

WUFI®

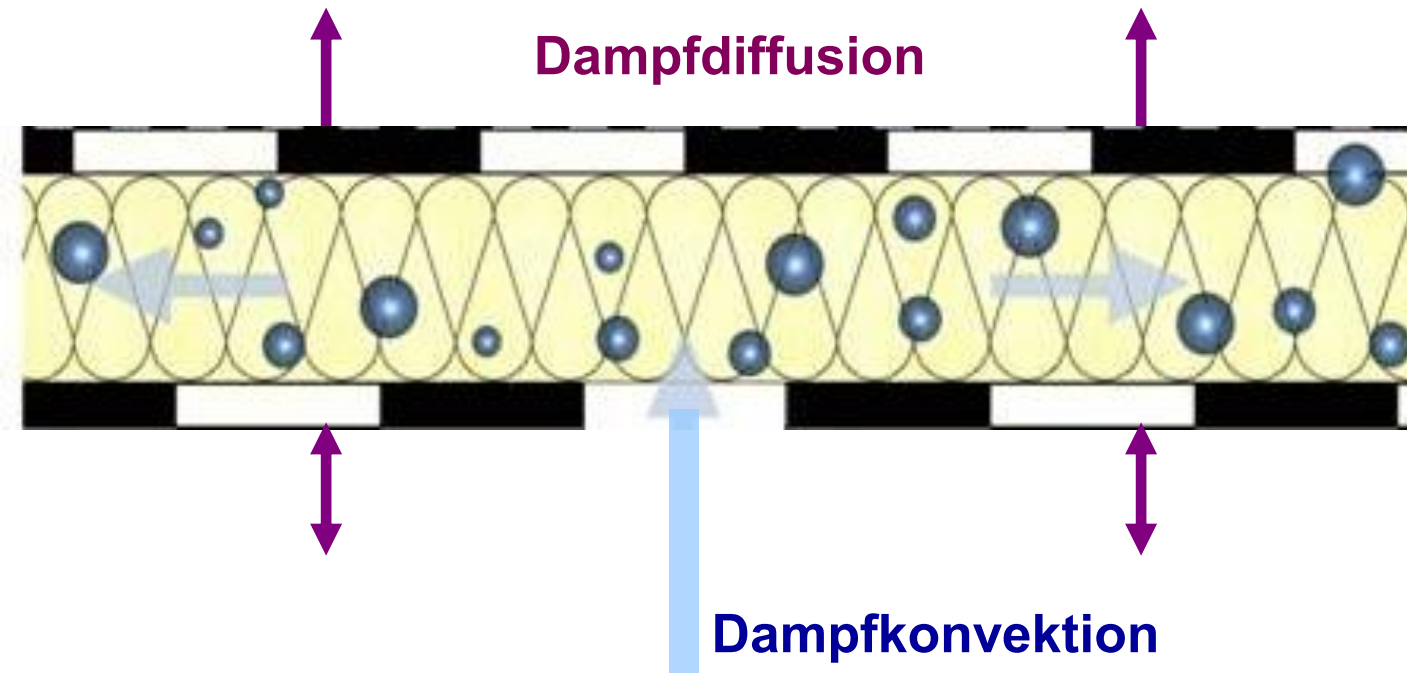
Leitfaden zur Verwendung der Infiltrationsquelle in WUFI®

Stand: Juli 2026

Schadensursache Dampfkonvektion.....	Folie 3
DIN 68800-2.....	Folie 7
Vorgehensweise	
• Eingabe – Bauteilaufbau.....	Folie 9
• Eingabe – Infiltrationsquelle.....	Folie 10
• Eingabe – Anfangsbedingungen.....	Folie 18
• Eingabe – Randbedingungen (Außen).....	Folie 19
• Eingabe - Randbedingungen (Innen).....	Folie 23
• Eingabe – Steuerung.....	Folie 24
• Auswertung – Allgemein.....	Folie 25
• Auswertung – Holzfäule.....	Folie 28
Literatur.....	Folie 31
Beispiel: Flachdach in Holzleichtbauweise.....	Folie 32

Schadensursache Dampfkonzektion

Feuchteintrag über Dampfkonzektion aufgrund von kleinen, nicht vermeidbaren Undichtheiten.

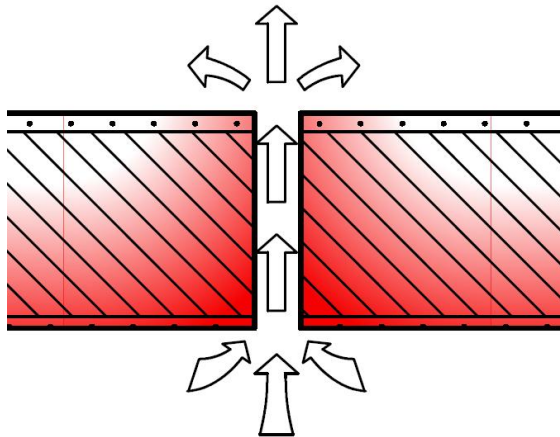


Problem: Feuchteintrag durch Konzektion > Trocknung durch Diffusion

Schadensursache Dampfkonzektion

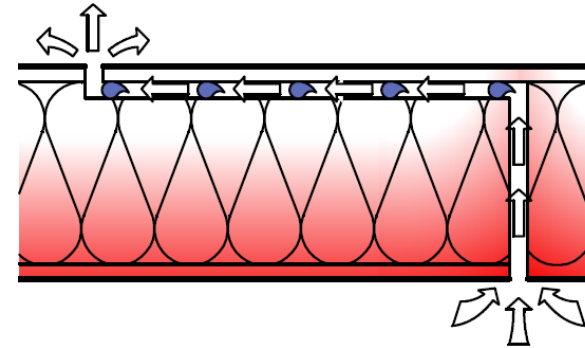
Welche Leckagen führen zu einer Bauteilbefeuchtung?

„Wärme“-Leckage



Erwärmung des Bauteils bei stärkerer Durchströmung
→ i.d.R. geringe Befeuchtung

„Feuchte“-Leckage



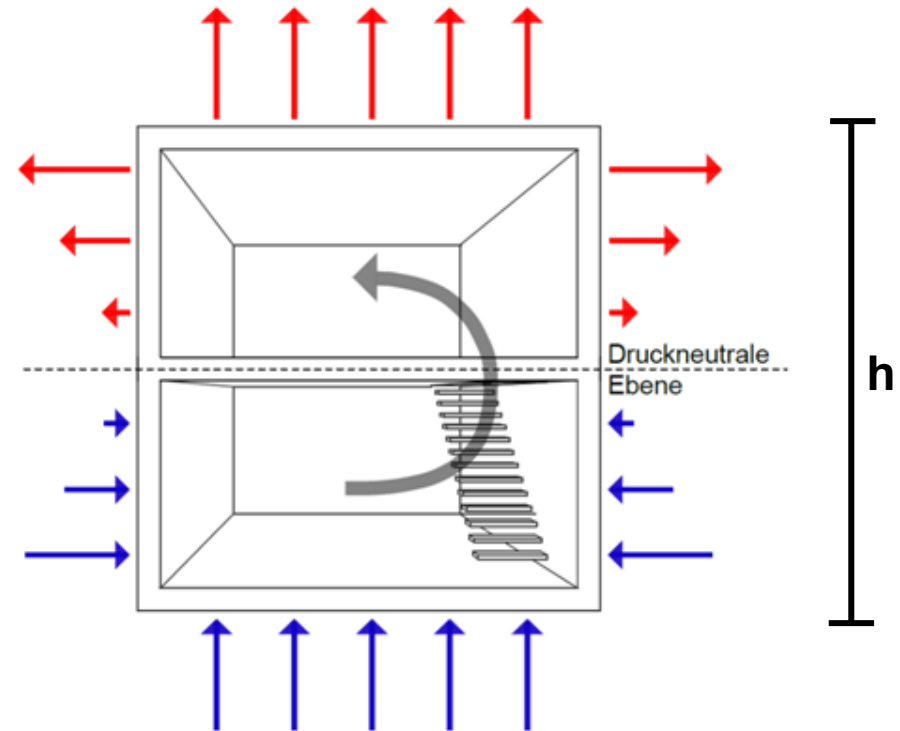
Abkühlung des Luftstroms bei langsamer Durchströmung
→ ggf. starke Befeuchtung

Tauwasser durch Dampfkonzektion nur bei Feuchteleckagen,
wenn $P_i > P_e$ und $\theta_{\text{Quellposition}} < \text{Taupunkttemperatur der Raumluft}$ ist.

Schadensursache Dampfkongvektion

Überdruck infolge thermischen Auftriebs ist proportional zur:

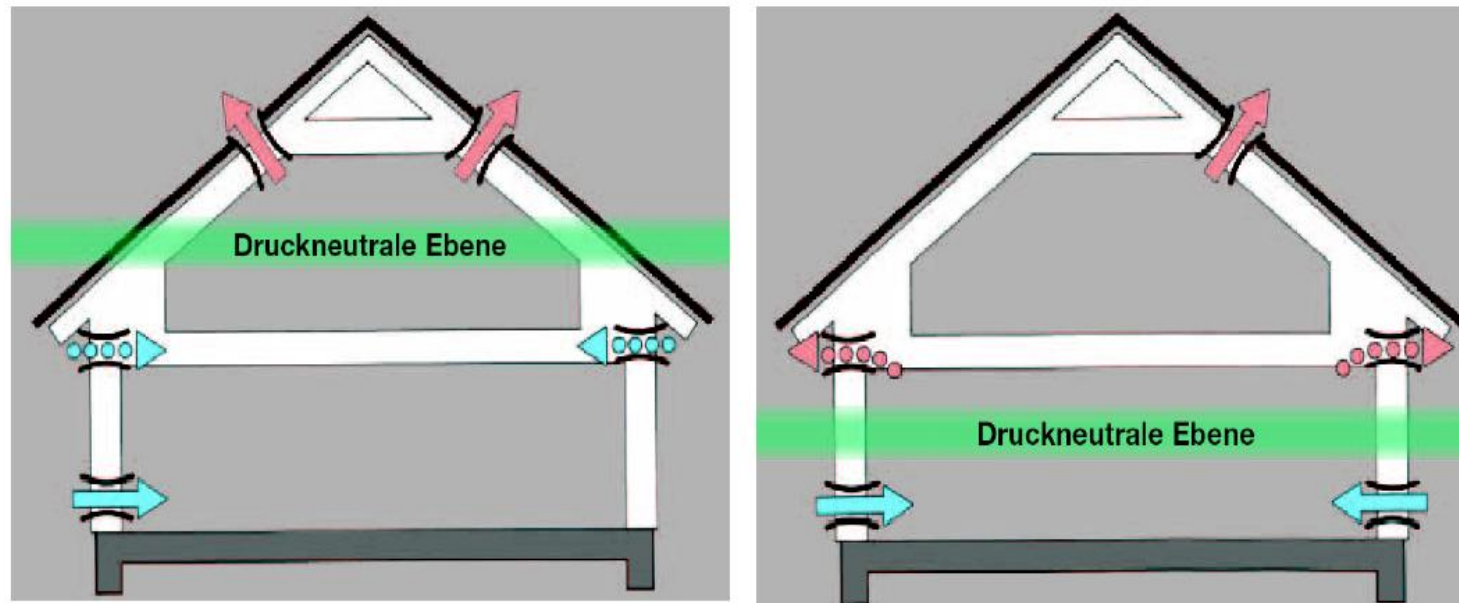
- Temperaturdifferenz zwischen innen und außen
- Höhe des zusammenhängenden Luftraums innen



Überdruck durch thermischen Auftrieb (wirkt im Winter permanent)

Schadensursache Dampfkonzektion

- Durchströmung im Überdruckbereich von innen nach außen (Befeuchtung)
- Durchströmung im Unterdruckbereich von außen nach innen (Trocknung)



→ Keine Feuchteprobleme durch Konvektion im unteren Bereich des Gebäudes

Bereits seit 2012 fordert die DIN 68800-2 [1] die Berücksichtigung der Infiltrationsfeuchte bei Leichtbaukonstruktionen vor. Aktuelle Ausgabe 2022.

5.2.4 Tauwasser

Eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes durch Tauwasser aus Wasserdampfdiffusion oder Wasserdampfkongvektion ist zu verhindern.

Es ist sicherzustellen, dass an Kaltwasser führenden Leitungen innerhalb von Bauteilen kein Tauwasser ausfällt.

Die Bauteile der Gebäudehülle sind gegen Wasserdampfkongvektion luftdicht auszubilden.

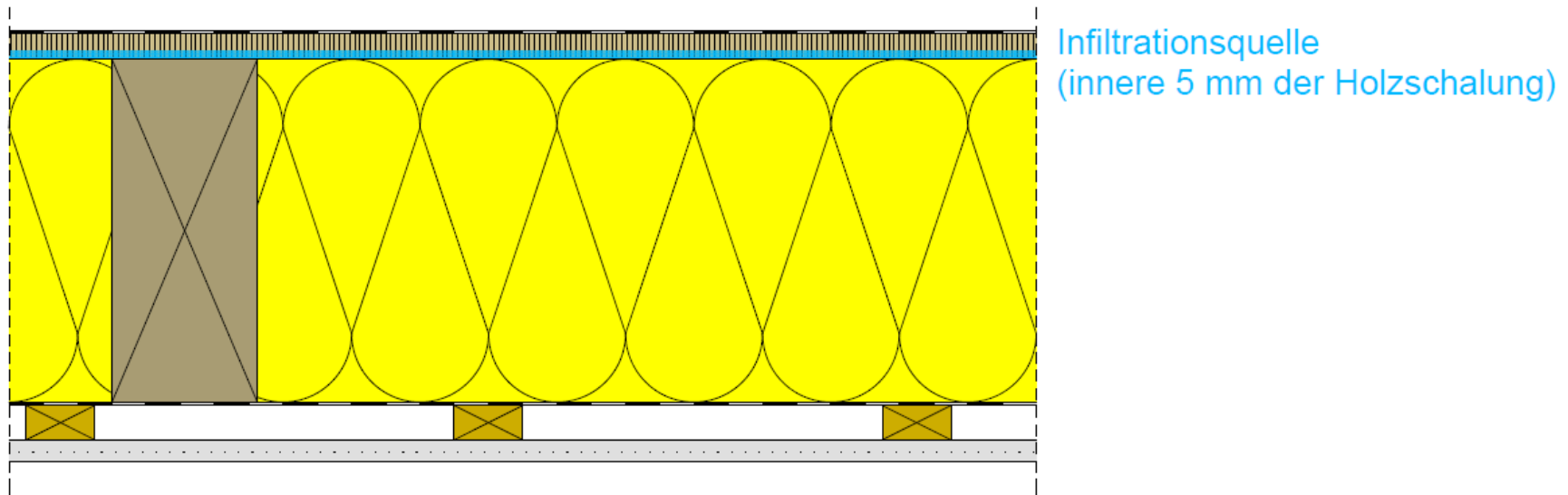
Der Tauwasserschutz für die raumseitige Oberfläche und für den Querschnitt der Bauteile ist nach DIN 4108-3 oder DIN EN 15026 nachzuweisen. Ein solcher Nachweis ist für die Konstruktionen nach Anhang A nicht erforderlich, mit Ausnahme der in Bild A.23 dargestellten Balkone/Terrassen.

Für beidseitig geschlossene Bauteile der Gebäudehülle ist bei der Berechnung mit den Verfahren nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren) zur Berücksichtigung eines konvektiven Feuchteintrages und von Anfangsfeuchten eine zusätzliche rechnerische Trocknungsreserve $\geq 250 \text{ g}/(\text{m}^2\text{a})$ bei Dächern und $\geq 100 \text{ g}/(\text{m}^2\text{a})$ bei Wänden und Decken nachzuweisen. Beim Nachweis mit numerischen Simulationsverfahren nach DIN EN 15026 ist der konvektive Feuchteeintrag entsprechend der geplanten Luftdurchlässigkeit mit dem q_{50} -Wert nach DIN 4108-7 in Rechnung zu stellen. Die rechnerische Berücksichtigung eines konvektiven Feuchteintrages und von Anfangsfeuchten ist nicht erforderlich für Konstruktionen nach Anhang A und für Bauteile mit wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicken nach Tabelle 1.

ANMERKUNG Bauteile der Gebäudehülle sind alle Bauteile, die an kältere Bereiche grenzen, wie z. B. Bauteile der Außenwände, der Dächer, der Wände oder Decken zum Erdreich, zu unbeheizten Kellern oder Dachräumen.

Vorgehensweise

Im Folgenden werden alle notwendigen Eingabedaten zur Berechnung eines Flachdachaufbaus in Holzleichtbauweise beschrieben, wobei ausführlich auf die Infiltrationsquelle eingegangen wird. Auch das Vorgehen bei der Bewertung derartiger Konstruktionen wird erläutert.



Bauteil – Aufbau

Dachbahn

Die Dachbahn wird nicht als Bauteilschicht mitberechnet, sondern als s_d -Wert bei den Oberflächenübergangsparametern berücksichtigt.

Dies führt zu praktisch identischen Ergebnissen, beschleunigt die Berechnung aber u.U. erheblich gegenüber einer Berücksichtigung der Dachbahn im Bauteilaufbau.

Darunter liegender Dachaufbau

Die darunter liegenden Schichten sind entsprechend dem Aufbau in der Gefach-Achse einzugeben.

Hinweis: Für die Bewertung der Feuchteverhältnisse wird der Schnitt durch das Gefach betrachtet, da dort die kritischsten Verhältnisse auftreten. Aufgrund der Wärmebrückenwirkung des Sparrens stellen sich im Kontaktbereich Dämmung - Sparren tendenziell niedrigere Feuchten ein als in Gefachmitte.

Bauteil – Aufbau

Infiltrationsquelle

Die in Abhängigkeit von der Luftdichtheit konvektiv in die Konstruktion eindringende Feuchtemenge ist nach DIN 68800-2 [1] bei Holzbaukonstruktionen immer mitzubetrachten und wird in der Simulation über das Infiltrationsmodell des IBP berücksichtigt.

Die Feuchtequelle ist im Bauteilaufbau an der Position anzusetzen, an der in der Praxis das Tauwasser ausfallen würde - i.d.R. ist dies vor der zweiten luftdichten Ebene auf der Kaltseite des Bauteils.

Bei Dächern empfehlen wir folgende Einstellungen:

- mit Holzschalung: Feuchtequelle in den innersten 5 mm der Holzschalung
- ohne Holzschalung: Feuchtequelle in den äußeren 5 mm der Faserdämmung

Bauteil – Aufbau

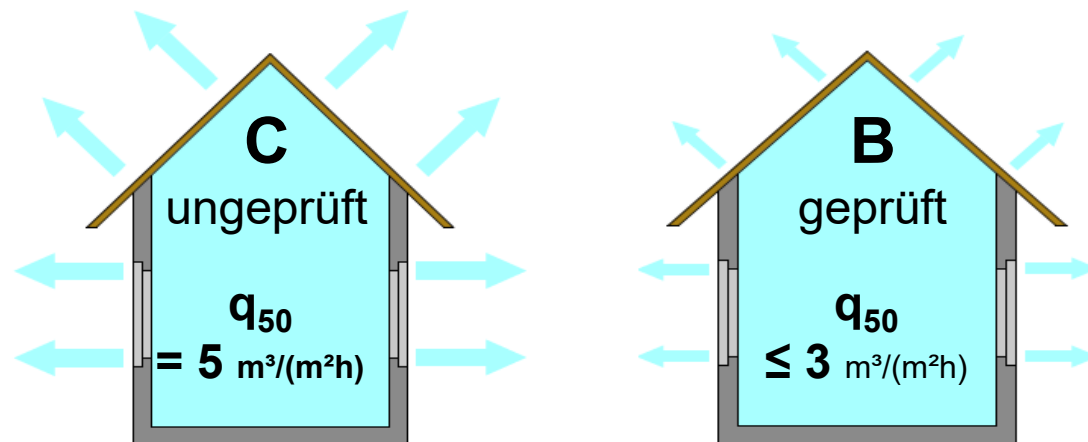
Infiltrationsquelle

Die Menge der im Winter eingetragenen Feuchte wird im Programm automatisch aus dem Überdruck aufgrund des thermischen Auftriebs im Gebäude (Temperaturdifferenz zwischen außen und innen sowie angegebener Luftraumhöhe), der Innenraumluftfeuchte und der anzugebenden Luftdichtheit der Gebäudehülle bestimmt [2].

Im Folgenden werden die einzelnen einzugebenden Parameter näher beschrieben.

Luftinfiltrationsmodell IBP:

Durchströmung der Hülle q_{50} [$\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$]

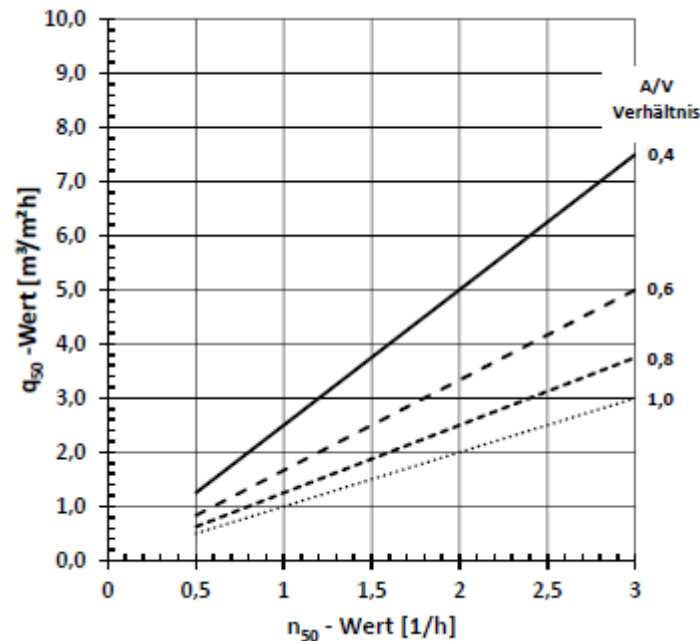


Nach DIN 4108-3 [3] ist die Luftdichtheitsklasse C für ungeprüfte Gebäude zu verwenden. Bei einem gemessenen q_{50} -Wert $\leq 3 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ kann die Luftdichtheitsklasse B angesetzt werden.

Luftinfiltrationsmodell IBP:

Durchströmung der Hülle q_{50} [$\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$]

Für das Luftinfiltrationsmodell wird die hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50} [$\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$] benötigt. Liegt nur die volumenbezogene Luftdichtheit n_{50} [$1/\text{h}$] vor, kann der entsprechende q_{50} -Wert über des A/V-Verhältnisses des Gebäudes aus der folgenden Abbildung entnommen werden:



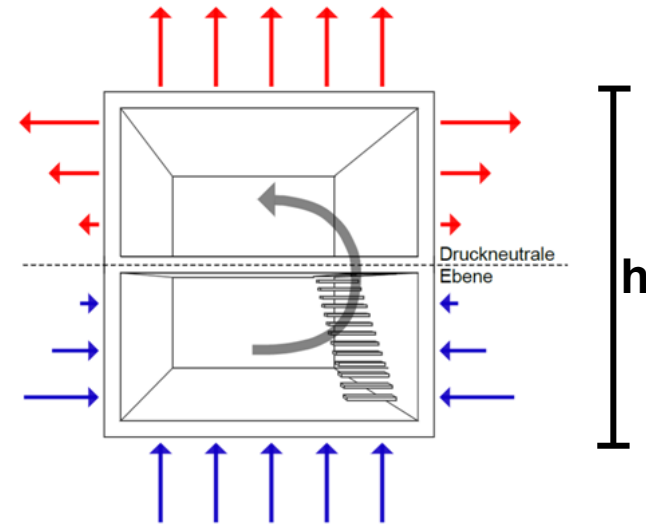
$$\text{Formel: } q_{50} = n_{50} / (A/V)$$

Quelle:
Holzbau Deutschland-Institut e.V.: Flachdächer in Holzbauweise. holzbau
handbuch, Reihe 3, Teil 2, Folge 1. 2. Auflage, Januar 2019. Berlin.

Luftinfiltrationsmodell IBP:

Höhe der Luftsäule [m]:

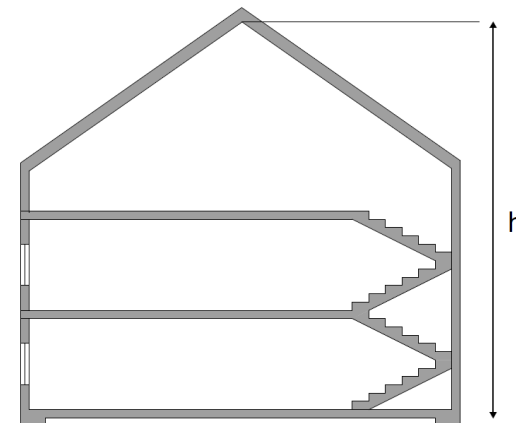
Entspricht der Höhe des zusammenhängenden beheizten Luftraums innen.



Beispiel:

Einfamilienhäuser mit offenem Treppenhaus

→ hier ist die gesamte Gebäudehöhe (h) anzusetzen
(ggf. inkl. beheiztem Keller)



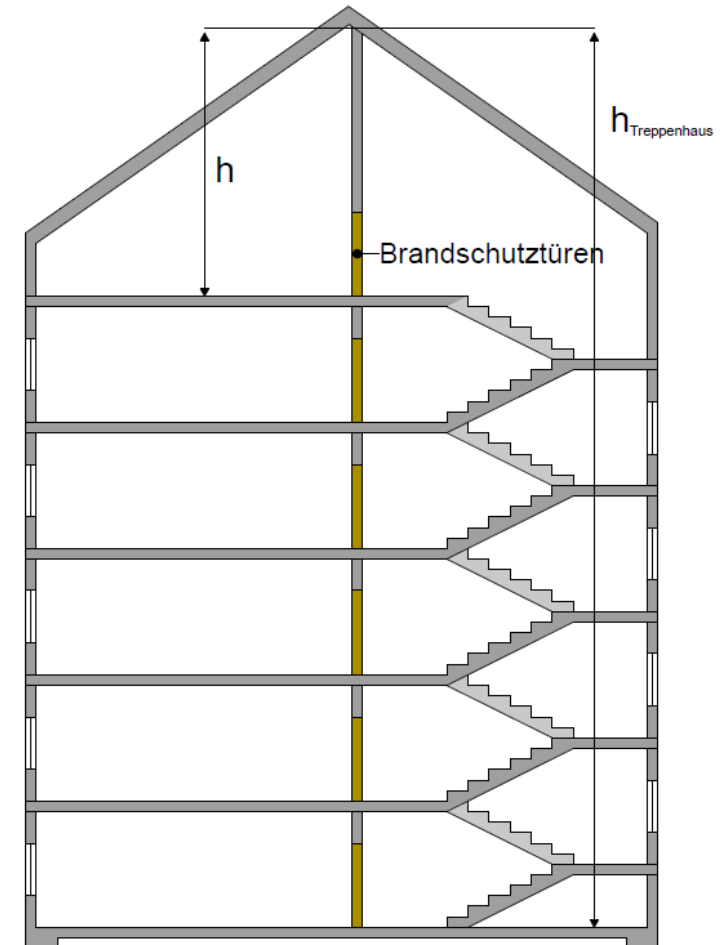
Luftinfiltrationsmodell IBP:

Beispiel:

Mehrfamilienhäuser mit
„separatem“ Treppenhaus

→ da die Teilbereiche durch Brandschutz-
türen abgetrennt sind, kann hier i.d.R.
die Höhe des oberen Stockwerks (h)
angesetzt werden.

Im Treppenhaus wäre die Höhe des
zusammenhängenden Luftraums
zwar deutlich größer ($h_{\text{Treppenhaus}}$), aller-
dings ist das Treppenhaus meist ungeheizt,
so dass sich ein wesentlich kleinerer
Druckunterschied zwischen innen und
außen einstellt. Weiterhin ist die Feuchte-
last im Treppenhaus i.d.R. niedriger (könnte
über geeignetes Klima berücksichtigt werden).



Luftinfiltrationsmodell IBP:

Mechanischer Überdruck durch Lüftungsanlagen [Pa]:

Hier besteht die Möglichkeit, Über- oder Unterdrücke, die durch vorhandene raumluftechnische Anlagen erzeugt werden, zu berücksichtigen.

Der angegebene Wert wird konstant auf die Druckdifferenz zwischen innen und außen angesetzt.

Luftinfiltrationsmodell IBP:

Zusammenfassung:

Berücksichtigung der Dampfkongvektion durch Leckagen bei der Feuchteschutzbeurteilung durch hygrothermische Simulation.

Der Feuchteeintrag durch Dampfkongvektion wird für jeden Zeitschritt situationsspezifisch ermittelt in Abhängigkeit von:

- den instationären Randbedingungen (Innen- und Außenklima)
- der Temperatur an der gewählten Position der kongvektiven Tauwasserebene
- der Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle
- der Höhe des zusammenhängenden Raumluftvolumens

Bauteil – Anfangsbedingungen

Anfangstemperatur und -feuchte:

Als Voreinstellung sollte eine konstante Anfangstemperatur von 20 °C und eine relative Anfangsfeuchte von 80 % angesetzt werden.

Sind erhöhte Einbaufeuchten bekannt, können diese für jede einzelne Schicht separat angegeben werden.

Randbedingungen (Außen) – Klima

Außenklima:

Es sollte ein für den Gebäudestandort geeignetes Klima verwendet werden. Allerdings sind für die Anwendung des generischen Gründachmodells Standorte notwendig, die Regendaten enthalten.

Hier bieten sich die hygrothermischen Referenzjahre (HRY) an, welche im Rahmen eines Forschungsprojekts [4] für 11 Standorte in Deutschland erstellt wurden. Diese Standorte sind für die jeweilige Klimaregion typisch. Nähere Informationen hierzu finden sich in der *WUFI®-Hilfe (F1) → Thema: Hygrothermische Referenzjahre*

Der Standort Holzkirchen mit um 20 % reduzierter Strahlung gilt als kritisch repräsentativ für deutsche Standorte bis in Höhenlagen von 700 m. Dies kann durch die Reduktion der Absorptionszahl von a auf $a \cdot 0,8$ in der Simulation berücksichtigt werden. Dieses Klima wurde auch für die Freistellung nachweisfreier Konstruktionen der DIN 4108-3 [3] verwendet.

Randbedingungen (Außen) – Orientierung

Orientierung

Die maßgebliche Orientierung ist i.d.R. Nord, da hier die geringsten Strahlungsgewinne auftreten. Alternativ kann bei spezifischen Projekten die ungünstigste reale Orientierung verwendet werden. Bei sehr flach geneigten Dächern ist die Orientierung allerdings nur von geringer Bedeutung.

Dachneigung

Die Neigung des Daches ist entsprechend der geplanten Dachneigung anzugeben.

Randbedingungen (Außen) - Oberfläche

Wärmeübergang

Der Wärmeübergangskoeffizient wird für Flachdächer entsprechend Erfahrungswerten des IBP aus zahlreichen Freiland- und Objektuntersuchungen mit $19 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt.

Die in der Norm vorgeschlagenen $25 \text{ W/m}^2\text{K}$ entsprechen einer mittleren Windgeschwindigkeit von über 6 m/s , was deutlich über dem Mittelwert für Deutschland mit $3,5 \text{ m/s}$ und damit zu weit auf der sicheren Seite liegt. (Wenn auch der kurzfristige Verlauf der Oberflächentemperaturen zu bewerten ist, sollte die Einstellung „windabhängig“ gewählt werden.)

Dampfübergang

Die Dachbahn wird nicht als Bauteilschicht berücksichtigt, sondern als zusätzlicher Diffusionswiderstand (s_d -Wert) bei den Oberflächenübergangsparametern angegeben.

Hinweis: Dieser Wert hat keinen Einfluss auf die Regenaufnahme!

Randbedingungen (Außen) - Oberfläche

Strahlung: kurzwellige Absorption

Die kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl ist in Abhängigkeit von der Farbgebung der Dachbahn zu wählen.

Strahlung: langwellige Emission

Die langwellige Strahlungsemission beträgt für Dachbahnen i.d.R. 0,9.

Die strahlungsbedingte Unterkühlung ist bei Dächern aufgrund des starken Strahlungsaustauschs mit der Atmosphäre grundsätzlich einzuschalten, um die Unterkühlung infolge langwelliger Abstrahlung zu berücksichtigen.

Regen

Da die Dachbahn den Niederschlag abhält, im Bauteilaufbau in WUFI® aber nicht enthalten ist, ist die Regenwasserabsorption auszuschalten.

Randbedingungen (Innen) – Klima / Oberfläche

Innenklima:

Standardmäßig empfehlen wir für die Bemessung das Innenklima mit normaler Feuchtelast +5% (nach DIN 4108-3 [3] und EN 15026 [5]).

Alternativ können je nach Nutzung des Gebäudes auch das Innenklima mit niedriger Feuchtelast (nach EN 15026 [5]) oder mit normaler bzw. hoher Feuchtelast (nach DIN 4108-3 [3] und EN 15026 [5]) angesetzt werden. Auch können z.B. konstante oder gemessene Bedingungen angesetzt werden.

Wärmeübergang

Der Wärmeübergangskoeffizient an der Innenoberfläche wird entsprechend der DIN 4108-3 [3] mit $8 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt.

Steuerung

Berechnungszeitraum:

Ein Berechnungsstart am 1. Oktober wird empfohlen, da das Bauteil in den anschließenden Wintermonaten zuerst meist noch weiter auffeuchtet, bevor im Frühjahr evtl. Austrocknung einsetzt. Dieses Startdatum stellt also i.d.R. einen ungünstigen Fall dar.

Die Rechendauer ist abhängig davon, wann die Konstruktion den eingeschwungenen Zustand erreicht. Meist ist eine Rechenzeit von 5 Jahren ausreichend. Bei diffusionsoffenen Bauteilen ist tendenziell von kürzeren, bei diffusionsdichten Bauteilen von längeren Berechnungszeiten auszugehen.

Allgemein:

Überprüfung der numerischen Qualität des Ergebnisses anhand von Konvergenzfehlern und Bilanzen!

siehe: [Leitfaden zur Ergebnisauswertung](#)

In der Konstruktion darf sich langfristig keine Feuchte anreichern!

Bewertung des Gesamtwassergehalts (GWG):

- i.d.R. nur qualitative Beurteilung der Feuchtebilanz
- GWG sinkt: Bauteil trocknet aus
- GWG ändert sich nur noch im Jahresverlauf:
eingeschwungener Zustand (dynamisches Gleichgewicht) ist erreicht
- GWG steigt langfristig an:
permanente Feuchteakkumulation in der Konstruktion

Allgemein:

Bewertung des Wassergehalts in den einzelnen Materialschichten:

- Qualitative Bewertung der Feuchtebilanz
- Quantitative Beurteilung des erreichten Feuchteniveaus
- Anfänglicher Anstieg kann auf eine Umverteilung der Anfangsfeuchte in der Konstruktion zurückzuführen sein.
- Langfristiger Anstieg des Wassergehalts deutet auf eine Feuchteakkumulation in der Materialschicht hin.
- bei feuchteempfindlichen Materialien (z.B. Holz und Holzwerkstoffe) dürfen die jeweiligen Grenzwerte nicht überschritten werden

Allgemein:

Identifizieren kritischer Positionen innerhalb der Konstruktion:

- Mit Hilfe von Animation1D (Film) möglich
- Extremwerte in der relativen Feuchte und im Wassergehalt stellen oft kritische Positionen dar (z.B. an Schichtgrenzen)

Holzfäule - Auswertung nach DIN 68800-2 [1]

Feuchtetechnisch kritische Verhältnisse bezüglich einer Schädigung des Holzes können bei langfristigem Überschreiten der in der DIN 68800-2 [1] angegebenen Grenzwerte der Holzfeuchte von 20 M.-% für Holz bzw. 18 M.-% für Holzwerkstoffe auftreten.

Dieser Grenzwert beinhaltet jedoch hohe Sicherheiten und es werden im Unterschied zum WTA-Merkblatt keine Vorgaben zum Auswertebereich gemacht. Bei dünnen Schalungen kann die ganze Schalungsdicke ausgewertet werden, ansonsten sollte in Anlehnung an die WTA-Auswertung der kritischste 1 cm dicke Teilbereich herangezogen werden.

Bleibt die Holzfeuchte unter den o.g. Grenzwerten, ist keine weitere Auswertung mehr erforderlich.

Holzfäule - Auswertung nach WTA-Merkblatt 6-8 [6]

Wird der Grenzwert für Holz von 20 M.-% nach DIN 68800-2 [1] überschritten, kann zusätzlich eine Auswertung nach dem WTA-Merkblatt 6-8 [6] durchgeführt werden. Hier erfolgt die Bewertung von Holzkonstruktionen anhand temperaturabhängiger Grenzwerte für die relative Porenluftfeuchte in einer 1 cm dicken Schicht an der maßgeblichen Position des Holzes. Dies erlaubt eine genauere und realitätsnähere Bewertung.

Diese Auswertung ist nicht zulässig für Holzwerkstoffe, da hier ggf. andere Grenzwerte für Fäulnisprozesse gelten.

Holzfäule - Auswertung nach WTA-Merkblatt 6-8 [6]

Auszug aus dem WTA-Merkblatt 6-8 [6]:

6.4 Bewertung von Simulationsergebnissen

Die Auswertung erfolgt nach zwei Kriterien:

- a) Die Bewertung bezüglich holzerstörender Pilze erfolgt bei Holz über die mittlere Porenluftfeuchte der maßgebenden (kritischen) 10 mm Schicht.
- b) Für die Beurteilung der konstruktiven Aspekte (siehe Abschnitt 6.5) wird die mittlere Holzfeuchte der gesamten Materialschicht herangezogen (Holz und Holzwerkstoffe). Bei vielen Holzwerkstoffen ist dies das maßgebende Beurteilungskriterium.

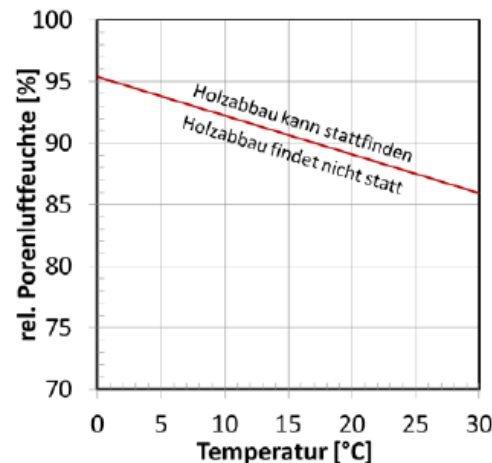
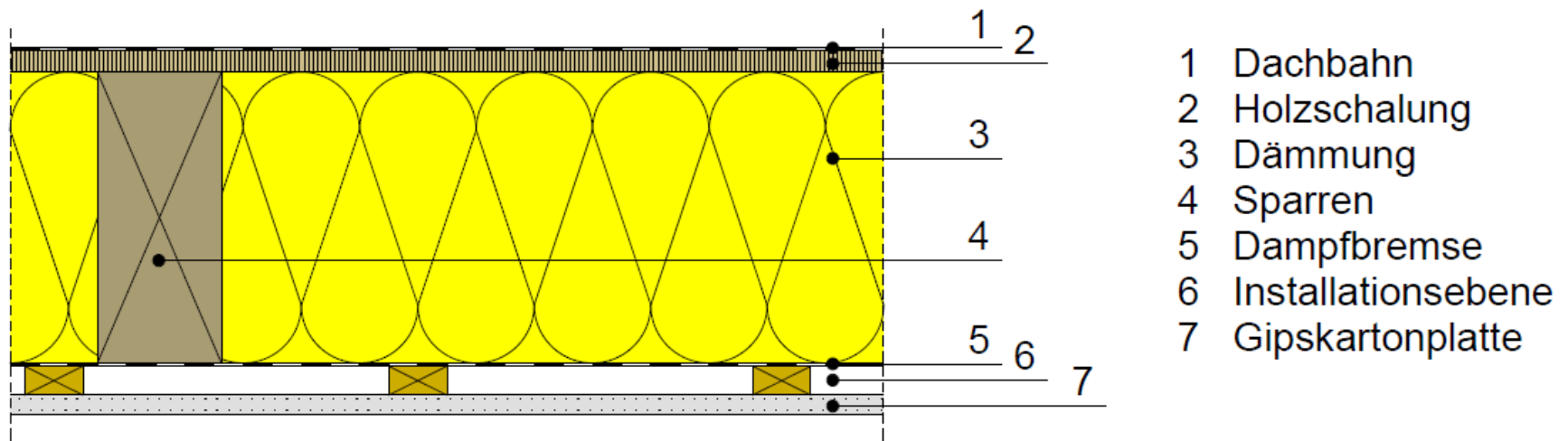


Abbildung 1: Grenzkurve der rel. Porenluftfeuchte bezogen auf die Temperatur einer 10 mm dicken Holzschicht, die im Tagesmittel nicht überschritten werden darf.

- [1] DIN 68800-2: Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau. Beuth Verlag, Februar 2022.
- [2] Zirkelbach, D.; Künzel, H.M.; Schafaczek, B. und Borsch-Laaks, R.: Dampfkongvektion wird berechenbar – Instationäres Modell zur Berücksichtigung von konvektivem Feuchteeintrag bei der Simulation von Leichtbaukonstruktionen. Proceedings 30. AIVC Conference, Berlin 2009.
- [3] DIN 4108-3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth Verlag, März 2024.
- [4] Forschungsbericht: Energieoptimiertes Bauen: Klima- und Oberflächenübergangsbedingungen für die hygrothermische Bauteilsimulation. IBP-Bericht HTB-021/2016. Durchgeführt im Auftrag vom Projektträger Jülich (PTJ UMW). Juli 2016.
- [5] DIN EN 15026: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation. Beuth Verlag, Dezember 2023.
- [6] WTA-Merkblatt 6-8: Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen – Vereinfachte Nachweise und Simulationen. August 2016.

Beispiel: Flachdach in Holzbauweise

Exemplarische hygrothermische Beurteilung eines Flachdachs in Holzleichtbauweise.



Beispiel: Flachdach in Holzbauweise

Aufbau (von außen nach innen):

- Dachbahn ($s_d = 300\text{m}$)
- AiF OSB 3 0,022 m
- Mineralfaser (Wärmeleitf.: $0,04 \text{ W/mK}$) 0,24 m
- feuchtevariable Dampfbremse (PA-Folie) 0,001 m
- Luftschicht (25 mm) 0,025 m
- Gipskartonplatte 0,0125 m

Randbedingungen:

- Flachdach (3° nach Norden geneigt)
- dunkle Dachbahn:
kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl: 0,8
langwellige Strahlungsemissionszahl: 0,9
- Außenklima: Holzkirchen
- Innenklima: Bemessungsklima nach DIN 4108-3
(Feuchtelast normal +5%)
- Luftdichtheit der Gebäudehülle: $q_{50} = 3 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$
- Höhe der Luftsäule: 5 m

Beispiel: Eingabe – Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau

The screenshot shows the WUFI Pro 7.2 software interface. The left sidebar displays the project structure: 'Projekt' > 'Variante: 1 Flachdach' > 'Bauteil' > 'Aufbau'. The main workspace shows the 'Aufbau' (Assembly) tab, where a layer diagram is visible. The diagram consists of three layers: 'Außen (linke Seite)' (Outer, left side) with 'AiF OSB 3' (0,022 m), 'Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK)' (0,24 m), and 'Innen (rechte Seite)' (Inner, right side) with 'Luftschicht...' (0,025 m) and 'Gip...' (0,0...). A green box highlights the 'Dicke [m]: 0,0125' input field for the 'Luftschicht...' layer. Below the diagram, there are buttons for 'Neue Schicht', 'Duplizieren', 'Löschen', 'Materialien', 'Materialdaten', 'Konstruktionen', and 'Speichern'. The bottom panel shows 'Gitter und Quellen' (Grid and Sources) with a grid view and 'Gittereinstellung' (Grid settings) set to 'Automatisch (II)' with 200 elements. The 'Geometrieigenschaften' (Geometry properties) section shows 'Gesamtdicke [m]: 0,301' and 'Anzahl der Schichten: 5'. The 'Wärmeschutzeigenschaften' (Thermal insulation properties) section shows 'Wärmedurchlasswiderstand (trocken) [m²K/W]: 6,44', 'U-Wert (trocken) [W/m²K]: 0,151', 'Wärmedurchlasswiderstand (bei 80% r.F.) [m²K/W]: 6,4', and 'U-Wert (bei 80% r.F.) [W/m²K]: 0,152'.

**Dachaufbau ohne Dachbahn eingeben
ggf. Schichtdicken anpassen**

Beispiel: Eingabe – Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau

Infiltrationsquelle nach DIN 68800 in der OSB berücksichtigen

Rechtsklick in das Gitter der Materialschicht

Infiltrationsquelle auswählen

WUFI Pro 7.2

Projekt Rechnen Ausgabe Datenbank Ergebnisanalyse Hilfe

Projekt

- Variante: 1 Flachdach
 - Bauteil
 - Aufbau
 - Anfangsbedingungen
 - Randbedingungen (Außen)
 - Randbedingungen (Innen)
 - Steuerung
 - Ergebnisse

Aufbau über Bild bearbeiten Aufbau über Tabelle bearbeiten

Schicht: AiF OSB 3 Dicke [m]: 0,022

Außen (linke Seite) Innen (rechte Seite)

AiF OSB 3 0,022 m Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK) 0,24 m Luftsicht... Gips... 0,025 m 0,01...

+ Neue Schicht Duplizieren Löschen Materialien Materialdaten Konstruktionen Speichern

Gitter und Quellen Originalgröße 100 %

Infiltrationsquelle Regenquelle Wärmequelle Feuchtequelle Luftwechselquelle

Gittereinstellung Automatisch (II) 200 Elemente Geometrie-einstellung kartesisch

Geometrie

Wärmeschutzigenschaften

Gesamtdicke [m]: 0,301
Anzahl der Schichten: 5

Wärmedurchlasswiderstand (trocken) [m²K/W]: 6,44
Wärmedurchlasswiderstand (bei 80% r.F.) [m²K/W]: 6,4

U-Wert (trocken) [W/m²K]: 0,151
U-Wert (bei 80% r.F.) [W/m²K]: 0,152

Beispiel: Eingabe – Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau

Infiltrationsquelle in
den inneren 5 mm
der OSB-Platte.

Hygrothermische Quellen

Infiltrationsquelle

Bezeichnung Infiltration 1

Verteilungsbereich

☐ Gitterelement

☒ Bereich rechts fixiert

☐ Ganze Schicht

Dicke [m] 0,005

Quelltyp

☐ instationär aus Datei

☐ Anteil des Schlagregens

☒ Luftinfiltrationsmodell IBP

☐ konstante monatliche Feuchtelast

Begrenzung des Quellwertes [kg/m³]

☐ keine Begrenzung

☐ Begrenzung auf max. Wassergehalt

☒ Begrenzung auf freie Wassersättigung

☐ Benutzerdefiniert

Durchströmung der Hülle q50 [m³/m²h]

3

Luftdichtigkeitsklasse B (DIN 4108 mit Prüfung $\leq 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$)

Höhe der Luftsäule [m] 5

Mechanischer Überdruck durch Lüftungsanlagen [Pa] 0

Quelle löschen OK Abbrechen Hilfe

Infiltrationsquelle anpassen

Beispiel: Eingabe – Anfangsbedingungen

Eingabe: Bauteil - Anfangsbedingungen

WUFI Pro 7.2

Projekt Rechnen Ausgabe Datenbank Ergebnisanalyse Hilfe

Projekt

- Variante: 1 Flachdach
 - Bauteil
 - Aufbau
 - Anfangsbedingungen
 - Randbedingungen (Außen)
 - Randbedingungen (Innen)
 - Steuerung
 - Ergebnisse

Anfangstemperatur

☒ Über das Bauteil konstant Anfangstemperatur im Bauteil [°C] 20

☐ Manuelle Einstellungen

Anfangsfeuchte

☒ Gleiche relative Feuchte in allen Schichten (z.B. Leichtbaukonstruktionen und Bestandsgebäude) Relative Anfangsfeuchte [-] 0.8

☐ Typische Baufeuchte zuweisen (z.B. Massivbau und neue Gebäude)

☐ Manuelle Einstellungen

Anfangsbedingungen in einzelnen Schichten

Nr.	Material Schicht	Dicke [m]	Temperatur [°C]	Rel. Feuchte [-]	Wassergehalt [kg/m³]	Typische Baufeuchte [kg/m³]
1	AiF OSB 3	0,022	20	0.8	90	90
2	Mineralfaser (Wärmeleit: 0,04 W/mK)	0,24	20	0.8	1,787	1,787
3	PA-Folie	0,001	20	0.8	0,4412	0,4412
4	Luftschicht 25 mm; ohne zusätzl. Feuchtespeicherung	0,025	20	0.8	0,0136	0,01
5	Gipskartonplatte	0,0125	20	0.8	6,3	6,3

Keine Änderungen erforderlich

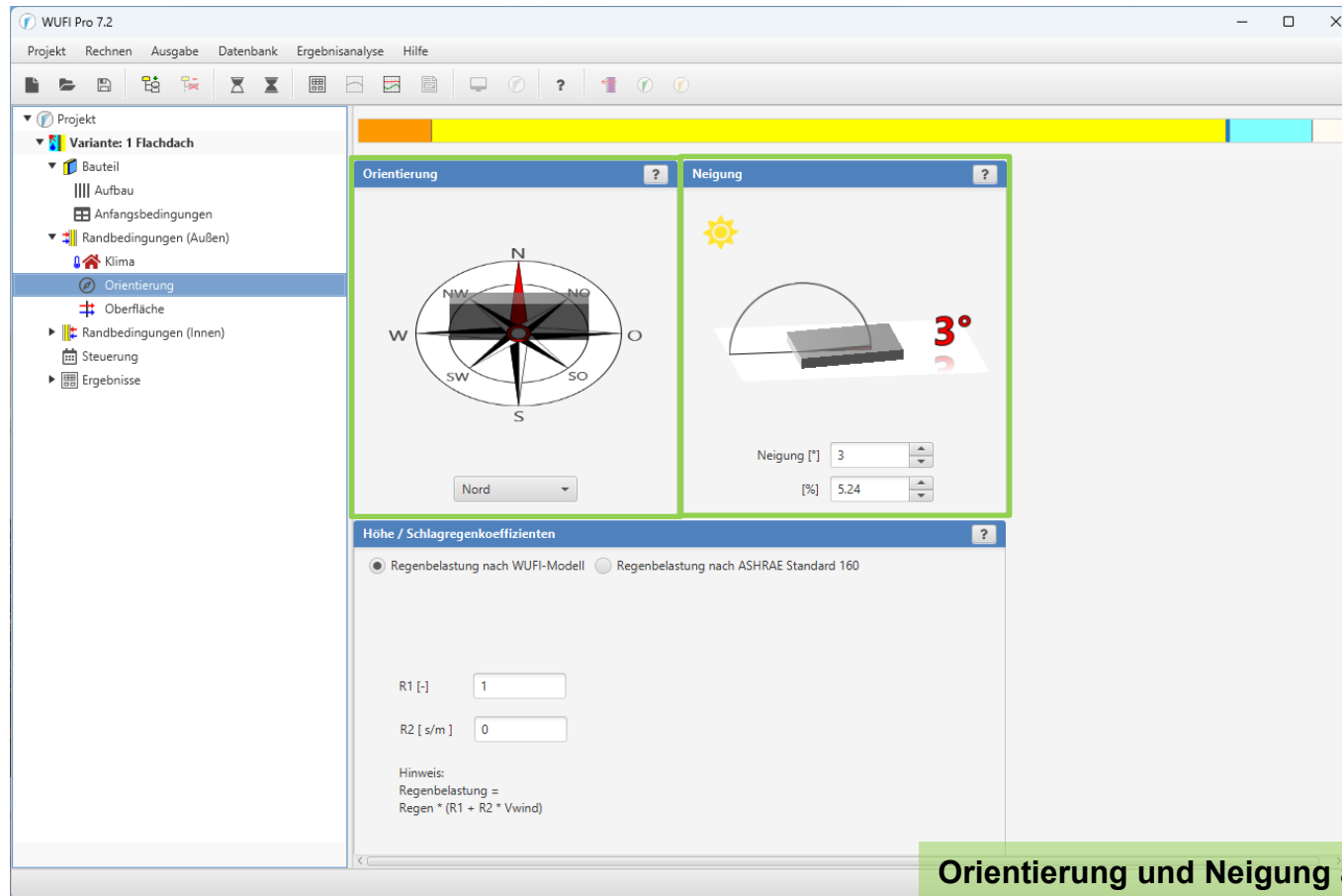
Beispiel: Eingabe - Außenklima

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Klima



Beispiel: Eingabe – Orientierung / Neigung

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Orientierung



Beispiel: Eingabe – Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Oberfläche

WUFI Pro 7.2

Projekt Rechen Ausgabe Datenbank Ergebnisanalyse Hilfe

Projekt

- Varianten: 1 Flachdach
 - Bauteil
 - Aufbau
 - Anfangsbedingungen
 - Randbedingungen (Außen)
 - Klima
 - Orientierung
 - Oberfläche**
 - Randbedingungen (Innen)
 - Steuerung
 - Ergebnisse

Wärmeübergang

Wärmeübergangskoeffizient [W/m²K] 19 Dach

Langwelliger Strahlungsanteil Wärmeübergangskoeffizient [W/... 6.5

Windabhängig ☐

Windabhängigkeitsformel

Dampfübergang

Zusätzlicher Diffusionswiderstand (z.B. Beschichtung), sd-Wert [m] 300 Benutzerdefiniert

Hinweis: Dieser Wert hat keinen Einfluss auf die Regenaufnahme.

Strahlung

Kurzwellige Absorption, z.B. Sonnenstrahlung [-] 0.8 ■ DIN 4108-3: schwarz, dunkler Farbton

Strahlungsbedingte Unterkühlung ☒ Hinweis: Explizite Strahlungsbilanz, berücksichtigt Unterkühlung infolge langwellige Abstrahlung

Langwellige Emission, z.B. nächtliche Unterkühlung [-] 0.9

weitere Strahlungsparameter

Abminderungsfaktoren

Regen

Simulation berücksichtigt Regen ☐

Regenparameter

Wärmeübergangskoeffizient (aus Liste: Dach)

s_d-Wert der Dachbahn = 300 m

Absorption (schwarzer, dunkler Farbton)

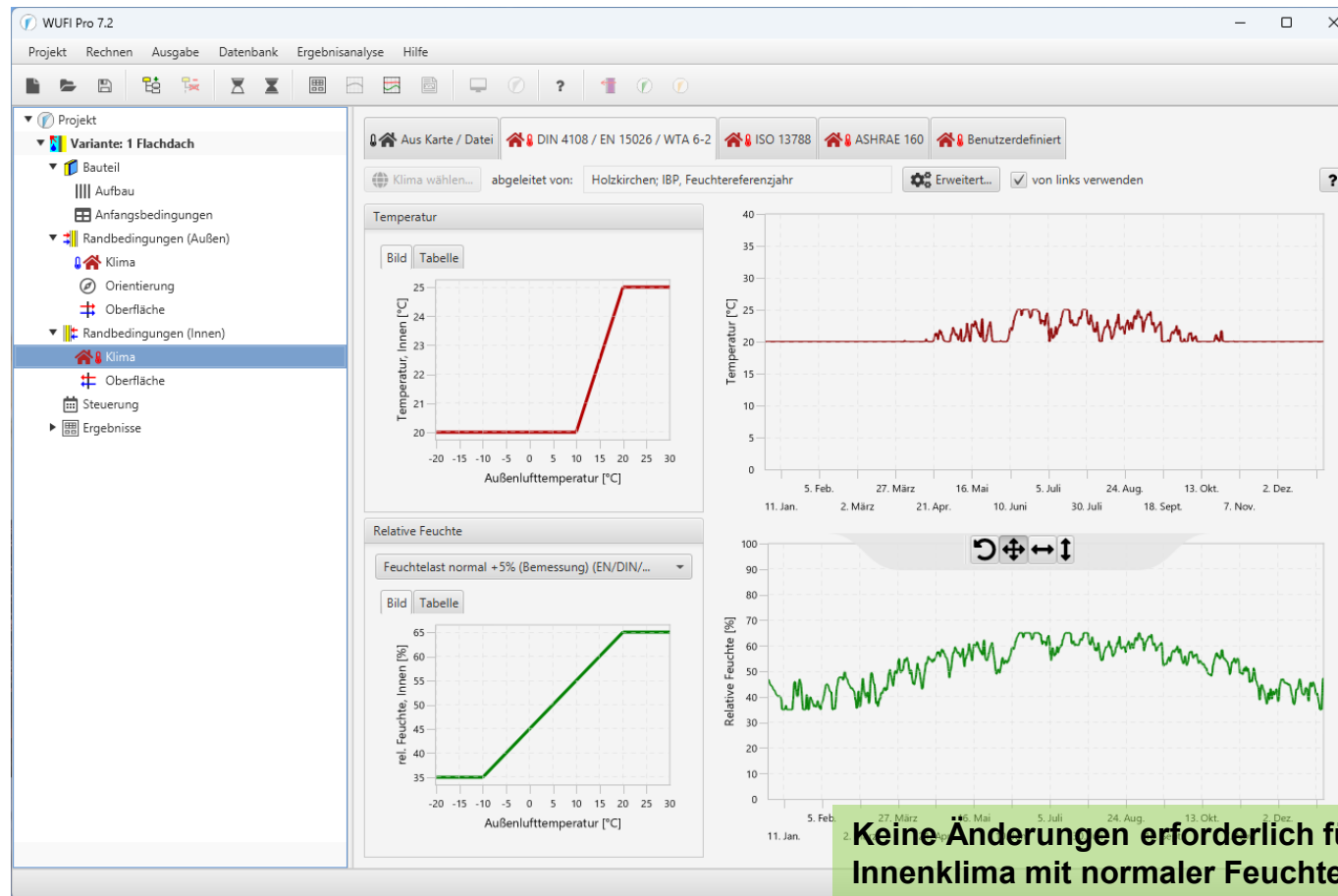
Strahlungsbedingte Unterkühlung mit berücksichtigen

Keine Regenwasserabsorption

Oberflächenübergangskoeffizienten anpassen!

Beispiel: Eingabe - Innenklima

Eingabe: Randbedingung (Innen) – Klima



Beispiel: Eingabe - Oberflächenübergangskoeffizienten (innen)

Eingabe: Randbedingung (Innen) – Oberfläche

WUFI Pro 7.2

Projekt Rechnen Ausgabe Datenbank Ergebnisanalyse Hilfe

Projekt

- Variante: 1 Flachdach
 - Bauteil
 - Aufbau
 - Anfangsbedingungen
 - Randbedingungen (Außen)
 - Klima
 - Orientierung
 - Oberfläche
 - Randbedingungen (Innen)
 - Klima
 - Oberfläche
 - Steuerung
 - Ergebnisse

Wärmeübergang

☒ Listenauswahl von der Außenoberfläche übernehmen

Wärmeübergangskoeffizient [W/m²K] 8 Dach (Innenoberfläche)

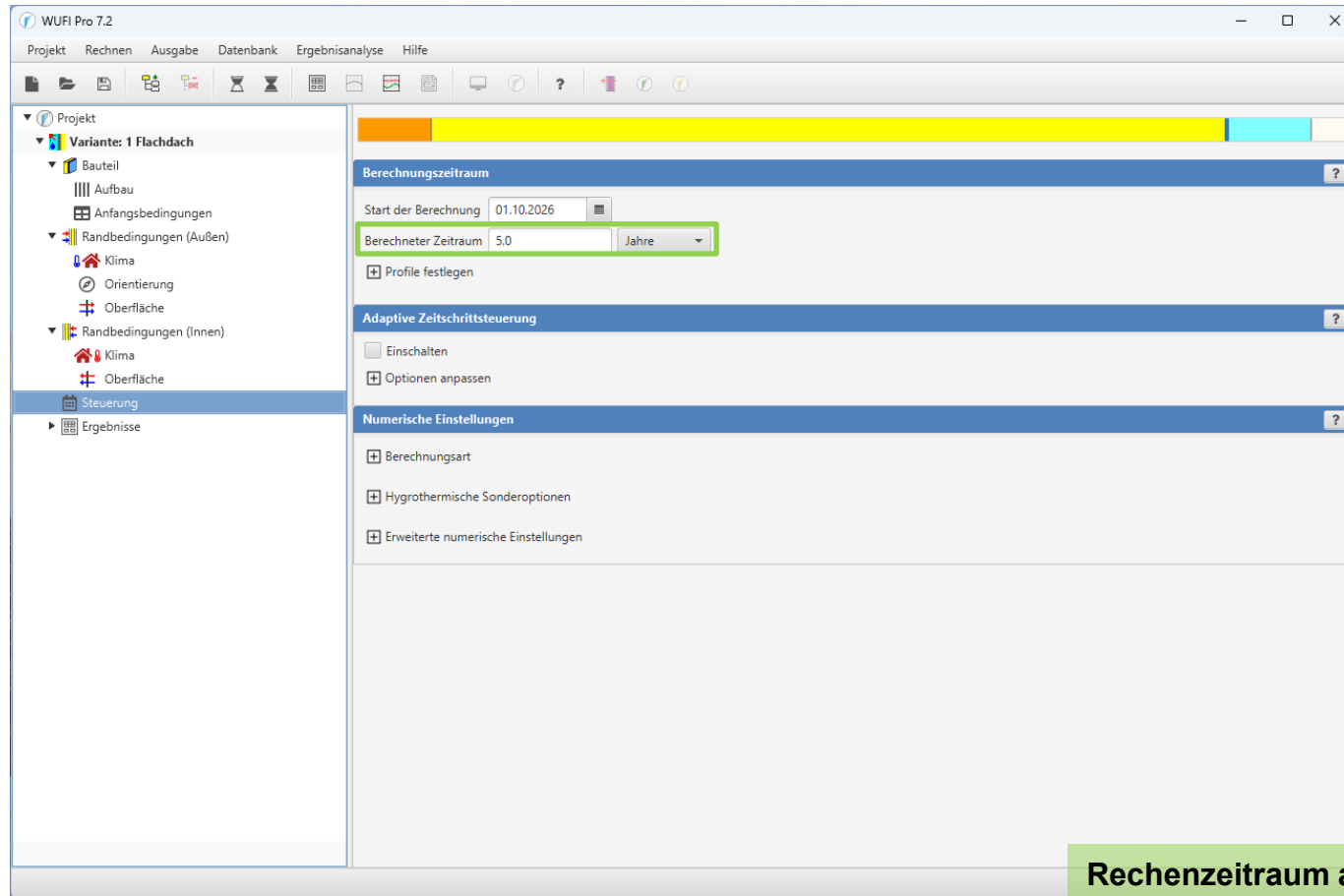
Dampfübergang

Zusätzlicher Diffusionswiderstand (z.B. Beschichtung), sd-Wert [m] ---- Keine Beschichtung

Keine Änderungen erforderlich

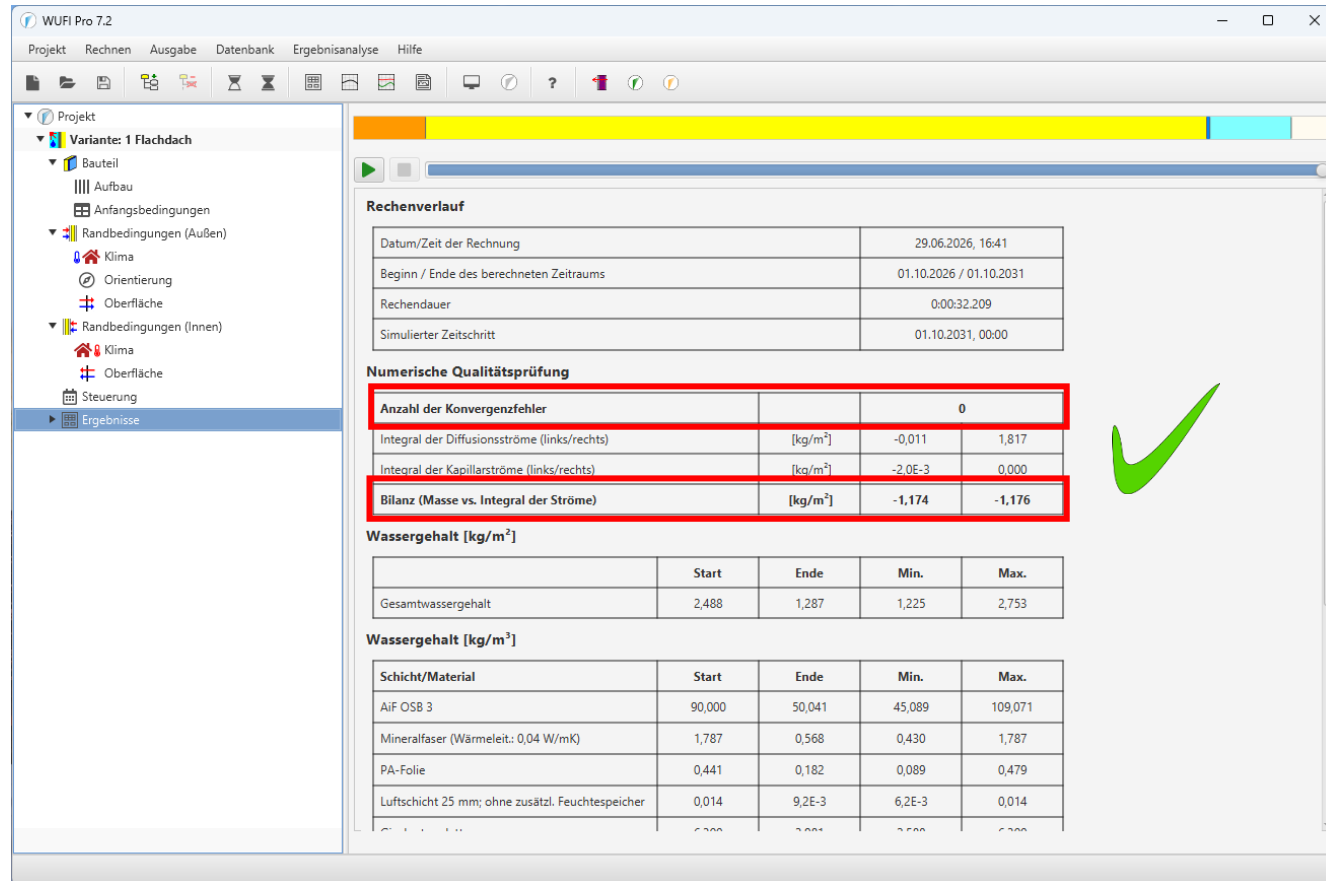
Beispiel: Eingabe – Rechendauer und Numerik

Eingabe: Steuerung



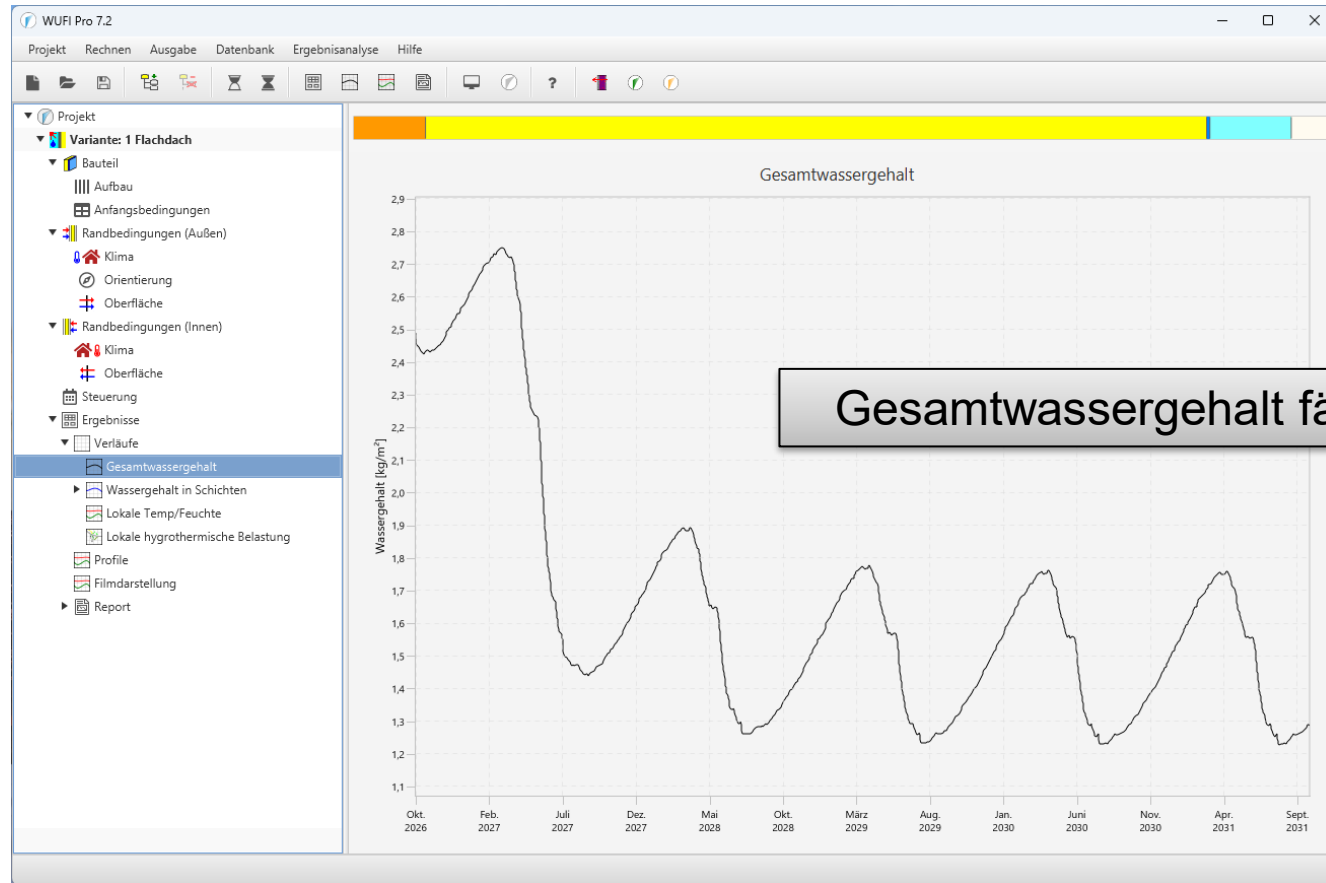
Beispiel: Auswertung – Numerische Qualitätsprüfung

Ergebnisse:



Beispiel: Auswertung – Gesamtwassergehalt

Auswertung: Gesamtwassergehalt



Beispiel: Auswertung – Holzschalung

Auswertung:

Wassergehalt in der OSB-Platte

Der Wassergehalt in der OSB-Platte liegt dauerhaft unter dem Grenzwert von 18 M.-%.

→ keine Schädigung des Holzwerkstoffes zu erwarten

