elka®

Informationen für Architekten & Planer

Demoprojekt oberste Geschossdecke Vergleich esb- und OSB-Platten Hygrothermische Simulation nach DIN EN 15026 mit WUFI®

Mit freundlicher Unterstützung
von GEWG Bauphysik GmbH



BLAUER ENGEL DAS UMWELTZEICHEN

PEFC™

Mitglied der DGNB

Nach den Kriterien des SENTINEL HOLDING INSTITUT

HOLZ VON HIER wir sind Mitglied*

Hygrothermische Simulation nach DIN EN 15026 mit WUFI®

—

Projekt:	elka-Holzwerke Variantenvergleich
Bauteil:	Demoprojekt elka-Holzwerke oberste Geschossdecke Vergleich esb- und OSB-Platten
Auftraggeber:	elka-Holzwerke GmbH Hochwaldstraße 44 54497 Morbach
Fachplanung:	GEWG Bauphysik GmbH Frank-Stefan Meyer Zum Neuhof 10 D-54320 Waldrach

Trier, 23.05.2023

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen ... 3
Ziel der Untersuchung ... 3
Aufbau oberste Geschossdecke ... 4
Klimarandbedingungen ... 5
Feuchtelast nach WTA-Merkblatt 6-2 ... 5
Auswertung ... 6
Gesamtwassergehalt ... 6
Feuchteverhalten der kritischen Bauteilschicht ... 7
Zusammenfassung und Empfehlung ... 10
Anlage ... 10

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Vorbemerkungen

Untersuchungsgegenstand ist eine auf BEG-Einzelmaßnahmen sanierte und somit förderfähige oberste Geschossdecke.

Die Simulation erfolgt mit der Finite-Elemente-Software WUFI® (Wärme- Und Feuchtetransport, Instationär) vom Fraunhofer Institut für Bauphysik unter Beachtung der WTA-Merkblätter 6-1 (Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen), 6-2 (Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse) und 6-8 (Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen).

Ziel der Untersuchung

Durch die WUFI-Simulation soll das feuchtetechnische Verhalten der Konstruktion durch den Einsatz einer esb-Platte im Vergleich mit einer OSB-Platte als lastabtragende Schicht verglichen werden.

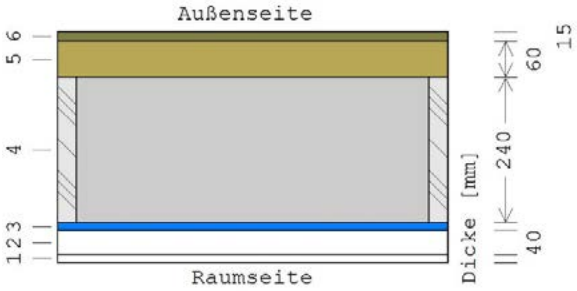
Der Feuchtegehalt des kritischen Bauteils (hier der esb- bzw. OSB-Platte) soll sich in angemessener Zeit auf ein unkritisches Niveau einschwingen. Im Jahresverlauf auftretende Feuchtespitzen müssen unterhalb der normativ festgelegten Grenzen bleiben – unter Berücksichtigung neuerer Erkenntnisse zum temperatur- und feuchteabhängigen Holzabbau (WTA 6-8).

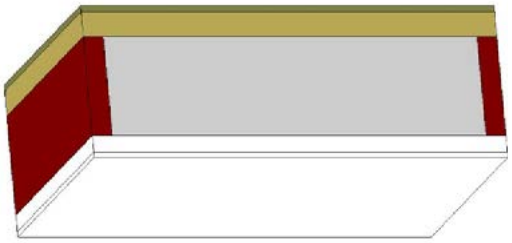
Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Aufbau oberste Geschossdecke

Untersucht wurde folgender Aufbau (von oben nach unten):

- Vergleich-OSB-Platte und esb-Platte
- 60 mm Holzfaserdämmplatte
- 240 mm gedämmte Balkenlage: Zellulose-Einblasdämmung WLS 040
- feuchtevariable Dampfbremse
- Luftschicht als Installationsebene
- Gipskartonplatte





In der eindimensionalen WUFI-Simulation wird ausschließlich das Gefach als kritischer Bereich betrachtet. Der für die Simulation modellierte Aubau ist der WUFI-Druckausgabe in der Anlage zu entnehmen.

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Klimarandbedingungen

Als Außenklima wurde auf Basis der für den Standort Morbach zutreffenden WUFI-Klimazone 5 (Kassel) mit dem WUFI-Lokalklimagenerator ein standortgenaues Lokalklima generiert und für die Simulation angesetzt.

Mit diesem Klima wurde anschließend in MS-Excel [Dipl-Ing. (FH) Daniel Kehl; Büro für Holz Bauphysik] das entsprechende Dachraumklima generiert.

Das Innenklima wurde nach DIN EN 15026 vom Außenklima abgeleitet. Es die „normale Feuchtelast" nach WTA Merkblatt 6-2 gewählt, jedoch ohne den Bemessungszuschlag von + 5%, da bei der Nutzung als Gebäude des ZOB geringere Feuchtelasten als in Wohnungen auftreten, wo dieser Zuschlag angemessen wäre, um auf der sicheren Seite zu liegen.

Feuchtelast nach WTA-Merkblatt 6-2

Nach WTA 6-2 – Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse – darf für das Innenraumklima bewohnter Räume (inkl. Bädern) die relative Luftfeuchte mit „Feuchtelast normal" gem. der u.g. Abbildung angesetzt werden. Für die feuchtetechnische Bemessung von Außenbauteilen von Wohngebäuden empfiehlt die WTA, eine um 5% erhöhte Feuchtelast anzusetzen.

Auszug WTA-Merkblatt:

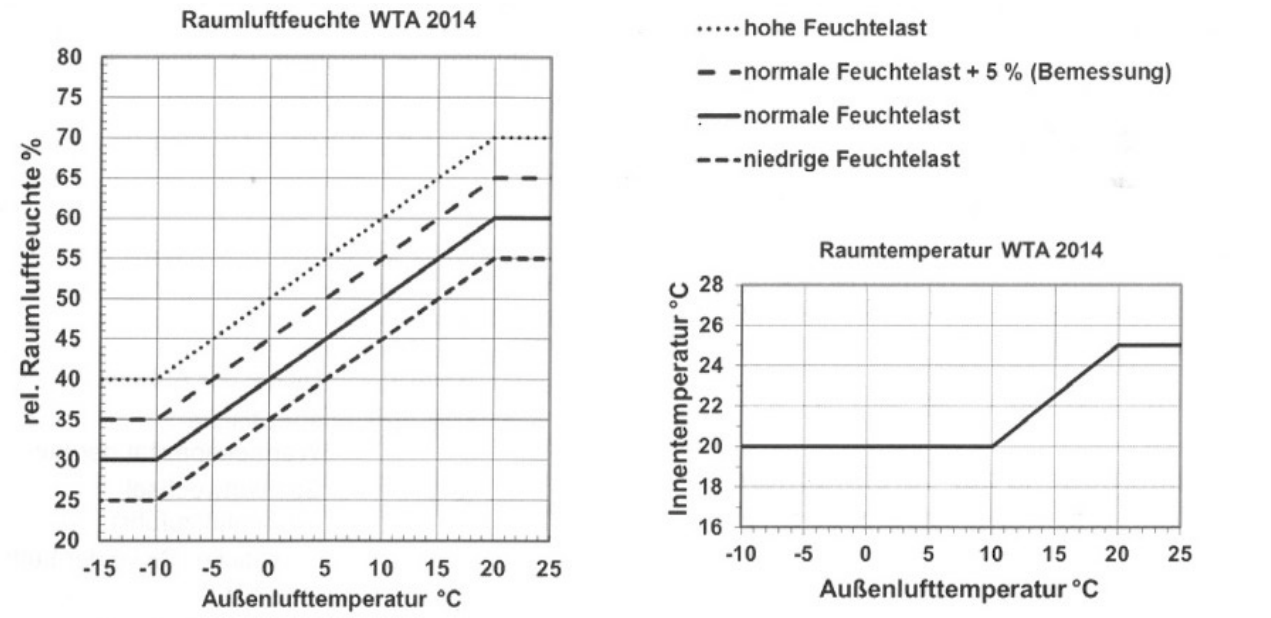


Abb. 4: Ableitung der Raumlufttemperatur und -feuchte von Wohnräumen in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur, jeweils Tagesmittel.

Die kompletten Eingabedaten sind der WUFI-Druckausgabe im Anhang zu entnehmen!

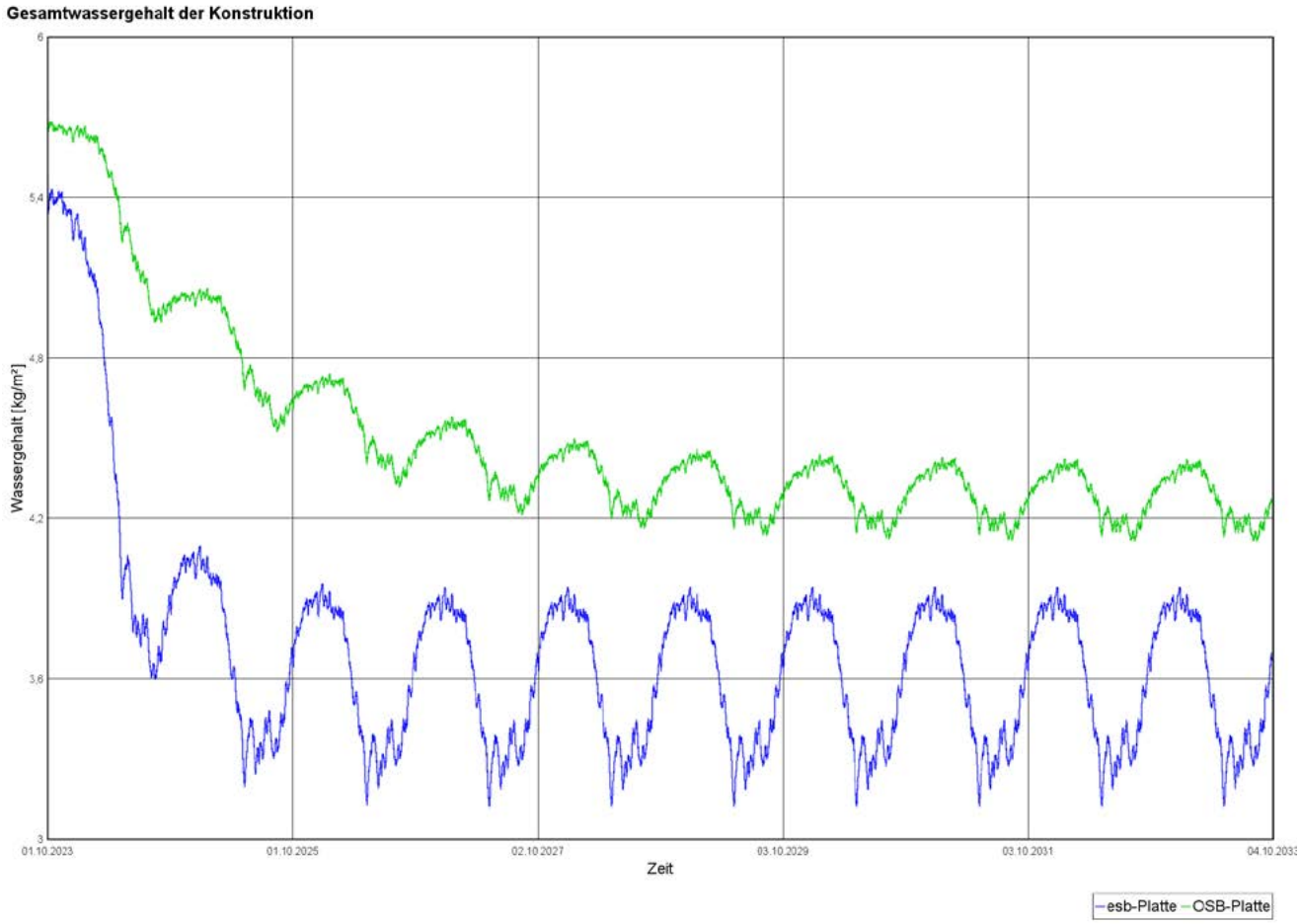
Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Auswertung

Die letztendliche Auswertung erfolgte über einen Zeitraum von 10 Jahren in Stundenschritten:

Gesamtwassergehalt

Im ersten Schritt wird der Gesamtwassergehalt ausgewertet. Er darf langfristig nicht ansteigen, sondern muss im Betrachtungszeitraum den eingeschwungenen Zustand erreichen.



Im obigen Schaubild ist zu erkennen, dass der Gesamtwassergehalt der Konstruktion über den gesamten Betrachtungszeitraum stetig absinkt und sich gegen Ende der Simulation jeweils auf niedrigem Niveau einpendelt.

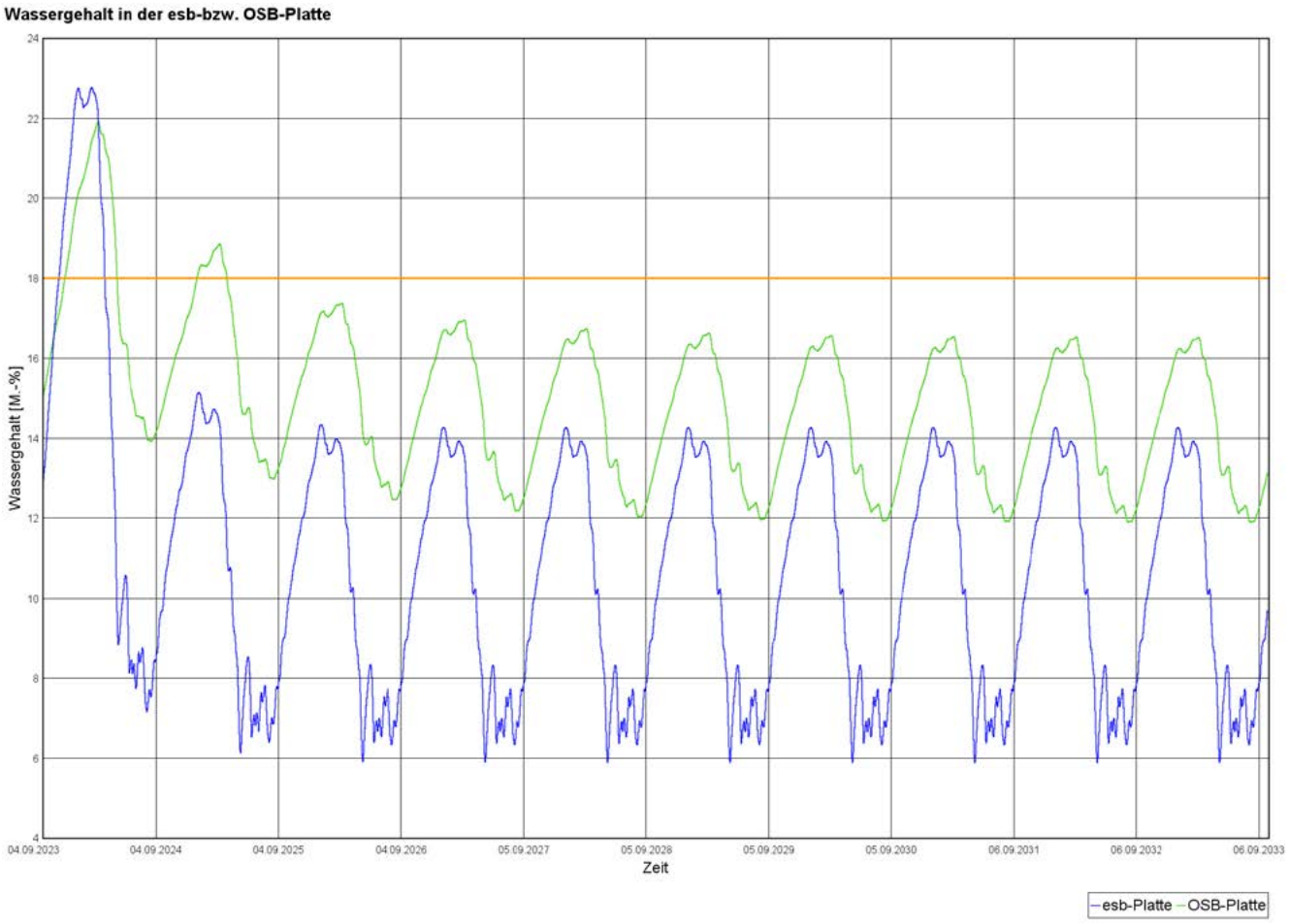
Es zeigt sich zudem, dass die Gesamtkonstruktion mit diffusionsoffener esb-Platte deutlich weniger auffeuchtet als mit einer OSB-Platte als lastverteilende Schicht.

Die Voraussetzung für die weiteren Untersuchungen ist somit gegeben.

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Feuchteverhalten der kritischen Bauteilschicht

Im nachfolgenden Auswerteschritt wird das Feuchteverhalten der kritischen Schicht – hier: der esb- bzw. OSB-Platte auf auf der Holzfaserdämmung – untersucht. Das Ergebnis ist nachfolgend grafisch dargestellt:



Als Auswertekriterium werden die in der Holzschutznorm DIN 68800-2 definierten Obergrenzen von 18 Masseprozent Holzfeuchte für Holzwerkstoffplatten und 20 Masseprozent für Vollholz herangezogen. Der hier zutreffende Grenzwert von 18 M-% ist in der obigen Grafik orange eingezeichnet.

Es ist offensichtlich, dass nach Einbau die Holzfeuchte zwar sowohl mit OSB-Platte als auch esb-Platte zunächst deutlich ansteigt, dann aber vor allem in der Variante mit dem „elka-strong board“ schnell wieder auf unkritisches Niveau sinkt. Es wird so ein eingeschwungener Zustand erreicht, dessen Maximalwerte über den Betrachtungszeitraum gesehen bei lediglich etwa 14 Masseprozent liegen. Die winterlichen Feuchtespitzen in der Variante mit OSB-Platte liegen dagegen mit etwa 17 M-% nur geringfügig unter der Grenzlinie.

Des Weiteren wurde eine Zusatzauswertung mit dem Verfahren nach WTA 6-8 durchgeführt:

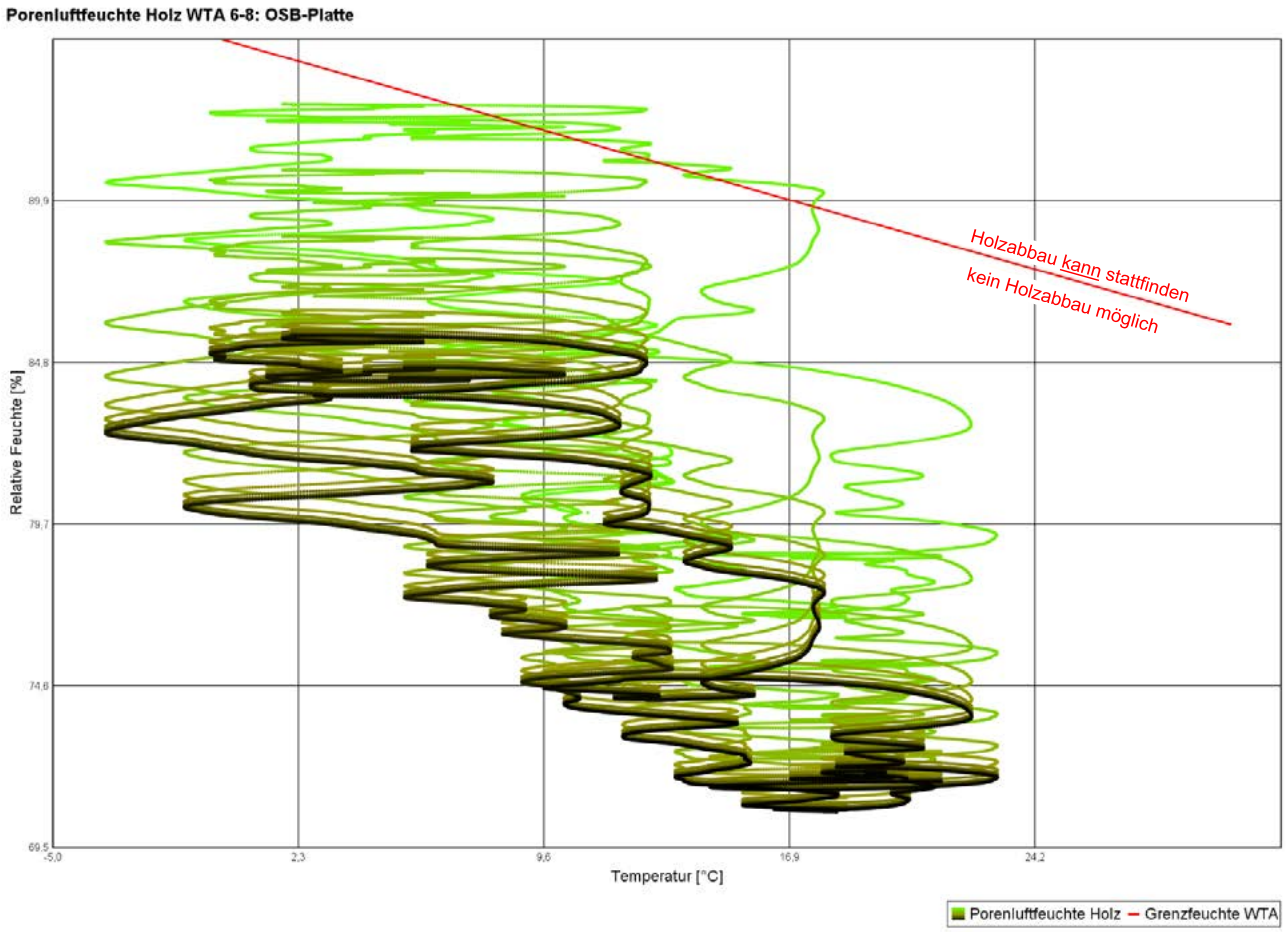
Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Auswertung der Holzfeuchte nach WTA 6-8

Die Auswertung der Holzfeuchte nach WTA-Merkblatt 6-8 betrachtet die Wirkung der Holzfeuchte auf das Risiko des Wachstums holzzerstörender Pilze in Abhängigkeit von der jeweils herrschenden Temperatur. Sie geht auf Forschungsergebnisse des finnischen Bauphysikers Viitanen zurück: Je niedriger die Temperatur, desto höhere Feuchten „verträgt" das Holz und umgekehrt. Als geeigneter Vergleich zum besseren Verständnis kann hier ein offener Joghurtbecher herangezogen werden: Steht dieser im Sommer auf der Fensterbank, so bildet sich innerhalb von 2 – 3 Tagen Schimmelpilz. Steht derselbe Joghurtbecher offen im Kühlschrank, dauert es 2 – 3 Wochen, bis er zu schimmeln beginnt. Dieses Verhalten lässt sich auf holzzerstörende Pilze übertragen.

Die Auswertegrafik nach WTA 6-8 bezieht sich dabei nicht auf die Holzfeuchte in Masseprozent, sondern auf die relative Porenluftfeuchte im Holz. Die relative Feuchte ist im Diagramm über der Temperatur aufgetragen. Jedes Paar von Temperatur und Feuchte bildet dabei einen Zustandspunkt. Der zeitliche Verlauf als dritte Dimension wird über die Farbe dargestellt: von hellgrün am Simulationsbeginn über braun bis zu schwarz am Simulationsende:

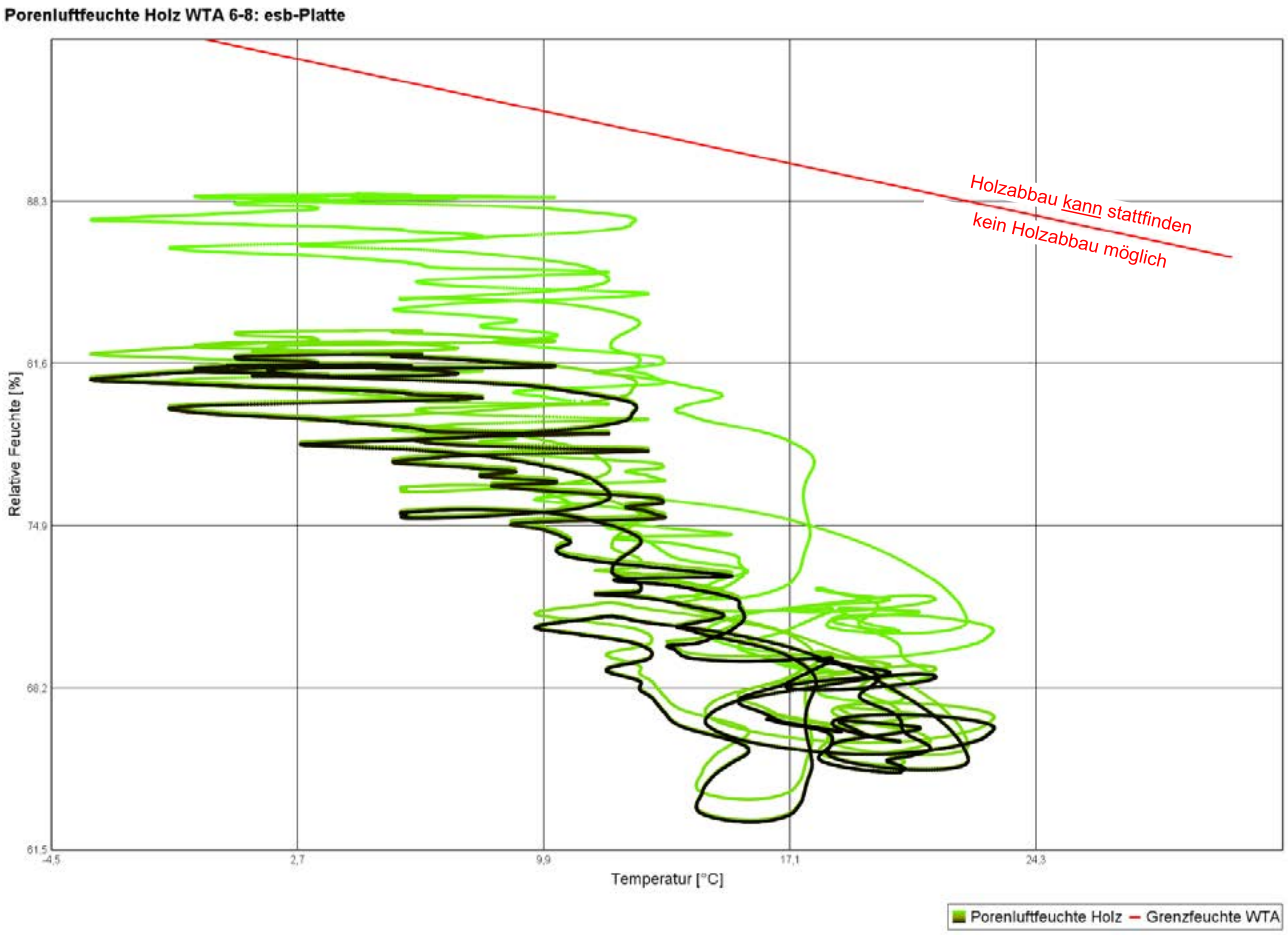
OSB-Platte:



Die Zustandspunkte in den ersten Jahren nach Einbau liegen etwas oberhalb der Grenze, ab der Holzabbau stattfinden kann (nicht muss!). Anschließend liegen dann jedoch alle Punkte unterhalb der roten Grenzlinie.

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

esb-Platte:



Im Vergleich zur OSB-Platte fällt diese Auswertung ebenfalls deutlich besser aus. Die Zustandspunkte liegen zu jeder Zeit deutlich unterhalb der Grenze, ab der Holzabbau stattfinden kann.

Dipl.-Ing. Frank-Stefan Meyer
Zum Neuhof 10, 54320 Waldrach
Büro Trier: Zewener Str. 11, 54294 Trier
http://www.gewg-bauphysik.de

Zusammenfassung und Empfehlung

Die Auswertungen haben ergeben, dass sich die diffusionsoffene esb-Platte deutlich gutmütiger verhält als die Variante mit OSB-Platte.

Die Gesamtkonstruktion feuchtet mit dem „elka-strong board“ erkennbar weniger auf.

Wertet man die lastverteilende Schicht selbst aus, zeigt sich auch hier, dass in der OSB-Platte ein deutlich höherer Wassergehalt zu verzeichnen ist und im Gegensatz zur esb-Platte im schlimmsten Fall auch holzzerstörende Pilze an dieser heranwachsen können.

Die Variante mit esb-Platte ist somit aus bauphysikalischer Sicht die langfristig fehlertolerantere und entsprechend der OSB-Platte vorzuziehen.

Anlage

WUFI-Druckausgabe



elka-Holzwerke GmbH
Hochwaldstraße 44 · 54497 Morbach · Deutschland
Telefon: +49 (0) 65 33 / 9 56-332 · E-Mail: vertrieb@elka-holzwerke.de
www.elka-holzwerke.de

SENTINEL HOLDING INSTITUT

Mitglied der DGNB

03/2026 · elka-Holzwerke

Gewährleistungsvorbehalt: Technische Änderungen und evtl. Druckfehler vorbehalten. Reproduktion nur mit ausdrücklicher Genehmigung der elka-holzwerke GmbH.
Alle Angaben in dieser Broschüre sind Richtwerte und dienen der Information. Es werden damit keine Eigenschaften zugesichert.