht auf Änderungen vor.

Weitere Informationen über Stora Enso ThermoWood® erhalten Sie auf unserer Website www.storaenso.com/timber und bei Ihrem örtlichen Stora Enso-Verkaufsbüro.

Stora Enso Timber
PL 39
06101 Porvoo, Finland
Tel. +358 2046 114
Fax +358 2046 21745

timber@storaenso.com
www.storaenso.com/timber