

Information relative à l'utilisation de produits en bois feuillus collés

1 Introduction

Le bois est un produit naturel. Les variations dans la structure et la couleur soulignent son authenticité et son individualité. Selon la classification du bois, des nœuds, des déviations de fibres, des décolorations, des fissures de retrait, etc. peuvent être visibles. Le matériau bois a la propriété d'absorber et de libérer l'humidité, contribuant ainsi à un climat intérieur agréable. L'humidité du bois s'ajuste au climat ambiant. En cas d'adaptation suffisante avec des conditions constantes, l'humidité d'équilibre se définit comme l'humidité moyenne du bois en fonction de l'humidité relative et de la température, comme indiqué dans le tableau 1. Ces valeurs sont simplifiées et identiques pour les différentes essences de bois couramment utilisées. De plus, la différence entre l'humidité d'équilibre lors de l'absorption et du séchage (hystérèse) est négligée. Tout changement d'humidité du bois entraîne un retrait ou un gonflement. Par conséquent, avec des variations climatiques, les dimensions des éléments changent, ce qui peut provoquer des fissures de retrait dans la section transversale. Comparé aux résineux couramment utilisés dans la construction bois (épicéa/sapin/mélèze), le comportement de retrait et de gonflement du bois feuillu comme le hêtre est nettement plus prononcé. Les fabricants de produits en bois feuillu tiennent compte de ce comportement du matériau et ajustent le produit le plus près possible de l'humidité d'équilibre du produit installé. En théorie, l'humidité de production pourrait être adaptée à l'emplacement d'utilisation. Cependant, avec l'utilisation d'un produit fabriqué industriellement, une humidité de livraison spécifique au projet est pratiquement impossible à mettre en œuvre. Par conséquent, lors du choix d'un tel produit, il est essentiel de garantir un climat intérieur correspondant à la plage d'humidité d'équilibre. Par exemple, Fagus Suisse définit une plage d'humidité du bois de 8 à 10% pour le bois lamellé-collé de hêtre, correspondant à un climat intérieur d'environ 20 °C et 50% d'humidité relative.

2 Manipulation des produits en bois feuillus collés

Si le matériau absorbe excessivement l'humidité pendant la phase de construction et se dessèche ensuite, ou si le matériau se dessèche en raison d'une humidité de l'air trop basse en dessous de la teneur en humidité de collage, des fissures de séchage peuvent se former. En raison de la haute résistance au cisaillement transversal, celles-ci se produisent souvent le long des joints de collage du bois feuillu. Pour prévenir ou remédier à ces fissures, il est important de prendre en compte les points suivants à chaque phase:

2.1 Planification

- Le produit ne doit être utilisé que dans une zone protégée des intempéries, en évitant toute exposition directe à la pluie, à la neige ou à d'autres éléments.
- Le climat ambiant dans lequel le produit est utilisé doit correspondre à l'humidité du bois à sa livraison, indiquée par le fabricant.
- Les sources de chauffage (radiateurs, ventilateurs, etc.) ainsi que les appareils de ventilation qui provoquant un dessèchement ponctuel doivent être placés le plus loin possible du produit.

2.2 Fabrication

- Le produit doit toujours être stocké sous un couvert fermé et ne pas être exposé à l'humidité directe.
- L'emballage du produit ne doit être retiré qu'à proximité du moment de la transformation, afin de minimiser l'absorption d'humidité de l'air ambiant.
- Le climat de l'atelier doit correspondre à la plage d'humidité relative du bois 8 à 10%.
- Après l'usinage, le produit doit être protégé avec une couche de protection contre l'humidité pour le préserver de l'absorption d'humidité pendant la phase de construction.

Exemple de traitement:

1x Lignopro 879 BauBuche-Primer plus (avant l'usinage)

1x Lignopro 882 BauBuche-Varnish HydroX KS1000 Natur (ne peut pas être repeint; après l'usinage)

2.3 Stockage / transport / montage

- Le produit doit être protégé contre les intempéries à toutes les étapes.
- L'eau de condensation sous l'emballage est à éviter.
- Les extrémités des éléments de construction sont très sensibles à l'absorption d'humidité. Elles doivent être spécifiquement protégées et recouvertes de matériaux appropriés.
- Le produit doit être protégé contre l'absorption d'humidité résultant de l'utilisation de matériaux de construction humides tels que les sous-planchers, le béton, et autres, par des mesures appropriées.

2.4 Utilisation et opération

Le climat intérieur du bâtiment doit être réglé de manière à respecter la plage d'humidité de compensation indiquée en vert dans le tableau 1. La zone en jaune peut être atteinte de manière isolée pendant un maximum de 3 jours consécutifs. Sinon, des fissures de vertige sont possibles ou même probables.

En général, l'humidité relative ne doit pas descendre en dessous de 40%. Surtout en hiver, veillez à ce que l'air froid et sec ne s'échappe pas dans les pièces. En cas d'humidité relative inférieure à 35%, le produit peut présenter de fortes fissures, y compris le long des joints adhésifs.

L'air sec ne doit jamais être soufflé directement sur le produit. Sinon, le processus de séchage est trop rapide et la fissuration s'accélère.

Le maître d'ouvrage et l'utilisateur ultérieur sont responsables de la prise en compte et du contrôle des conditions climatiques.

3 Tableaux et références

relative Luftfeuchtigkeit							
90%	20	20	20	20	20	19	19
85%	18	18	18	18	17	17	17
80%	16	16	16	16	15	15	15
75%	15	15	14	14	14	14	13
70%	14	13	13	13	13	13	12
65%	12	12	12	12	12	11	11
60%	11	11	11	11	11	10	10
55%	10	10	10	10	10	10	9
50%	10	9	9	9	9	9	8
45%	9	9	8	8	8	8	8
40%	8	8	8	7	7	7	7
35%	7	7	7	7	6	6	6
30%	6	6	6	6	6	6	5
25%	6	5	5	5	5	5	5
T Celsius	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°

Tableau 1 Valeurs pour l'équilibre hygroscopique du bois selon [3]

3.1 Bois en tant que matériau vivant

Même en respectant tous les points ci-dessus, le bois reste un matériau naturel qui, malgré une homogénéisation élevée lors de la transformation, reste un produit unique. Il est possible, voire probable, que des fissures se forment au fil du temps, y compris le long des joints collés. Dans la plupart des cas, ces fissures relativement petites n'ont pas d'incidence sur la capacité portante des éléments de construction. Une éventuelle évaluation des fissures pourrait être effectuée selon l'état de la technique en se référant au document BS-Holz-Merkblatt 2022 [1].

3.2 Mise en œuvre sur le chantier des éléments bois

La direction des travaux, le responsable du projet, le maître d'œuvre s'assurent que la mise en œuvre des éléments en bois respecte les normes SIA 260 à 265 constructions bois et SIA 271 étanchéité des bâtiments.

Durant la phase de construction, l'étanchéité provisoire doit protéger efficacement l'ouvrage contre toutes les influences climatiques prévues (SIA260), en prenant en compte les exigences et les sollicitations suivantes:

Protection contre les intempéries (SIA271, chap.2.4)

- étanchéité à l'eau
- protection contre l'humidité
- protection contre les crues
- protection contre les effets de la grêle
- protection contre les effets du vent
- protection contre les effets de la neige

Les matériaux de construction mis en œuvre doivent rester secs. Ils devront être protégés durant la phase de construction contre les intempéries, l'humidité du bâtiment, l'eau des chapes, etc. de sorte que le taux d'humidité du bois ne dépasse pas 16 % massique (SIA271, chap. 2.2.5.6).

Les infiltrations d'eau dans les zones d'assemblages sont à proscrire.

La fermeture et l'étanchéité des pans de murs extérieurs définitifs se font au plus vite, ensuite à l'aide de sondes de contrôles l'élévation de la température intérieure est progressive afin d'éviter les fentes de retrait (voir tab.1), en corrélation avec l'humidité relative de l'air, équilibrant l'humidité du bois dans son futur environnement.

4 Usinage mécanique

Le bois de hêtre a une densité brute d'environ 700 kg/m³ (humidité 10%), tandis que le bois résineux, comme l'épicéa, a une densité brute d'environ 450 kg/m³. Cette différence doit être prise en compte lors de l'usinage des matériaux, particulièrement pour le choix des outils, le réglage de l'angle de coupe et de la vitesse de coupe.

4.1 Matières à découper des outils d'usinage

Les produits en bois feuillus de Fagus ont une teneur maximale en colle de 1,5%, ce qui crée une inhomogénéité car la colle est nettement plus dure que le bois. Pour obtenir une bonne qualité de surface, un outil en carbure doit être utilisé. Ce matériau de coupe robuste est idéal pour le travail du bois de feuillus.

4.2 Vitesse de coupe

Les fabricants d'outils recommandent les vitesses de coupe suivantes :

	Bois tendre	Bois dur
Fraisage (m/s)	50 - 90	50 - 80
Sciage (m/s)	60 - 100	60 - 100
Perçage (m/s)	10 - 40	10 - 40
Défonceuse (m/s)	5 - 10	5 - 10

Tableau 3 Valeurs tirées du lexique des utilisateurs de Leitz, édition 7, à partir de [6]

Les valeurs indicatives indiquées sont valables pour des outils de perçage d'un diamètre supérieur à 100 mm. Pour les instruments des machines CNC, les vitesses de coupe recommandées sont nettement plus faibles en raison du diamètre d'outil plus petit et du frottement plus élevé (fraises supérieures : 10-40 m/s, forets : 5-10 m/s). En général, les vitesses de coupe sont plus basses pour les bois feuillus, que pour les bois résineux. Pour trouver le réglage optimal, il est recommandé de réaliser un essai sur échantillon.

Contacts fabricant d'outillage:

Leitz GmbH
Hardstrasse 2
Postfach 448
5600 Lenzburg
+41 62 886 39 39
leitz@leitz.org

OERTLI Werkzeuge AG
Hofstrasse 1
8181 Höri
+41 44 863 75 11
info@oertli.ch

5 Protection contre l'humidité

Les produits Fagus emballés sont livrés dans un emballage imperméable à l'air et à l'humidité. En raison du retrait et du gonflement élevés décrits au point 2, les produits en bois feuillus doivent être protégés de l'humidité du bâtiment et de l'air sec durant les périodes de chauffage extrêmes. Un revêtement de surface approprié garantit à la fois une protection contre l'humidité et répondant aux exigences d'optique. Les fabricants d'enduits de surface répertoriés proposent des solutions adaptées et vous aideront volontiers à réaliser l'échantillonnage. Il n'est pas possible de revêtir les produits Fagus dans notre usine de production.

Contacts producteurs d'enduits:

Koch & Schulte GmbH & Co. KG
Steinebacher Ring 2
Industriegebiet Seenplatte
57629 Linden
+49 2666 9124000
info@kochundschulte.de

TEKNOS Schweiz AG
Badenerstrasse 116
8952 Schlieren, Schweiz
+423 375 94 00
ch-info@teknos.com

Stemmer SA (Adler-Lack AG)
Route de Brent 3
1816 Chailly-Montreux
+41 21 964 12 21
info@stemmersa.ch

6 Moyen de fixation

En raison de la densité brute plus élevée des bois feuillus, une attention particulière doit être accordée aux fixations. Il faut prévoir le risque de fente dans la planification des moyens de fixation. De cette manière le facteur temps et la qualité désirée de l'assemblage sont respectés selon les souhaits.

6.1 Vis

Le dimensionnement des vis pour les bois lamellé-croisé Fagus, tient compte en principe des recommandations actuelles des fabricants. Ces directives définissent généralement la règle des limites maximales, pouvant être utilisées dans les calculs pour la densité brute (680 kg/m³ - 700 kg/m³) du matériau.

En principe, un perçage préalable est nécessaire lorsque des vis sont utilisées dans des produits en bois feuillus. Les vis auto foreuses ne peuvent pas remplacer le perçage préalable. Des informations détaillées sont disponibles dans les homologations des fabricants de vis.

Les points suivants plaident généralement en faveur d'un perçage préalable des assemblages filetés:

- Les contraintes sur l'homme et le matériel lors de l'insertion sont considérablement réduites.
- Des espaces réduits peuvent être acceptés.
- Le risque de fissuration diminue.
- Une résistance à l'usure du perçage plus élevée.

Informations supplémentaires : vis / fixations pour le bois de hêtre Fagus (voir site internet)

Contacts fabricant de vis :

Schmid Schrauben Hainfeld GmbH
Landstal 10
3170 Hainfeld
info@schrauben.at

Rothoblaas GmbH
Etschweg, 2/1
39040 Kurtatsch
hakan.akyol@rothoblaas.com

Würth AG, Arlesheim
Dornwydenweg 11
4144 Arlesheim
info@wuerth.com

6.2 Agrafes

Pour les connexions à agrafes, le type d'agrafe, l'enfoncement et le réglage de la pression doivent être coordonnés. Le matériau de revêtement est un autre facteur déterminant. Pour garantir un déroulement rationnel du travail, il est impératif de réaliser au préalable un échantillonnage. Fagus Suisse SA met volontiers à disposition un échantillon (lamellé-collé).

Informations supplémentaires : Informations df2 Parenthèses en hêtre de bois (voir site internet)

Contact Distribution des agrafes:

df2 Hauptsitz & Korrespondenz
Bahnhofstr. 32
5623 Boswil
+41 56 621 80 00
info@df2.ch

Prebena AG
Glütschbachstrasse 76
3661 Uetendorf
+41 33 346 61 81
info@prebena.ch

6.3 Clous

Fagus Suisse SA conseille le pré perçage des assemblages par clous, le diamètre du perçage devant être égal à 0,8 fois le diamètre du clou. On utilise généralement des clous ronds avec une tige lisse ou profilée (comme les clous spéciaux ou les clous de cheville). Cependant, le développement rapide des produits peut également permettre de disposer d'éléments de fixation nécessitant pas de perçage préalable. Les distributeurs des fixations peuvent fournir des informations fiables à ce sujet.

Contact distributeur des clous :

Fehr Braunwalder AG
Zürcherstrasse 501
9015 St. Gallen
+41 71 282 47 77
info@fehrbraunwalder.ch

Prebena AG
Glütschbachstrasse 76
3661 Uetendorf
+41 33 346 61 81
info@prebena.ch

Conclusion

Fagus Suisse SA recommande généralement de produire un échantillonnage afin d'identifier les difficultés éventuelles en amont. Pour obtenir un conseil optimal, veuillez contacter votre fournisseur des fixations. Le bois de feuillus offre de nombreux avantages pour la construction en bois et ouvre de nombreuses possibilités.

Referenzen

- [1] Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. (2022): BS-Holz-Merkblatt (Fassung November 2022).
- [2] Radovic B., Wiegand T. (2005) Oberflächenqualität von Brettschichtholz, Bauen mit Holz 7 (Teil 1) und 8 (Teil 2).
- [3] Reichel S. (2015) Modellierung und Simulation hygro-mechanisch beanspruchter Strukturen aus Holz im Kurz- und Langzeitbereich, Dissertation TU Dresden.
- [4] SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2011) SIA 269/5: Erhaltung von Tragwerken - Holzbau, Zürich, Schweiz
- [5] SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2021) SIA 265: Holzbau, Zürich, Schweiz
- [6] Leitz Anwenderlexikon, Edition 7