

WUFI®

Leitfaden zur Berechnung und Auswertung eines WDVS mit Holzfaserdämmung

Stand: Januar 2024

Inhalt

Einleitung

[Folie 3](#)

Geltungsbereich

[Folie 4 - 5](#)

Überblick Eingaben und Bewertung der Simulation

[Folie 6 - 9](#)

Hinweise zur Eingabe

- Orientierung / Neigung
- Oberflächenübergangkoeffizient
- Anfangsbedingungen
- Berechnungszeit
- Klima
- Regenleckagen

[Folie 10](#)

[Folie 11 - 12](#)

[Folie 13](#)

[Folie 14 - 16](#)

[Folie 17 - 18](#)

[Folie 19](#)

Bewertungskriterien bei WDVS mit Holzfaser

- Allgemein
- Gesamtwassergehalt
- Holzfeuchte allgemein
- Holzfeuchte spezifisch für Holzfaser-WDVS
- Schimmelpilzwachstum
- Frostgefahr
- Erhöhung des U-Werts

[Folie 20](#)

[Folie 21](#)

[Folie 22, 24](#)

[Folie 23 - 24](#)

[Folie 25](#)

[Folie 26](#)

[Folie 27](#)

Beispiel Schritt für Schritt in WUFI

- Eingabe
- Auswertung

[Folie 28 - 46](#)

[Folie 47 - 67](#)

Literatur

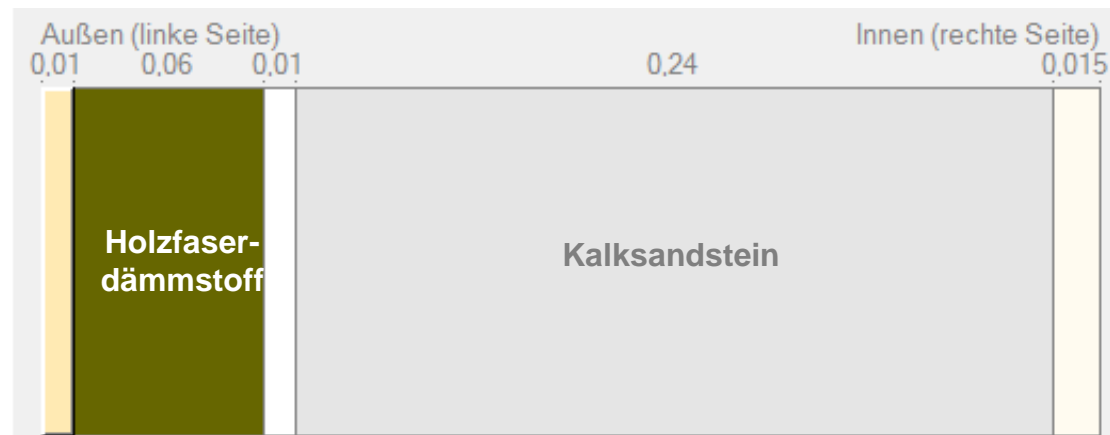
[Folie 68](#)

Einleitung

Dieser Leitfaden stellt eine Hilfestellung zur Bewertung von **Holzfaser-WDVS** von im **Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. vdnr [1]** vertretenen Herstellern mittels instationären hygrothermischen Simulationen dar.

Es werden zunächst allgemein die notwendigen **Eingabedaten** sowie die **Auswertekriterien** beschrieben.

Anschließend wird das Vorgehen von der Eingabe bis zur Auswertung exemplarisch an Beispielfällen mit einer **leichten Holzfaserdämmung auf Kalksandstein-Mauerwerk** erläutert.



Geltungsbereich

Dieser Leitfaden gilt ausschließlich für Holzfaser-WDVS der folgenden im Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. (vdnr) vertretenen Hersteller:



Gutex Holzfaserplattenwerk
Gutenberg 5
D-79761 Waldshut-Tiengen
Telefon: 0 77 41/60 99-0
Fax: 0 77 41/60 99-57
www.gutex.de
info@gutex.de



SOPREMA GmbH (NL Leutkirch)
Wangener Straße 58
D-88299 Leutkirch
Telefon: 0 75 61/98 55-0
Fax: 0 75 61/98 55-30
www.pavatex.de
pavatex@soprema.de



Holzwerk Gebr. Schneider GmbH
Kappel 28
D-88436 Eberhardzell
Telefon: 0 73 55/93 20-0
Fax: 0 73 55/93 20-300
www.schneider-holz.com
info@schneider-holz.com



Steico SE
Otto-Lilienthal-Ring 30
D-85622 Feldkirchen
Telefon: 0 89/99 15 51-0
Fax: 0 89/99 15 51-700
www.steico.com
info@steico.com

Die Auswertungsmethode sowie die Grenzwerte bezüglich Holzfäule in diesem Leitfaden weichen ab von der DIN 68800-2 [2] sowie vom WTA-Merkblatt 6-8 [3].

Sie basieren auf Praxiserfahrungen der im vdnr vertretenen Hersteller, werden von den Herstellern selbst gewährleistet und gelten für:

Holzfaserverdichtungsstoff (WDVS) auf mineralischen Untergründen bei Neubau oder Sanierung mit folgenden Eigenschaften des Holzfaserverdichtungsstoffs:

- Dicke: 60 – 240 mm
- Dichte: 110 – 185 kg/m³
- Wärmeleitfähigkeit λ_D : > 0,037 W/mK

Für Produkte außerhalb der o.g. Spezifikationen liegen dem vdnr bzw. den Firmen keine Erfahrungen vor!

Überblick: Einstellung in WUFI

Wichtige Einstellungen in WUFI :

Was	Wie	Folie
Orientierung	Haupt-Schlagregenseite oder Nord. Beides rechnen, das kritischere auswerten.	10 , 32
Anfangsfeuchte Neubau	Wassergehalt entsprechend 95 % r.F. für Putz und Kleber, 5 M.-% oder ebenfalls 95 % r.F. für Kalksandstein, 50 % r.F. für Holzfaserdämmstoff	13 , 34
Anfangsfeuchte Altbau	Bei bereits ausgetrockneten Altbauten mit gutem Regenschutz kann in den massiven Baustoffen vereinfacht von einer Gleichgewichtsfeuchte entsprechend 80 % r.F. ausgegangen werden. 50 % r.F. für Holzfaserdämmstoff	13 , 34
Berechnungsbeginn	Zur expliziten Berücksichtigung sind zwei separate Berechnungen erforderlich (Alternative 1). Ab 1. April zur vereinfachten Berücksichtigung der Trocknungsphase (Alternative 2).	14 - 15 , 38 - 46
Außenklima	Hygrothermisches Referenzjahr (HRY)	17 , 36
Innenklima	Gem. DIN 4108-3: „Feuchtelast normal +5 % (Bemessung)“	18 , 37

Überblick: Einstellung in WUFI

Weitere mögliche Einstellungen in WUFI :

Was	Wie	Folie
Regeneintrag	<p>Übliche Empfehlung:</p> <p>1 % des Schlagregens hinter dem WDVS in die Kleberschicht (5 mm). Die Regenleckage kann weggelassen werden, wenn eine besonders regendichte Ausführung des Fensteranschlusses z.B. gemäß Richtlinie [6] gewährleistet ist.</p> <p>Eine solche Ausführung wird von den im vdnr e.V. vertretenen Herstellern empfohlen, weshalb die Simulation hier ohne diese Leckage durchgeführt wird.</p>	19 , 31

Überblick: Bewertung

Wichtige Bewertungskriterien:

Was	Wo	Wie	Folie
Feuchteakkumulation im Bauteil	Wassergehalt in der Gesamtkonstruktion	Gesamtwassergehalt soll nicht kontinuierlich steigen!	21 , 50
„Normale“ Bewertung der Holzfaserdämmung	10 mm außen oder innen (kritischere Position) im Holzfaserdämmstoff	Nach DIN 68800-2: 18 M.-% darf nicht dauerhaft überschritten werden - eine vorübergehende Auffeuchtung auf bis zu 20 % für maximal 3 Monate kann toleriert werden.	22 , 24 , 52 - 55
WDVS-Holzfaserdämmung entspr. dem Geltungsbereich dieses Leitfadens	10 mm außen oder innen (kritischere Position) im Holzfaserdämmstoff	Erste zwei Jahre nach Einbau: bis max. 80 M.-% in den Wintermonaten, deutliche Trocknung im zweiten Jahr. Langfristig maximal Porenluftfeuchte entsprechend den Kriterien nach WTA 6-8 (für Massivholz) im 10-Tages-Mittel.	23 - 24 , 52 - 54 , 55 - 59
Schimmelpilz	Innenoberflächen	Stündliche Temperatur und Feuchteverhältnisse dürfen die LIM-Kurve nicht überschreiten.	25 , 60

Überblick: Bewertung

Weitere mögliche Bewertungskriterien:

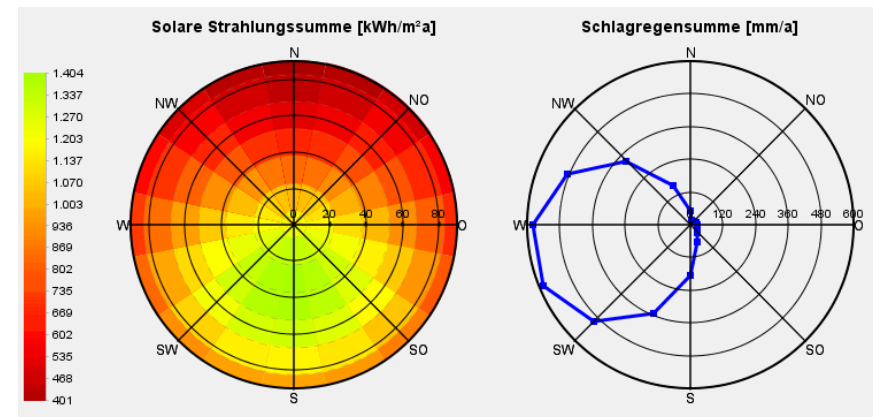
Was	Wo	Wie	Folie
Frostschaden	Grenzsicht Putz - Holzfaserdämmstoff	Unter 0 °C sollte der Wassergehalt die freie Sättigung des Materials nicht deutlich überschreiten.	26 , 61 - 66
Instationärer Wärmedurchgangskoeffizient	Ganze Konstruktion	Vergleich instationäre mit stationären U-Werten während der Heizperiode	27 , 67

Orientierung

Die maßgebliche Orientierung ist die Hauptschlagregenrichtung (in Deutschland ist diese meist West) sowie ggf. Nord, da hier die geringsten Strahlungsgewinne auftreten. Alternativ kann bei spezifischen Projekten die ungünstigste reale Orientierung verwendet werden.

Hinweis:

Die Klimaanalyse kann bei der Identifikation der kritischen Orientierung behilflich sein.



Beispiel: Klimaanalyse in WUFI®. Jahressummen der Strahlungs- (links) und Schlagregenverteilung (rechts)

Oberflächenübergangskoeffizient

Wärmeübergangskoeffizient

Außenoberfläche

Der Wärmeübergangskoeffizient für die Außenwand beträgt i.d.R. $17 \text{ W/m}^2\text{K}$. 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 der kurzfristige Verlauf der Oberflächentemperaturen zu bewerten ist, sollte die Einstellung „windabhängig“ gewählt werden).

Innenoberfläche

Der Wärmeübergangskoeffizient an der Innenoberfläche wird entsprechend DIN 4108-3 [7] mit $8 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt.

Oberflächenübergangskoeffizient

Kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl

Die kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl ist entsprechend der Farbgebung des Außenputzes zu wählen.

Explizite Strahlungsbilanz

Die explizite Strahlungsbilanz ist bei Wandbauteilen i.d.R. nicht erforderlich
- außer bei höheren Ansprüchen an die Genauigkeit der berechneten
Oberflächentemperaturen oder wenn Unterkühlung und Tauwasserausfall
quantitativ bewertet werden sollen.

Anfangsbedingungen

Um die Trocknung von Baufeuchte zu berücksichtigen, kann aus der WUFI-Datenbank die typische Baufeuchte der einzelnen Schichten angesetzt werden. Diese sind allerdings teilweise mit hohen Sicherheiten belegt.

Wird das Mauerwerk während dem Aufbau **sorgfältig vor Niederschlag geschützt**, können folgende Orientierungswerte für die Anfangsfeuchte in den verschiedenen Schichten angesetzt werden:

Material	Anfangsfeuchte
Putze, Mörtel, Kleberschichten	Gleichgewichtsfeuchte bei 95 % r.F.
Kalksandstein, Beton	Gleichgewichtsfeuchte bei 95 % r.F., mindestens aber 5 M.-%
Ziegel, Blähtonbeton, Bimsbeton	Früher wurden in der Literatur oft 100 kg/m^3 (infolge Mörtelfeuchte und Beregnung) angegeben. Mit Regenschutz und dünne Mörtelschichten kann von einem Anfangsfeuchtegehalt von 50 kg/m^3 ausgegangen werden.
Holzfaserdämmung	Gleichgewichtsfeuchte bei 50 % r.F. unter der Voraussetzung einer trockenen Lagerung bis zum Einbau. Ansonsten 80 % r.F.
Altbau (trocken)	Bei bereits ausgetrockneten Altbauten mit gutem Regenschutz kann in den massiven Baustoffen vereinfacht von einer Gleichgewichtsfeuchte entsprechend 80 % r.F. ausgegangen werden.

Die Anfangstemperatur kann pauschal mit 20 °C angesetzt werden.

Trocknung während der Bauphase explizit berücksichtigten (Alt. 1)

Zur Bemessung wird ein Berechnungsstart am 1. Oktober empfohlen, da das Bauteil in den anschließenden Wintermonaten zuerst noch weiter auffeuchtet, bevor im Frühjahr eine mögliche Austrocknung einsetzt. Dieses Startdatum stellt also i.d.R. den ungünstigsten Fall dar.

Nach dem Einbau der Wandkonstruktion bis zum Einzug kann die Konstruktion bereits teilweise austrocknen. Soll diese Übergangsphase berücksichtigt werden, muss sie separat berechnet werden. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass die Nutzung erst 6 Monate nach der Fertigstellung der Außenwände beginnt.

- Phase 1 „ungenutzt“: von 1. Oktober bis 1. April vereinfacht Annahme von Außenluftbedingungen auch im Innenraum.
- Phase 2 „bewohnt“: ab 1. April im zweiten Jahr für z.B. 5 Jahre mit Raumklima nach DIN 4108-3

Ist die ungenutzte Phase kürzer, sind die Berechnungszeiträume entsprechend anzupassen!

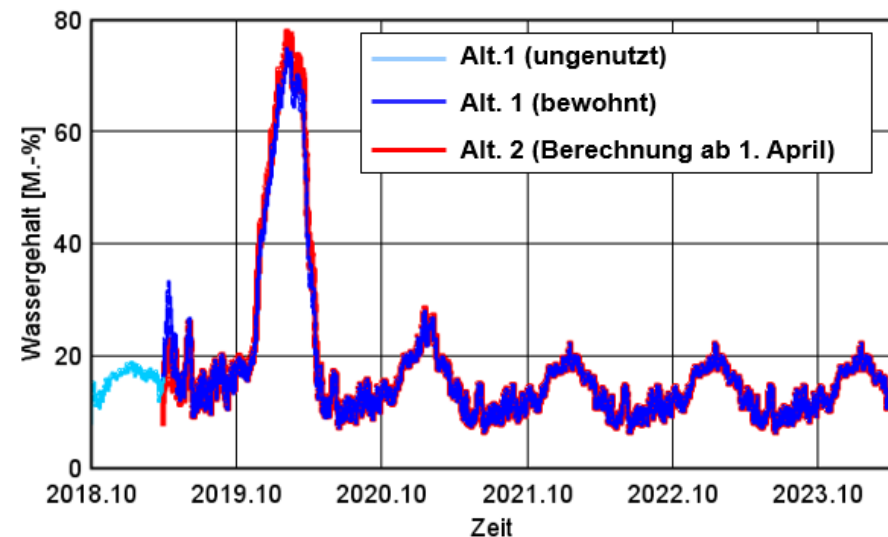
Hinweise zur Eingabe – Berechnungszeit

Trocknung während der Bauphase vereinfacht berücksichtigen (Alt. 2)

Die Unterteilung in zwei Phasen vor und nach Nutzungsbeginn ist simulationstechnisch recht aufwändig.

Wird der Berechnungsstart ins Frühjahr verlegt, findet die hauptsächliche Austrocknung im Sommer statt. Die sich im Winter einstellenden maximalen Feuchten sind in diesem Fall (rote Kurve) sehr ähnlich wie bei der aufwändigeren Simulation in zwei Phasen (hellblaue und dunkelblaue Kurve).

Diese Vorgehensweise wurde an verschiedenen typischen Standorten in Deutschland verifiziert und kann daher als Alternative gewählt werden.



Aufgrund der deutlich einfacheren Bearbeitung kann daher in der Praxis eine Berechnung ab 1. April mit Norm-Innenklima herangezogen werden.

Berechnungsdauer

Die Rechendauer ist abhängig davon, wann die Konstruktion den eingeschwungenen Zustand erreicht.

Meist ist bei den hier betrachteten, nach außen relativ diffusionsoffenen Bauteilen eine Rechenzeit von **5 Jahren** ausreichend.

Außenklima

Es sollte ein für den Gebäudestandort geeignetes Klima verwendet werden.

DIN 4108-3 [7] empfiehlt hierfür die **hygrothermischen Referenzjahre (HRY)**, die im Rahmen eines Forschungsprojekts [8] für 11 Standorte in Deutschland erstellt wurden. Diese Standorte sind repräsentativ für die jeweilige Klimaregion.

Nähere Informationen hierzu finden Sie in der WUFI®-Hilfe (F1)
→ Thema: Hygrothermische Referenzjahre

Innenklima

Standardmäßig empfiehlt die DIN 4108-3 [7] für die Bemessung das „Innenklima mit normaler Feuchtelast + 5 %“.

Alternativ kann je nach Nutzung des Gebäudes auch ein Innenklima nach DIN EN 15026 [9] mit normaler bzw. hoher Feuchtelast angesetzt werden.

Regenleckagen

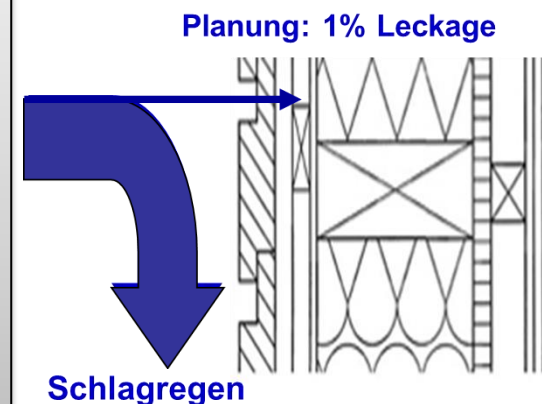
Gem. WTA 6-2 [5] können Undichtheiten z.B. an Fensteranschlüssen von WDVS durch eine Feuchtequelle berücksichtigt werden, um eine größere Fehlertoleranz eines solchen Dämmsystems zu erreichen.

Dazu kann in den äußeren 5 mm der Kleberschicht 1 % des auf die Wand auftreffenden Schlagregens als Feuchtequelle angesetzt werden.

Hinweis: bei Holzkonstruktionen und Holzfaser-WDVS sollte Regeneintrag an Anschlussdetails möglichst vermieden werden!

Wird ein regendichter Fensteranschluss z.B. nach [6] hergestellt, ist keine Berücksichtigung dieses Feuchteintrags erforderlich.

Eine solche Ausführung wird vom vdnr für die hier untersuchten Konstruktionen empfohlen!



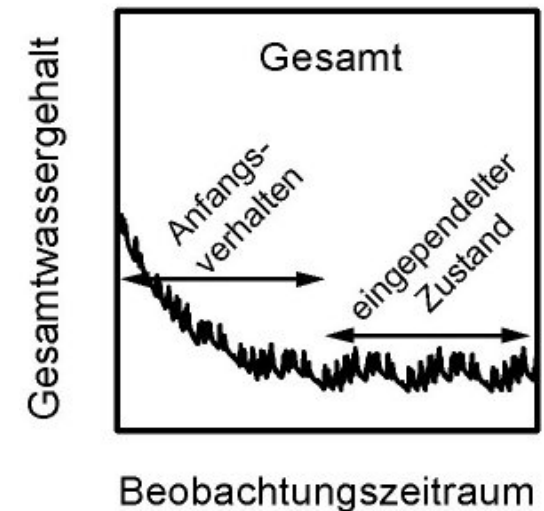
Allgemein:

- Ergebnis einer hygrothermischen Simulation sind die zeitlichen Verläufe der Temperatur- und Feuchte bzw. die Wassergehalts- und Temperaturverläufe in den verschiedenen Materialschichten.
- Die Ergebnisse können einzeln ausgewertet und in Abhängigkeit von den eingesetzten Materialien beurteilt werden.
- **Bewertungskriterien**, die speziell für Holzfaser-WDVS relevant sind und in diesem Leitfaden genauer behandelt werden, sind:
 - Gesamtwassergehalt
 - Holzfeuchte
 - Schimmelpilzwachstum
 - Frostgefahr
 - Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizient

Gesamtwassergehalt

In der Konstruktion darf sich **langfristig keine** zu **große Feuchtemenge anreichern!** Der Verlauf wird folgendermaßen beurteilt:

- **Absinken:** Bauteil trocknet aus
- **keine Veränderung im Jahreszyklus:** eingeschwungener Zustand ist erreicht (dynamisches Gleichgewicht)
- **kurzfristiger Anstieg:** Feuchteniveau im eingeschwungenen Zustand höher als die angenommene Anfangsfeuchte; häufig unproblematisch
- **langfristiger Anstieg:** permanente Feuchteakkumulation in der Konstruktion (mehr Befeuchtung als Trocknung – nur bei geringen Mengen akzeptabel, wenn über die Gebäudestandzeit keine kritischen Feuchtegehalte erreicht werden)



Grenzfeuchtegehalte für Holz und Holzwerkstoffe:

Die in DIN 68800-2 [2] hinterlegten Grenzwerte gelten für statisch tragende Massivhölzer bzw. Holzwerkstoffe in Holzkonstruktionen und beziehen sich

- bei Massivholz mit 20 M.-% auf das Vermeiden von Fäulnisprozessen sowie
- bei Holzwerkstoffen mit 18 M.-% auf eine beginnende Entfestigung der Materialien.

Im WDVS ist der Holzfaserdämmung i.d.R. ebenfalls eine statische Relevanz zuzuweisen, da die äußere Putzschicht häufig nur über die Dämmung an der Unterkonstruktion befestigt ist. Die ausreichende Festigkeit des Systems auch bei entsprechender Feuchteeinwirkung wird allerdings im Rahmen der Zulassung geprüft und kann somit als abgesichert angenommen werden und die Grenze von 18 M.-% ist hier eigentlich nicht relevant.

Für Holzfaserdämmungen stehen also weder allgemein noch spezifisch für die in WDVS eingesetzten Produkte generelle Grenzwerte bezüglich des maximal zulässigen Feuchtegehalts aus Regelwerken oder Normen zur Verfügung.

Daher haben die im Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. (vdnr) vertretenen Hersteller eigene Grenzwerte definiert, die sie für ihre Produkte gewährleisten.

Bewertungskriterien – Holzfeuchte in der Faserdämmung

Spezielle Grenzwerte für Holzfaser-WDVS im Geltungsbereich dieses Leitfadens (entspr. Geltungsbereich vgl. [Folien 4 - 5](#)) :

Für die Bewertung der rechnerischen Materialfeuchte wird auf die nachfolgenden vom Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. organisierten Hersteller von Holzfaserdämmstoffen empfohlenen und verantworteten Kriterien Bezug genommen, die für Holzfaser-Wärmedämmverbundsysteme über die Grenzwerte der DIN 68800 hinausgehen:

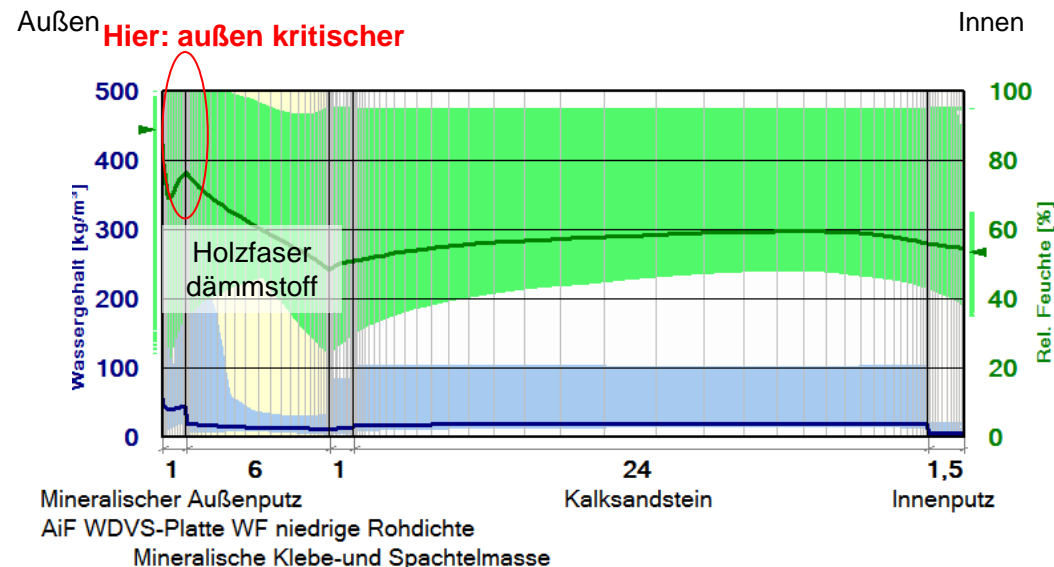
1. In den ersten beiden Jahren darf die rechnerische **Materialfeuchte** während der Wintermonate (vom 1.11. bis zum 1.04. des Folgejahres) **im kritischen Bereich** temporär **max. 80 M-%** betragen.
2. Die rechnerische Materialfeuchte im zweiten Winter muss **deutlich niedriger** bleiben.
3. Dauerhaft (ab dem dritten Jahr) darf die rechnerische Materialfeuchte im kritischen Bereich im **10-Tages-Mittelwert** die **WTA-Grenzkurve** nicht überschreiten.

Wichtig: Die vorgenannten Grenzwerte werden von den Herstellern aufgrund der besonderen Verhältnisse ausschließlich für Holzfaser-Wärmedämmverbundsysteme vertreten, die dem Geltungsbereich dieses Leitfadens entsprechen (s. „Geltungsbereich“ [Folien 4 - 5](#)). Für andere Produkte liegen seitens der Hersteller keine Erfahrungen vor.

Bewertungskriterien – Holzfeuchte in der Faserdämmung

Bewertung von WDVS-Holzfaserdämmstoffen

- Bewertet werden sollte in Anlehnung an das WTA-Merkblatt 6-8 der gemittelte Wassergehalt über eine Dicke von einem Zentimeter im kritischsten Bereich des Holzfaserdämmstoffs
(bei mitteleuropäischem Klima außen unter dem Putz im Winter – bei feuchtwarmen Außenklima und klimatisiertem Innenraum kann die innere Seite kritischer sein).
- Der WUFI Film hilft ggf. bei der Identifikation des kritischen Bereichs.



Bewertung des Schimmelpilzrisikos:

- Schimmelpilzbildung ist auf der Innenoberfläche sowie in Hohlräumen an Materialgrenzen bei höheren Feuchteverhältnissen möglich.
- Bewertung der Innenoberfläche mit Hilfe der Grenz-Isoplethen, die die minimalen Wachstumsbedingungen darstellen.
 - Verhältnisse bleiben unterhalb der Kurvenwerte:
Schimmelpilzwachstum ist nicht möglich
 - Verhältnisse überschreiten die Grenzkurven:
Risiko hängt von Dauer und Grad der Überschreitung ab
(instationäre Überprüfung mit Hilfe von WUFI-Bio möglich)

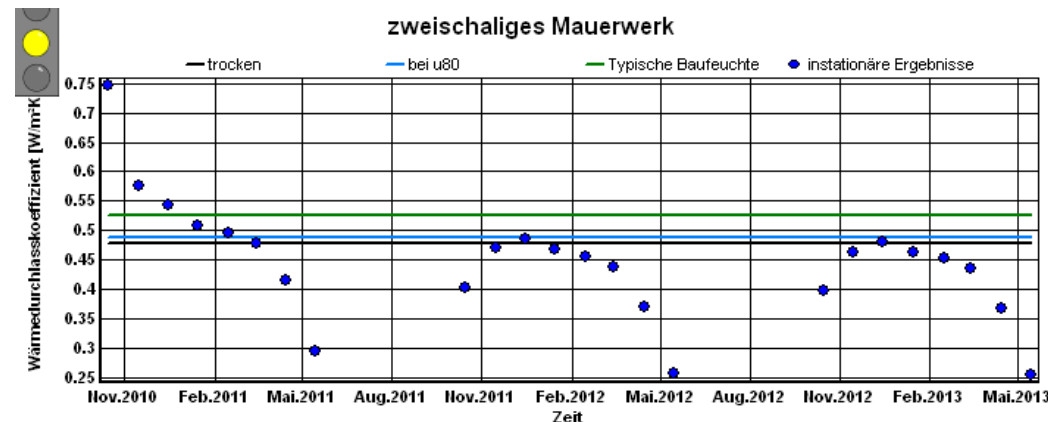
Frostgefahr an der Grenzschicht zwischen Dämmung und Außenputz:

- Der Außenputz des WDVS selbst ist i.d.R. frostbeständig.
- Größere Feuchteanreicherungen an der Grenze zwischen Dämmung und Außenputz (z.B. bei austrocknender Baufeuchte) sollten aber bei Frostbedingungen trotzdem vermieden werden.
- Bei Feuchtegehalten deutlich oberhalb der freien Sättigung des Dämmstoffs können Frostschäden nicht sicher ausgeschlossen werden.

Kann dies nicht eingehalten werden, sollte ein Erstellungszeitraum im Frühjahr gewählt werden, damit ein Großteil der Feuchte bereits vor dem Winter austrocknen kann.

Einfluss des Feuchtegehalts auf den Dämmwert (optional)

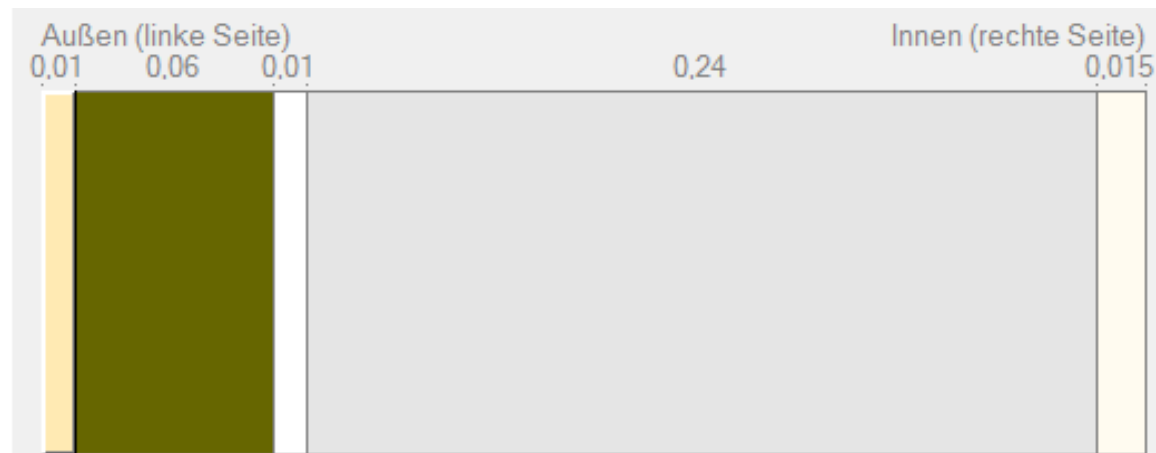
- Erhöhte Feuchtegehalte im Bauteil können zu einer Erhöhung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) führen.
- Bei Bedarf kann der instationäre mit dem stationären U-Wert verglichen werden.
- Die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit abhängig vom Feuchtegehalt ist für die meisten Materialien in der WUFI®-Datenbank hinterlegt. Der Postprozessor „Wärmedurchgang“ ermöglicht eine entsprechende Auswertung.



Beispiel: Eingabe

Aufbau Wand mit WDVS aus Holzfaserdämmstoff (von außen nach innen):

- Mineralischer Außenputz (w-Wert: $0.1 \text{ kg/m}^2\sqrt{\text{h}}$) 0,01 m
- Holzfaserdämmstoff 0,06 m
- Mineralische Klebe- und Spachtelmasse 0,01 m
- Kalksandstein 0,24 m
- Innenputz (Gips) 0,015 m



Randbedingungen:

- Nach West orientiert
- Neigung: 90°
- Außenputz (Farbe = normal hell)
- Außenklima: Holzkirchen
- Innenklima: DIN 4108-3 mit normaler Feuchtelast + 5 % (Bemessungsinnenklima)

Beispiel: Eingabe

Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Überarbeitung (Akt. V: 1)

Bauteil

- ✓ Aufbau/Monitorpositionen
- ✓ Orientierung
- ✓ Oberflächenübergangskoeff.
- ✓ Anfangsbedingungen
- Steuerung
- Klima
- Schnellgrafik

Variante: Überarbeitung

Aufbau/Monitorpositionen | Orientierung/Neigung/Höhe | Oberflächenübergangskoeff. | Anfangsbedingungen

Schichtname	Dicke [m]
Mineralischer Außenputz (w-Wert: 0.1 kg/m ² h ^{0.5})	0,01

Außen (linke Seite) 0,01 0,06 0,01 0,24 Innen (rechte Seite) 0,015

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

100 Fein

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke: Dicke: 0.335 m

Wärmschutzeigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: 1.74 (m² K)/W

U-Wert: 0.519 W/(m² K)

Einheiten: SI Letzte Rechnung: 06.02.2019

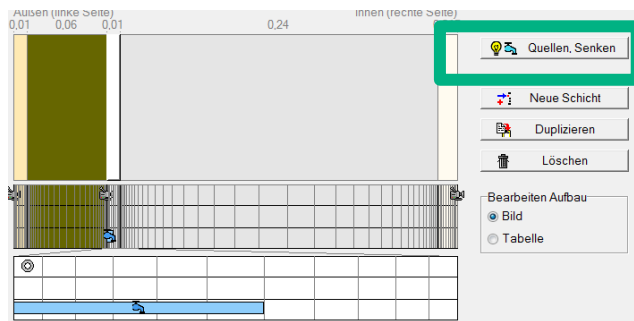
Materialien aus der Datenbank auswählen und Dicke angeben.

Beispiel: Eingabe

Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Feuchtequelle (optional)*

1. Kleberschicht markieren
2. „Quellen, Senken“ auswählen
3. „Feuchtequelle“ mit 1 % des Schlagregens in den äußeren 5 mm des Klebers platzieren.



* Hinweis: Aufgrund der Empfehlung des vdnr einer möglichst regendichten Ausführung der Anschlüsse (s. [Folien 19](#)) ist im hier berechneten Beispiel die Feuchtequelle nicht enthalten.

Beispiel: Eingabe

Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Orientierung und

Neigung anpassen.

The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window is titled 'WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p'. The menu bar includes 'Projekt', 'Eingaben', 'Rechnen', 'Ausgabe', 'Einstellungen', 'Datenbank', and 'Ergebnisanalyse'. The left sidebar shows a project tree with 'Bauteil' expanded, listing 'Aufbau/Monitorpositionen', 'Orientierung', 'Oberflächenübergangskoeff.', and 'Anfangsbedingungen'. The main area is titled 'Variante: Überarbeitung' and has tabs for 'Aufbau/Monitorpositionen', 'Orientierung/Neigung/Höhe', 'Oberflächenübergangskoeff.', and 'Anfangsbedingungen'. The 'Orientierung/Neigung/Höhe' tab is active, showing a compass rose for orientation (West) and a diagram for tilt (Neigung) set to 90 degrees. Below these are settings for 'Höhe/Schlagregenkoeffizienten', including a checkbox for 'Regenbelastung nach ASHRAE Standard 160', input fields for R1 [-] (0) and R2 [s/m] (0.2), and a dropdown menu for 'Hohes Gebäude, oberer Teil > 20 m'. The status bar at the bottom indicates 'Einheiten: SI' and 'Letzte Rechnung: 06.02.2019'.

Bauteil - Oberflächenübergangskoeffizient

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Überarbeitung (Akt. V)

Bauteil

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Steuerung

Klima

Schnellgrafik

Variante: Überarbeitung

Aufbau/Monitorpositionen Orientierung/Neigung/Höhe Oberflächenübergangskoeff. Anfangsbedingungen

Wärmeübergangskoeffizient [W/(m² K)] 17.0 Außenwand

Kurzweilige Strahlungsabsorptionszahl [-] 0.4 Putz normal hell

Abminderungsfaktoren wegen Verschattung:

auf Absorptionszahl [-] Keine Verschattung

auf Emissionszahl [-]

Explizite Strahlungsbilanz

Terrestr. kurzw. Reflexionsgrad [-] 0.2 Standardwert

Anhaftender Anteil des Regens [-] 0.7 Gemäß Bauteilneigung

Innenoberfläche (rechte Seite)

Wärmeübergangskoeffizient [W/(m² K)] 8.0 (Außenwand)

sd-Wert [m] Keine Beschichtung

Einheiten: SI Letzte Rechnung: 06.02.2019

Wärmeübergangskoeffizient
für „Außenwand“ = 17 W/m²K

Farbgebung des
Außenputzes anpassen

Bauteil - Anfangsbedingung

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt Variante: 1 Überarbeitung (Akt. V:)

- ✓ Aufbau/Monitorpositionen
- ✓ Orientierung
- ✓ Oberflächenübergangskoeff.
- ✓ Anfangsbedingungen

Steuerung Klima Schnellgrafik

Variante: Überarbeitung

Aufbau/Monitorpositionen Orientierung/Neigung/Höhe Oberflächenübergangskoeff. **Anfangsbedingungen**

Anfangsfeuchte im Bauteil

- Über das Bauteil konstant
- In den einzelnen Schichten
- Aus Datei einlesen

Anfangstemperatur im Bauteil

- Über das Bauteil konstant
- Aus Datei einlesen

Typische Baufeuchte zuordnen Anfangstemperatur im Bauteil [°C] 20

Anfangswassergehalt in einzelnen Schichten

Nr.	Material Schicht	Dicke [m]	Wassergehalt [kg/m³]
1	Mineralischer Außenputz (w-Wert 0,1 kg/m²h0,5)	0,01	81,67
2	AiF WDVS-Platte WF niedrige Rohdichte	0,06	11,2
3	Mineralische Klebe- und Spachtelmasse	0,01	82,07
4	Kalksandstein (Dichte: 1900 kg/m³)	0,24	95
5	Innenputz (Gips)	0,015	19,0

Einheiten: SI Letzte Rechnung: 06.02.2019

Anfangsfeuchte:

- Außenputz, Kleber, Innenputz: 95 % r.F.
- Holzfaserdämmstoff: 50 % r.F.
- Kalksandstein: 5 M.-% (= Rohdichte x 0.05)

Tipp:

Der Ausgleichswassergehalt bei einer bestimmten relativen Feuchte kann mit „Über das Bauteil konstant“ angezeigt werden.

Steuerung – Zeit / Profile

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

- Variante: 1 Überarbeitung (Akt. V)
- Bauteil
 - Aufbau/Monitorpositionen
 - Orientierung
 - Oberflächenübergangskoeff.
 - Anfangsbedingungen
- Steuerung
 - Zeit/Profile
 - Numerik**
- Klima
- Schnellgrafik

Variante: Überarbeitung

Rechendauer / Profile **Numerik**

Berechnungsart

- Wärmetransportberechnung
- Feuchtetransportberechnung

Hygrothermische Sondereinstellungen

- Ohne Kapillarleitung
- Ohne Latentwärme dampfförmig-flüssig
- Ohne temperaturabhängige Verdampfungsenthalpie
- Ohne Latentwärme flüssig-fest
- Ohne Temperatur- und Feuchteabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit

Numerische Parameter

- Erhöhte Genauigkeit
- Konvergenzverbesserung

Adaptive Zeitschrittsteuerung

- Einschalten
- Schritte: 3
- Max. Stufen: 5

Geometrie

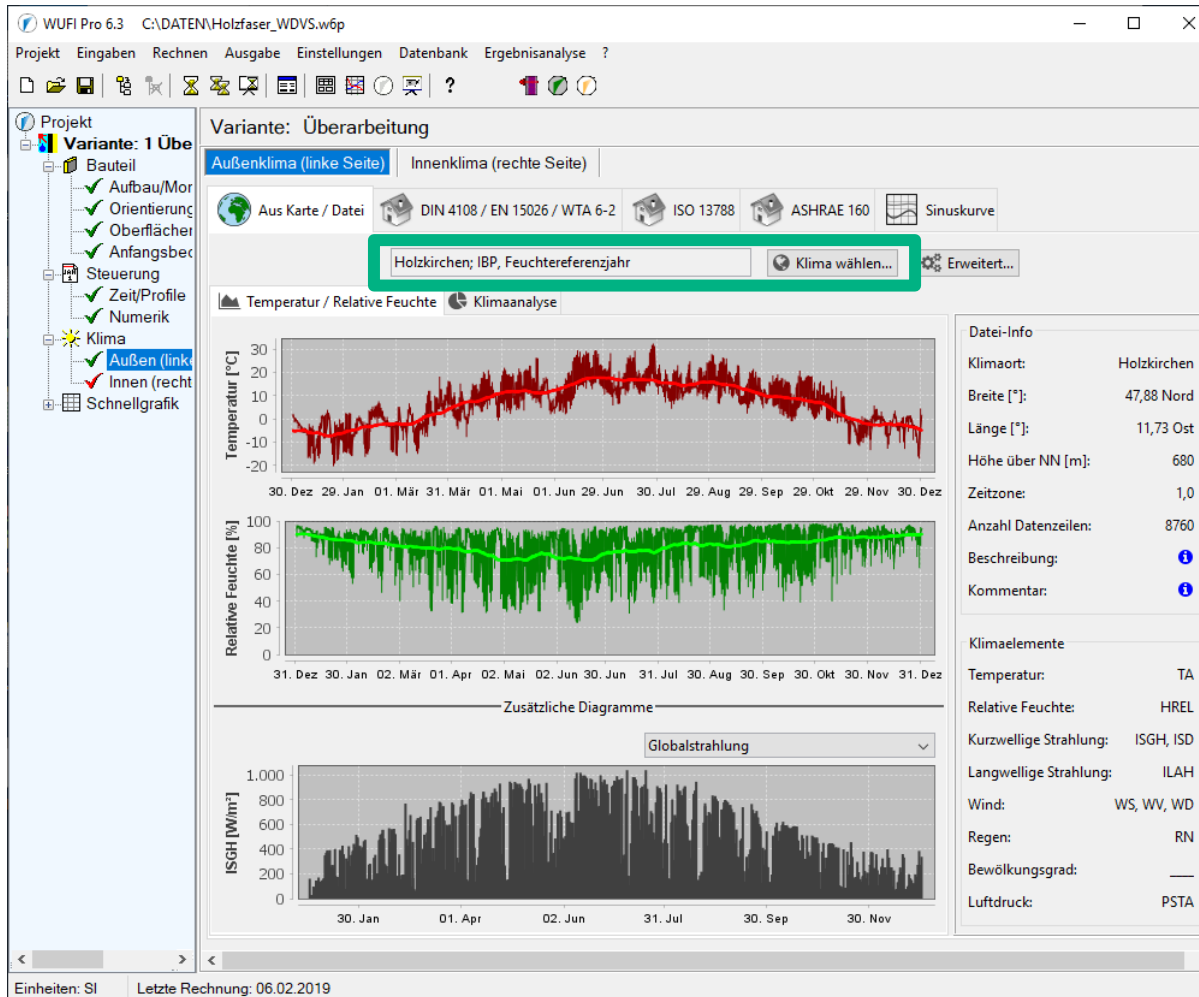
- Kartesisch
- Radialsymmetrisch

Einheiten: SI Letzte Rechnung: 06.02.2019

Keine Änderung
erforderlich

Beispiel: Eingabe

Klima – Außen (linke Seite)



Standort auswählen

Hinweis:

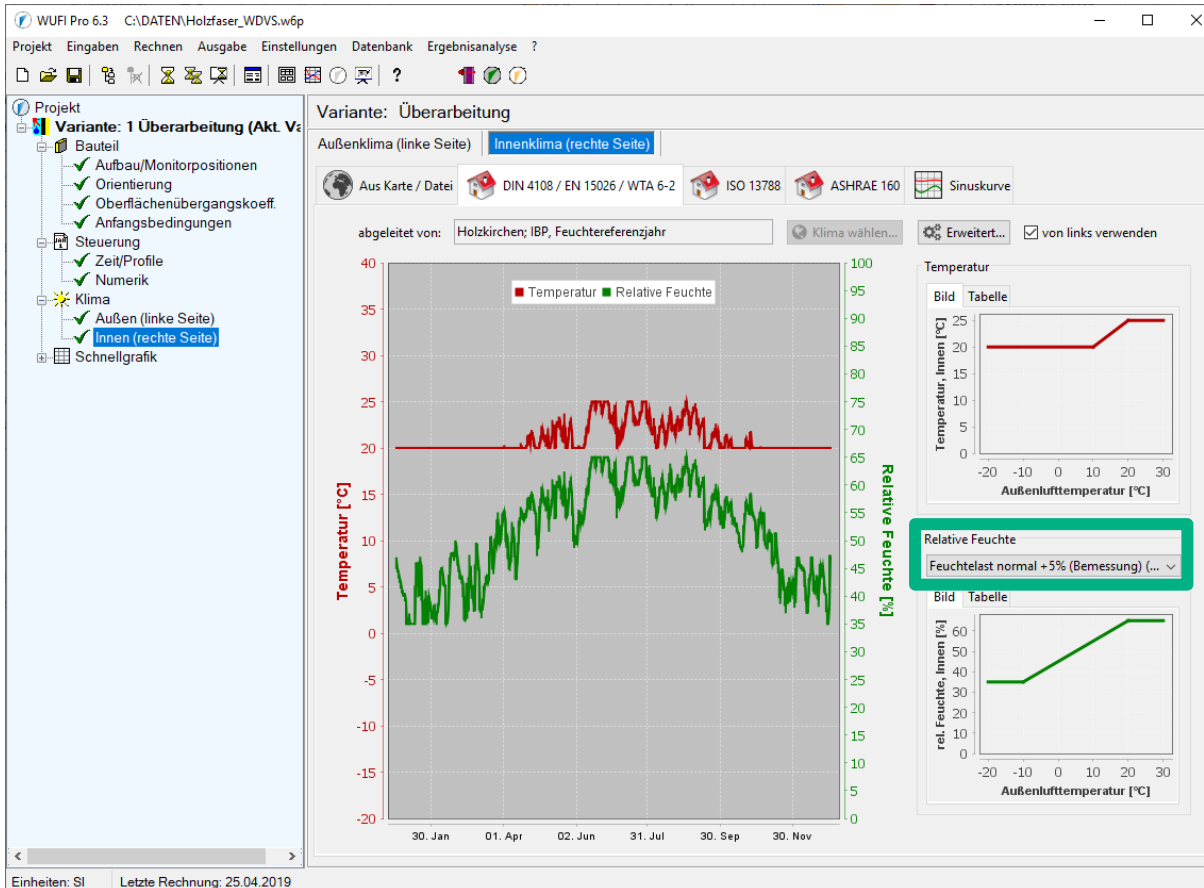
In WUFI® sind die hygrothermischen Referenzjahre (HRY) für Deutschland direkt verfügbar:

Braunlage, Chemnitz, Fichtelberg, Fürstzell, Hamburg, Kassel, Lindenberg, Mannheim, Potsdam, Stötten, Warnemünde

Nähere Informationen hierzu in der WUFI®-Hilfe (F1)
→ Thema: Hygrothermische Referenzjahre

Beispiel: Eingabe

Klima – Innen (rechte Seite)



Tab „DIN 4108 / EN 15026 / WTA 6 - 2“ wählen

Geeignete Feuchtelast auswählen:

Gem. DIN 4108-3:
„Feuchtelast normal +5% (Bemessung)“

Beispiel: Eingabe

Steuerung – Zeit / Profile

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS.w6p
Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt Variante: 1 Überarbeitung (Akt. V:
Bauteil Rechendauer / Profile Numerik

Start_Ende / Profile			
Rechnung	Profile	Datum	Stunde
Start	Profil 1	01.04.2018	00:00:00
Ende	Profil 2	01.04.2023	00:00:00

Rechenzeitschritt [h] 1

Rechenzeitraum anpassen:

Hier: Berechnungsstart Anfang April für die einfachere Alternative 2 wählen.

Für Alternative 1 mit separaten Berechnungen entsprechend anpassen (s. [Folien 39-46](#))

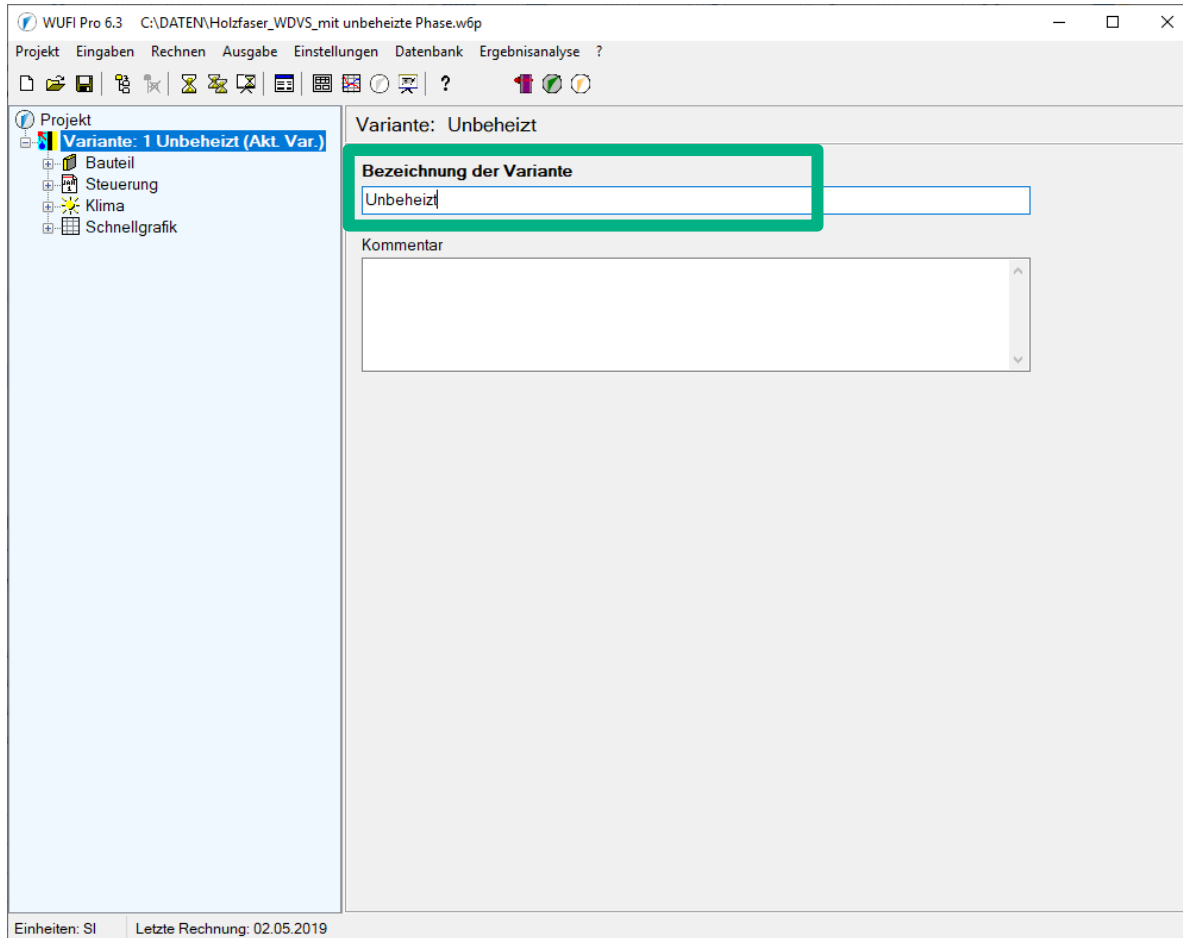
Beispiel: Eingabe Alternative 1

Die Vorgehensweise zur Berücksichtigung der Trocknung während der Bauphase (Alternative 1 - vgl. [Folie 14](#)).

- Schritt 1:** Eingaben wie zuvor beschrieben vornehmen. Name für die Variante mit „Unbeheizt“ eingeben.
- Schritt 2:** In den ersten 6 Monaten (1. Oktober bis 1. April) werden vereinfacht auch im Innenraum die Außenluftbedingungen angesetzt.
- Schritt 3:** Die Profile von Temperatur und Wassergehalt am Berechnungsende (1. April) exportieren (vgl. WUFI Hilfe)
- Schritt 4:** Neue Variante „Wohnklima“ erstellen und alle Eingaben der Variante „Unbeheizt“ kopieren.
- Schritt 5:** Als Anfangsbedingungen die exportierten Profile von Temperatur und Wassergehalt importieren (vgl. WUFI Hilfe)
- Schritt 6:** Innenklima mit dem Bemessungs-Raumklima nach DIN 4108-3 ersetzen.
- Schritt 7:** „Wohnklima“-Variante ab 1. April für 5 Jahre berechnen.

Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 1: Eingaben wie zuvor beschrieben vornehmen.
Variante als „Unbeheizt“ benennen.



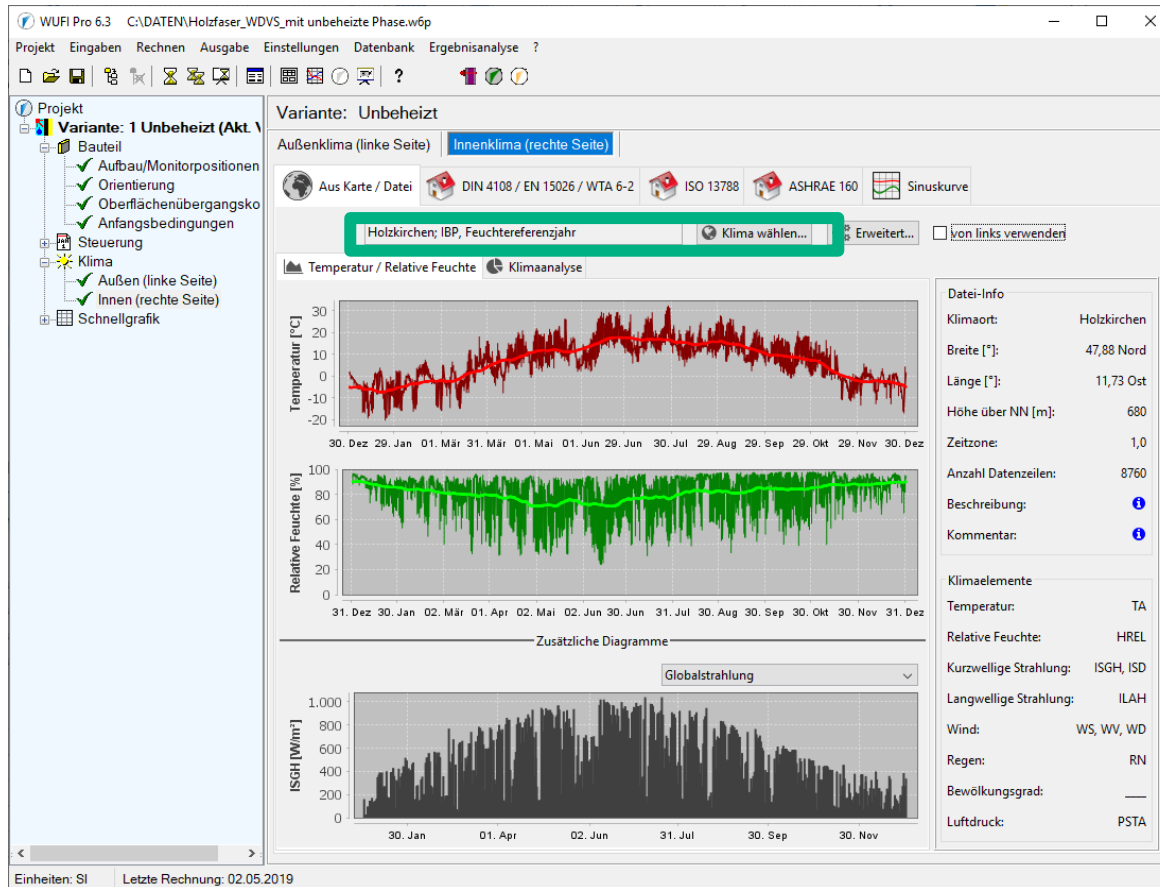
Wird die „Variante“ im linken Menübaum angeklickt, kann man den Variantennamen eingeben.

Alle Eingaben bis auf Klima und Berechnungszeit entsprechend der vorigen Beschreibungen vornehmen.

Beispiel: Eingabe Alternative 1

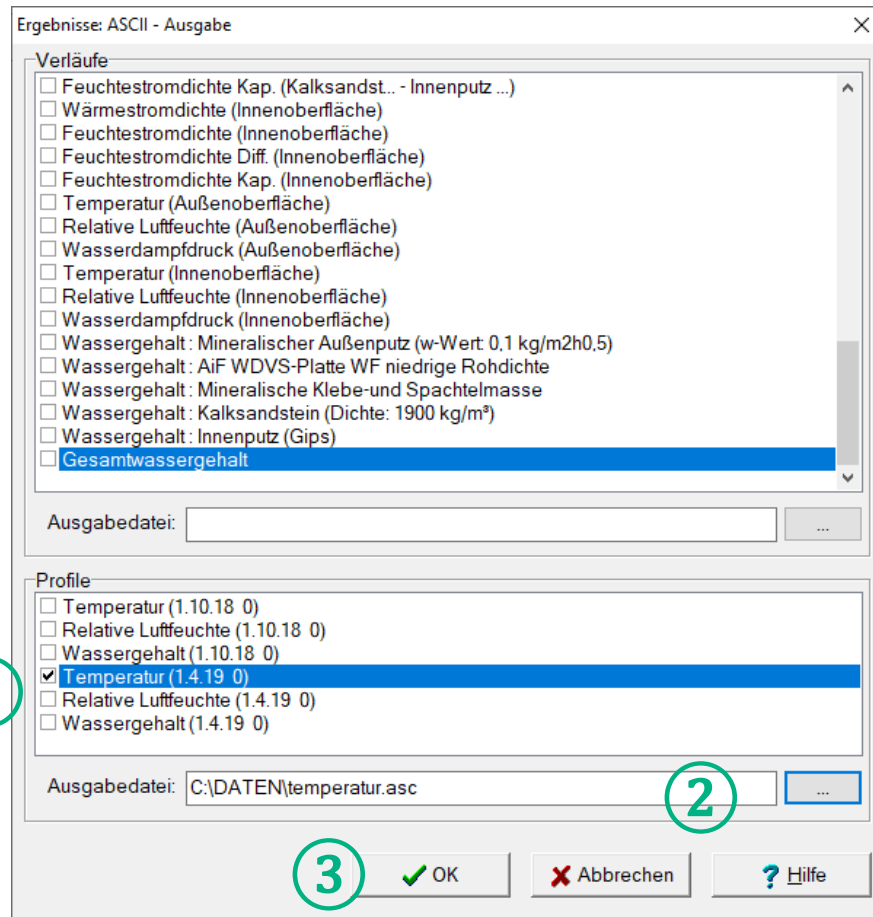
Schritt 2: In den ersten 6 Monaten (1. Oktober bis 1. April) werden auch im Innenraum die Außenluftbedingungen angesetzt.


1. „Zeit/Profile“
ersetzen mit
Start: 01.10.2018
Ende: 01.04.2019
2. Klima →
„Innen (rechte Seite)“
ersetzen mit dem
verwendeten Außenklima
(aus Karte / Datei)



Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 3: Die Profile von Temperatur und Wassergehalt am Berechnungsende (1. April) exportieren.



Berechnung durchführen: 

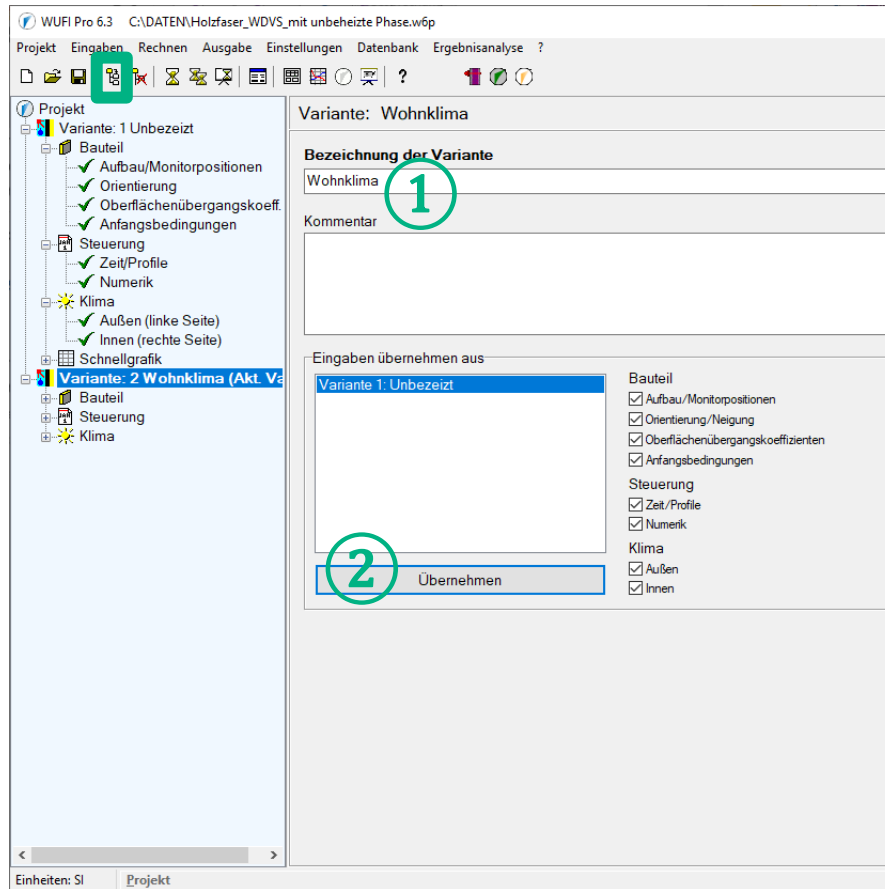
Dann:

Menu → Ausgabe → **ASCII-Ausgabe...**

1. Die Profile der Temperatur am Berechnungsende (1.4.) auswählen.
2. Datei z.B. unter „temperatur.asc“ speichern.
3. Auf „OK“ klicken.
4. Obige Vorgehensweise für den Wassergehalt (1.4.) wiederholen und z.B. als „wassergehalt.asc“ speichern.

Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 4: Neue Variante „Wohnklima“ erstellen und alle Eingaben der Variante „Unbeheizt“ kopieren.



Menu → Projekt → **Neue Variante**



1. Als Bezeichnung der Variante „Wohnklima“ eingeben.
2. Eingaben kopieren:
„Variante 1: Unbeheizt“ ist automatisch vorausgewählt, Daten mit Klick auf „Übernehmen“ kopieren.

Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 5: Als Anfangsbedingungen die exportierten Profile von Temperatur und Wassergehalt importieren.

The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window displays the 'Anfangsbedingungen' (Initial Conditions) dialog box. The 'Anfangsbedingungen' tab is active, and the 'Aus Datei einlesen' (Load from file) option is selected. A file named 'wassergehalt.asc' is selected in the file list. A graph shows the moisture content profile (Wassergehalt [kg/m³] vs. Abstand [m]) for the selected file. The graph shows a moisture content profile that starts at approximately 65 kg/m³ at 0 m, drops to about 25 kg/m³ at 0.05 m, then rises to about 85 kg/m³ at 0.1 m, and remains constant at 85 kg/m³ until 0.3 m.

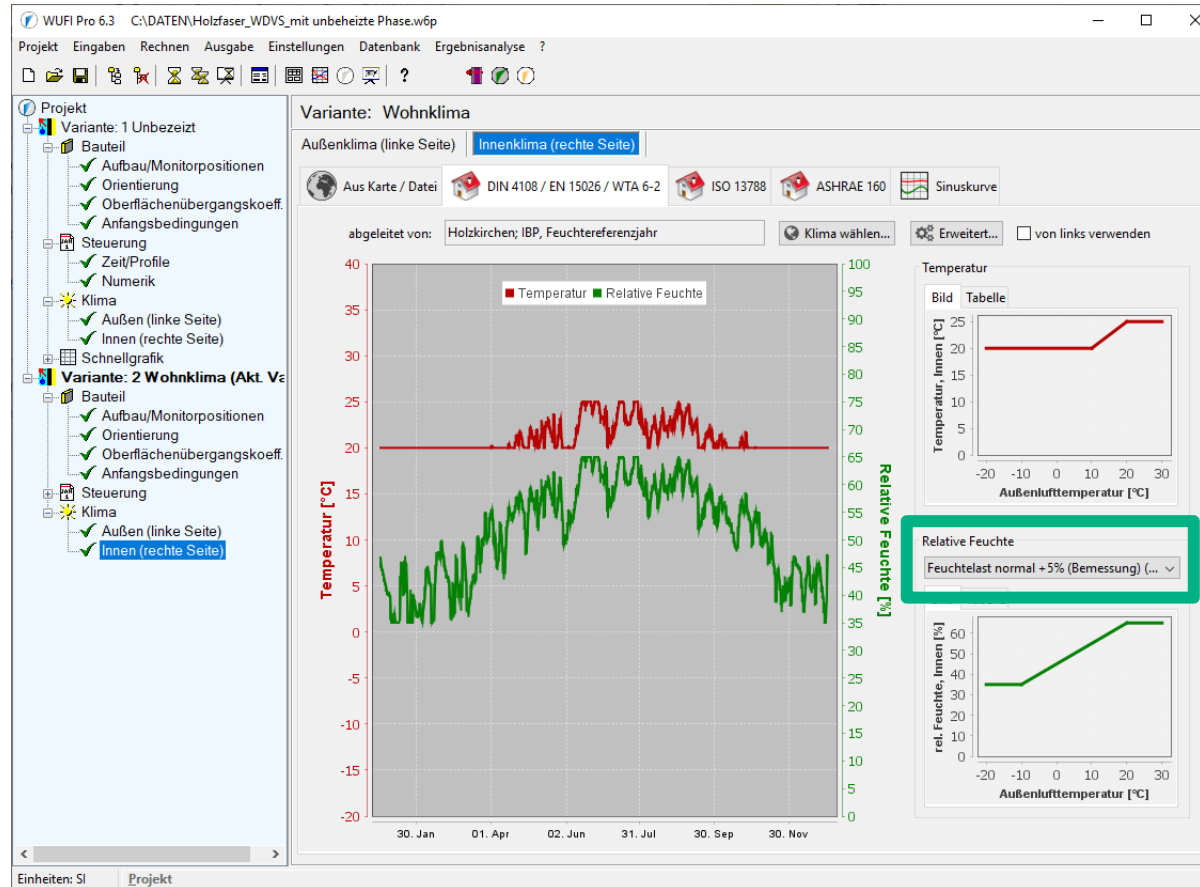
Nr.	Material	Schicht
1	Mineralischer Außenputz (w-Wert 0.1 kg/m³)	
2	AiF WDVS-Platte WF niedrige Rohdichte	
3	Mineralische Klebe- und Spachtelmasse	
4	Kalksandstein (Dichte: 1900 kg/m³)	
5	Innenputz (Gips)	

1. Unter „**Anfangsbedingungen**“ „Anfangsfeuchte im Bauteil“: „Aus Datei einlesen“ auswählen.
2. Datei mit Wassergehaltsprofil („wassergehalt.asc“) auswählen und auf „OK“ klicken.
3. Gleiche Vorgehensweise für die Temperatur durchführen.

Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 6: Innenklima mit dem Norm-Wohnklima nach DIN 4108-3 ersetzen.

1. **Klima** →
„Innen (rechte Seite)“
Tab „DIN 4108 / EN
15026 / WTA 6-2“
wählen.
2. Geeignete Feuchtelast
auswählen:
Gem. DIN 4108-3:
„Feuchtelast normal +5 %
(Bemessung)“



Beispiel: Eingabe Alternative 1

Schritt 7: „Wohnklima“-Variante ab 1. April für 5 Jahre berechnen.

„Zeit/Profile“ ändern:

Start: 01.04.2019

Ende: 01.04.2024

WUFI Pro 6.3 C:\DATEN\Holzfaser_WDVS_mit_unbeheizte_Phase.w6p

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Variante: Wohnklima

Rechendauer / Profile Numerik

Start_Ende / Profile			
Rechnung	Profile	Datum	Stunde
Start	Profil 1	01.04.2019	00:00:00
Ende	Profil 2	01.04.2024	00:00:00

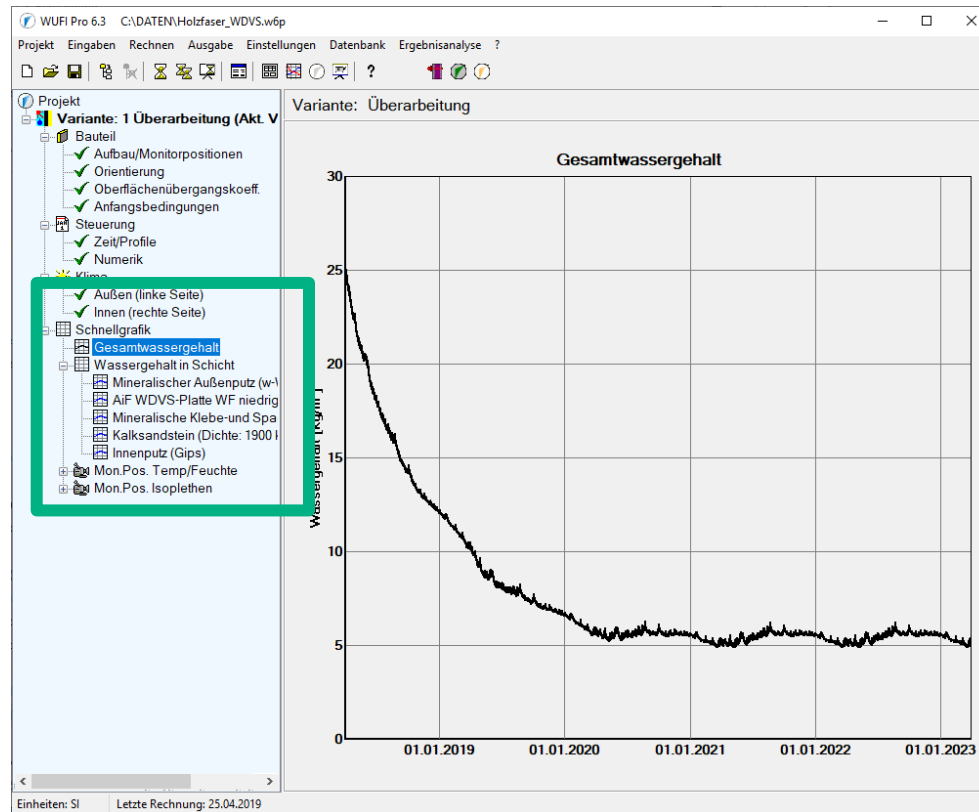
Rechenzeitpunkt: 02.05.2019 00:00:00

Rechenzeitschritt [h] 1

Beispiel: Auswertung

Allgemein:

WUFI bietet verschiedene Darstellungsmöglichkeiten der Simulationsergebnisse zur Auswertung.



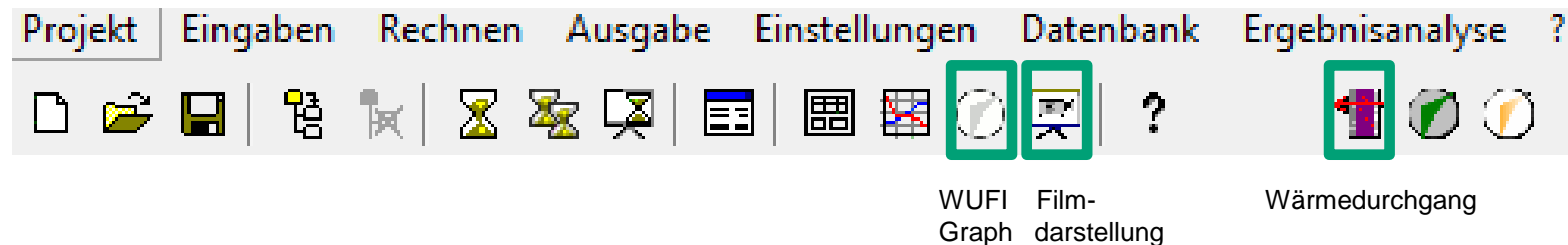
Schnellgrafik:

Die Wassergehalte des gesamten Bauteils sowie jeder Schicht und die Temperaturen und relativen Feuchten zzgl. Isoplethen an den Monitor-positionen werden im Projektbaum direkt dargestellt.

Beispiel: Auswertung

Allgemein:

WUFI bietet verschiedene Darstellungsmöglichkeiten der Simulationsergebnisse zur Auswertung.



WUFI Graph

Umfangreiche Auswertungen an beliebigen Positionen bzw. Bereichen sowie spezielle Auswertung z.B. von Holzfeuchte nach WTA 6-8 sind möglich.

Filmdarstellung

Zeitlicher Verlauf der Temperatur, r.F. und der Wassergehalts-Profile des Bauteils werden als Film dargestellt.

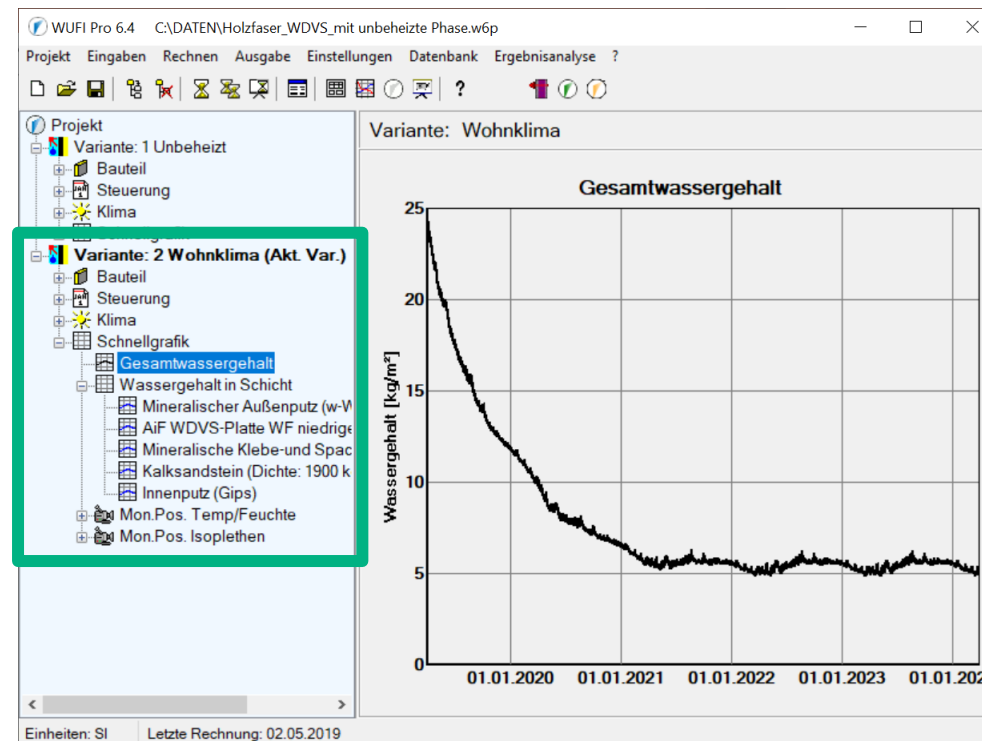
Wärmedurchgang

Postprozessor, mit dem die instationären U-Werte ermittelt werden.

Beispiel: Auswertung

Ab hier werden als Beispiel die Ergebnisse von Alternative 2 (vgl. [Folie 15](#)) bewertet, wobei die Trocknungsphase vereinfacht berücksichtigt wird.

Wird die Trocknungsphase separat berechnet (Alternative 1, vgl. [Folie 14](#), [39-46](#)), werden zur Bewertung des langfristigen Verhaltens des Holzfaser-WDVS die Ergebnisse unter bewohnten Bedingungen betrachtet (nicht im Leitfaden enthalten).

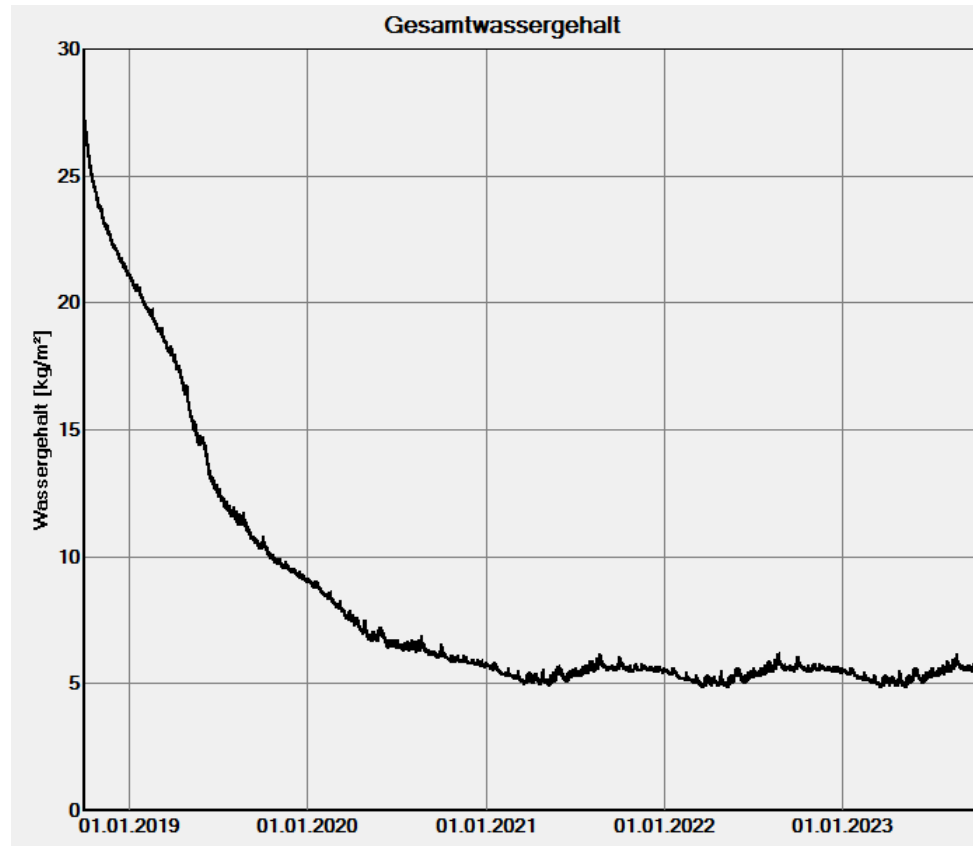


Beispiel: Auswertung

Gesamtwassergehalt:

Gesamtwassergehalt des Bauteils

(Schnellgraphik → Gesamtwassergehalt oder WUFI Graph))



Bewertung:

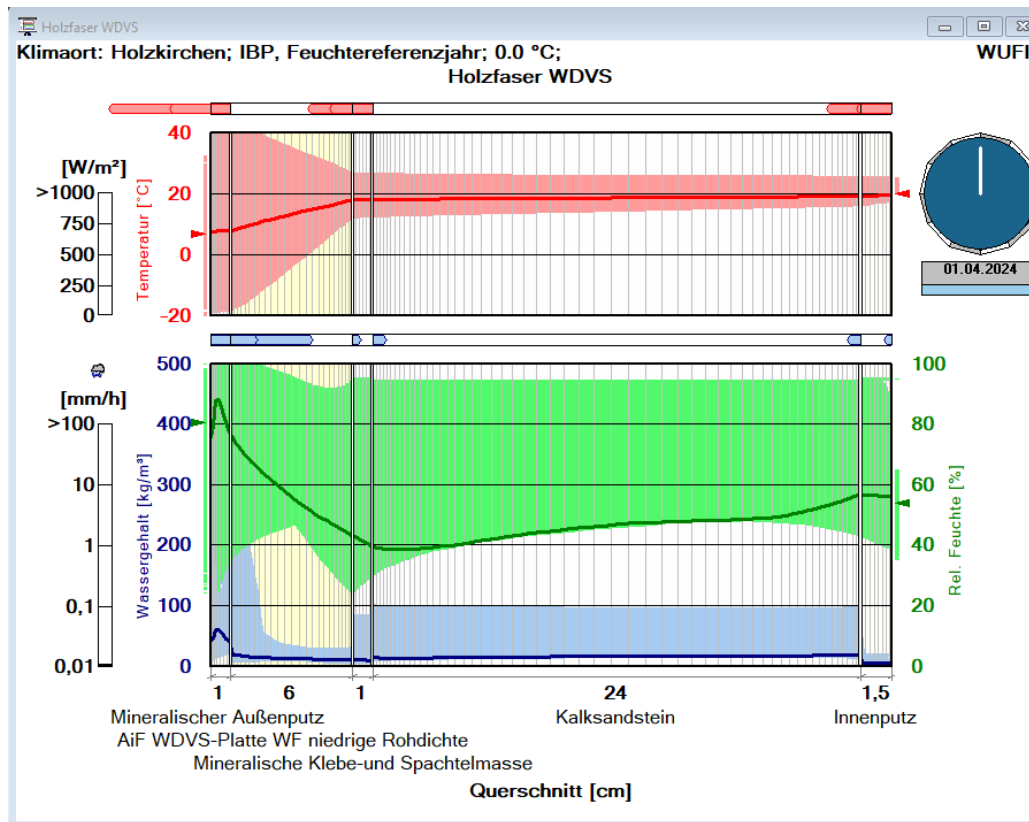
Der Gesamtwassergehalt des Bauteils sinkt. → Die Konstruktion trocknet aus.

Eingeschwungener Zustand ab dem dritten Jahr.

Beispiel: Auswertung

Feuchte- und Temperaturverteilung:

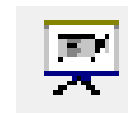
Profile von Temperatur, relativer Feuchte und Wassergehalt im Bauteil während des Berechnungszeitraums (Filmdarstellung)



Bewertung:

Die Außenseite des Holzfaserdämmstoffs ist kritischer als die Innenseite

Tipp:
Menü „Ausgabe“ →
„Filmdarstellung“

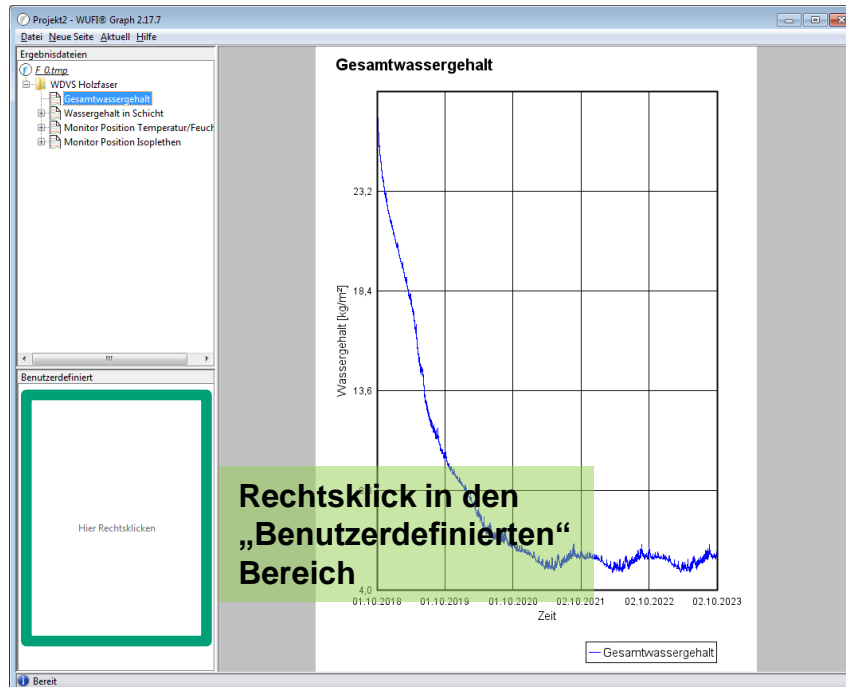


Beispiel: Auswertung

Bewertung der Holzfeuchte in Anlehnung an WTA 6-8 und DIN 68800:
Holzfeuchte im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)

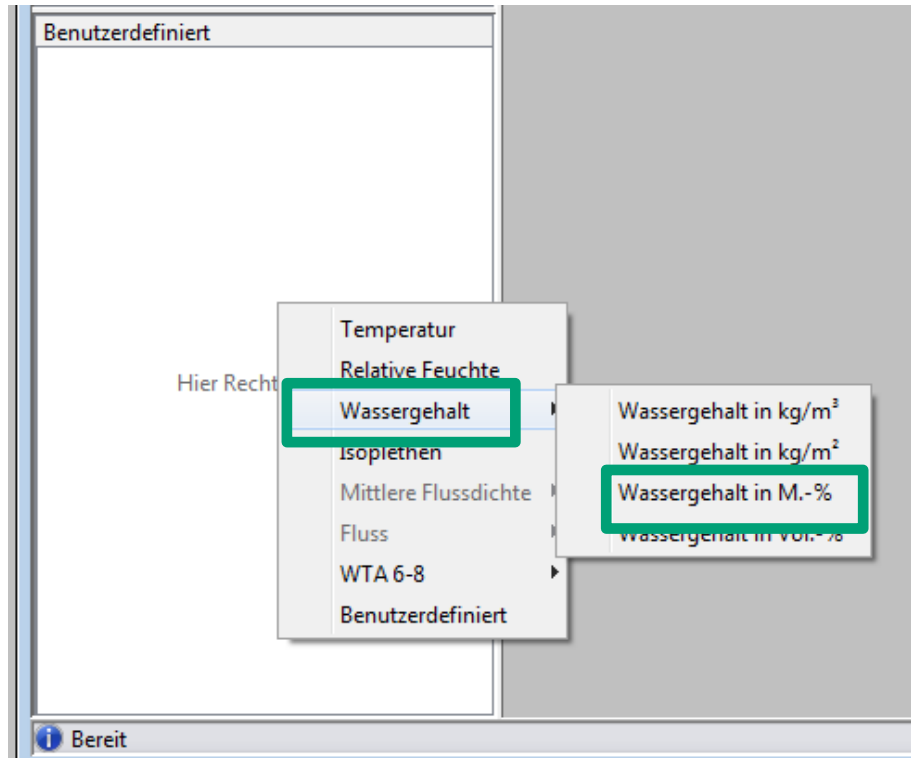


WUFI Graph öffnen



Beispiel: Auswertung

Bewertung der Holzfeuchte in Anlehnung an WTA 6-8 und DIN 68800:
Holzfeuchte im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)



„Wassergehalt in M.-%“
auswählen

Beispiel: Auswertung

Bewertung der Holzfeuchte in Anlehnung an WTA 6-8 und DIN 68800:
Holzfeuchte im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)

Äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs wählen

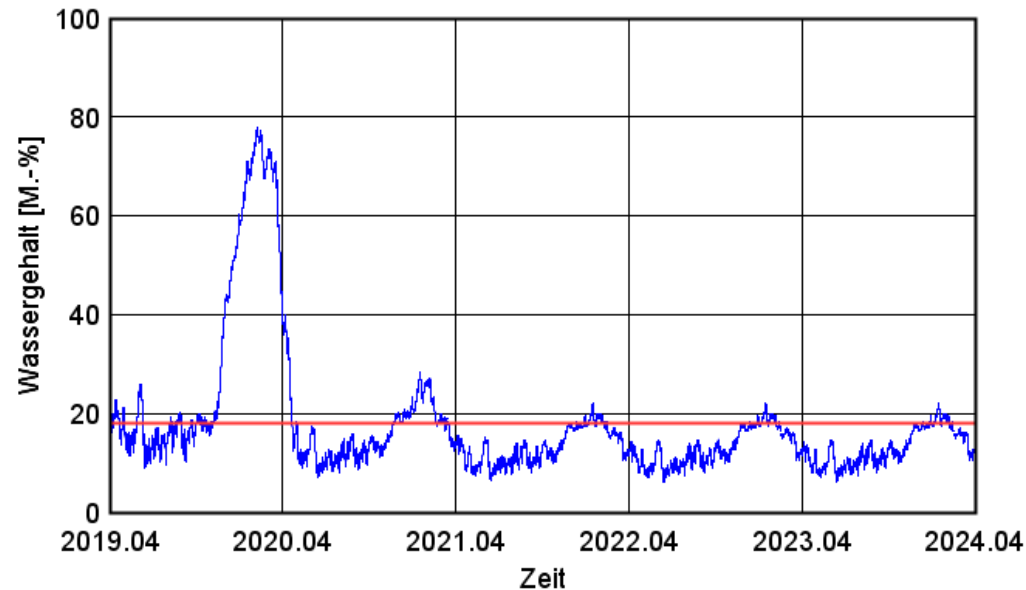
„Kombinierte Auswahl 10 mm“ auswählen

Einstellungen	Werte
Ergebnisgröße	Wassergehalt in M.-%
Bildüberschrift	Wassergehalt
Kurvenbezeichnung	Wassergehalt
Farbe	
X-Achsenbeschriftung	Zeit
Y-Achsenbeschriftung	Wassergehalt [M.-%]
Anfangsdatum	01.10.2018 00:00
Enddatum	01.10.2023 00:00
Mittelwertbildung	Kein Mittelwert

Gitterelement 17 | Position 14,10 mm | Material AiF WDVS-Platte WF niedrige Rohdichte

Beispiel: Auswertung

Bewertung der Holzfeuchte in Anlehnung an WTA 6-8 und DIN 68800:
Holzfeuchte im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)



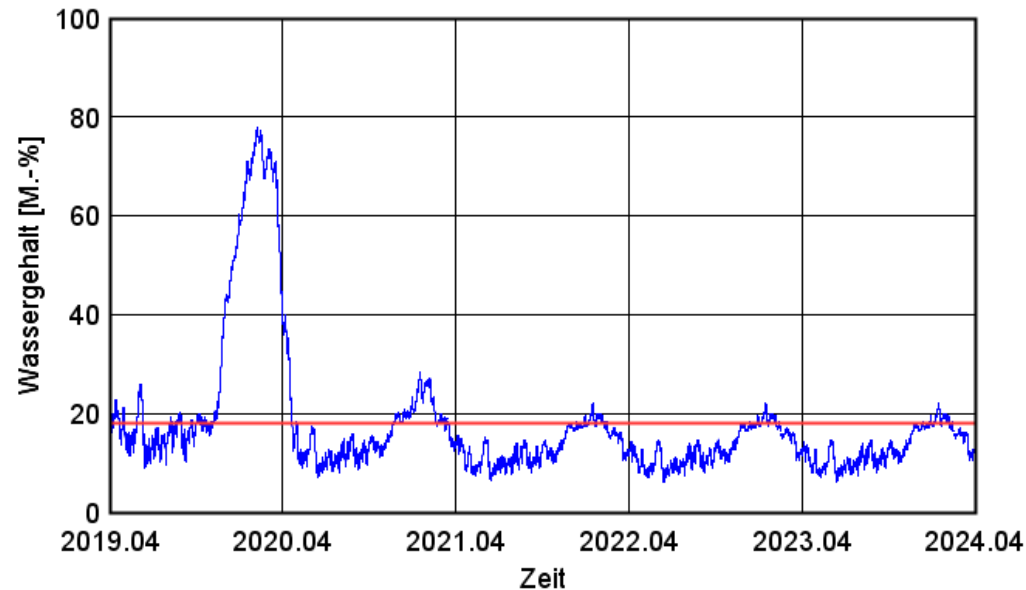
„Normale“ Bewertung für beliebige Holzwerkstoffe: Kriterien vgl. [Folie 22](#)

Im ersten und zweiten Jahr überschreitet der Wassergehalt die 18 M.-% deutlich.

Ab dem dritten Jahr werden die 18 M.-% nur noch kurz und geringfügig überschritten.

Beispiel: Auswertung

Bewertung der Holzfeuchte in Anlehnung an WTA 6-8 und DIN 68800:
Holzfeuchte im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)



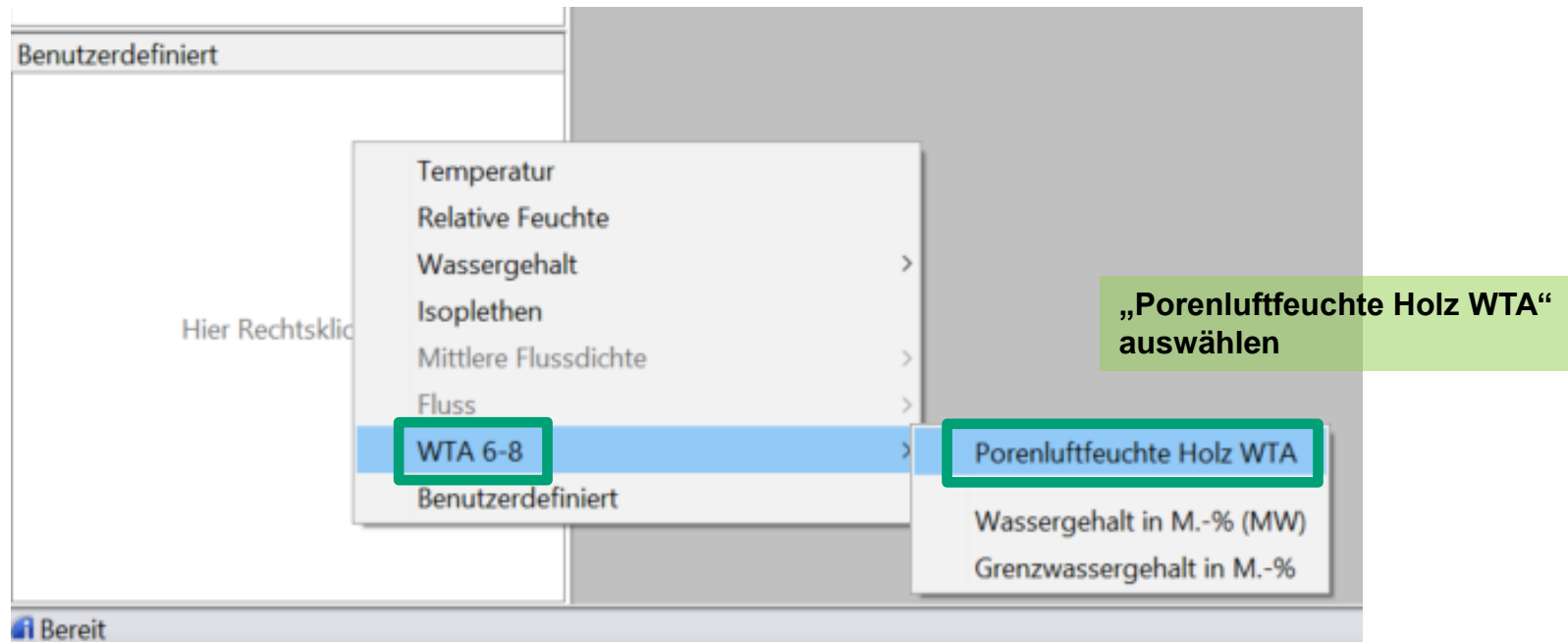
Spezielle Bewertung nur für
WDVS-Holzfaser entspr.
„Geltungsbereich“ (s. Folie 4-5):

Kriterien vgl. [Folie 23](#)

1. 80 M.-% werden nicht überschritten
2. Der Feuchtegehalt liegt im zweiten Winter mit weniger als 30 M.-% deutlich unter dem ersten Winter mit 77 M.-%.
3. Ab dem dritten Jahr werden die 18 M.-% nur noch kurz und geringfügig überschritten - die dauerhaften Feuchteverhältnisse werden in Anlehnung an das WTA-Merkblatt auf den folgenden Folien bewertet.

Beispiel: Auswertung

Spezielle Bewertung der WDVS-Holzfaserdämmung in Anlehnung an WTA 6-8 *:
Auswertung der Porenluftfeuchte im 10-Tages-Mittel im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph)



* Gewährleistet von den Herstellern (s. [Folie 4-5](#)) für die im Geltungsbereich dieses Leitfadens liegenden Produkte

Beispiel: Auswertung

Spezielle Bewertung der WDVS-Holzfaserdämmung in Anlehnung an WTA 6-8 *:
Auswertung der Porenluftfeuchte im 10-Tages-Mittel im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph) - vgl. [Folie 23](#)

Äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs wählen

„Kombinierte Auswahl 10 mm“ auswählen

Beginn der Auswertung zwei Jahre nach Berechnungsstart.

Wert bei „Fenstergröße“ für „gleitendes zeitliches Mittel“ von 24 Stunden (Tagesmittel) auf 240 Stunden (10-Tages-Mittel) erhöhen

File: C1: WDVS Holzfaser - F_0... Typ: Porenluftfeuchte Holz WTA Modul: X-Y-Plot über Auswahl Kombinierte Auswahl 10 mm

Einstellungen

Ergebnisaröße X	Werte
Ergebnisaröße Y	Temperatur
Bildüberschrift	Relative Feuchte
Kurvenbezeichnung	Porenluftfeuchte Holz WTA 6-8
Startfarbe	Porenluftfeuchte Holz
Überanfangsfarbe	
Endfarbe	
X-Achsenbeschriftung	Temperatur [°C]
Y-Achsenbeschriftung	
Anfangsdatum	01.10.2020 00:00
Enddatum	
Grenzfeuchte WTA einblenden	
Mittelwertbildung	Gleitendes zeitliches Mittel
Fenstergröße	

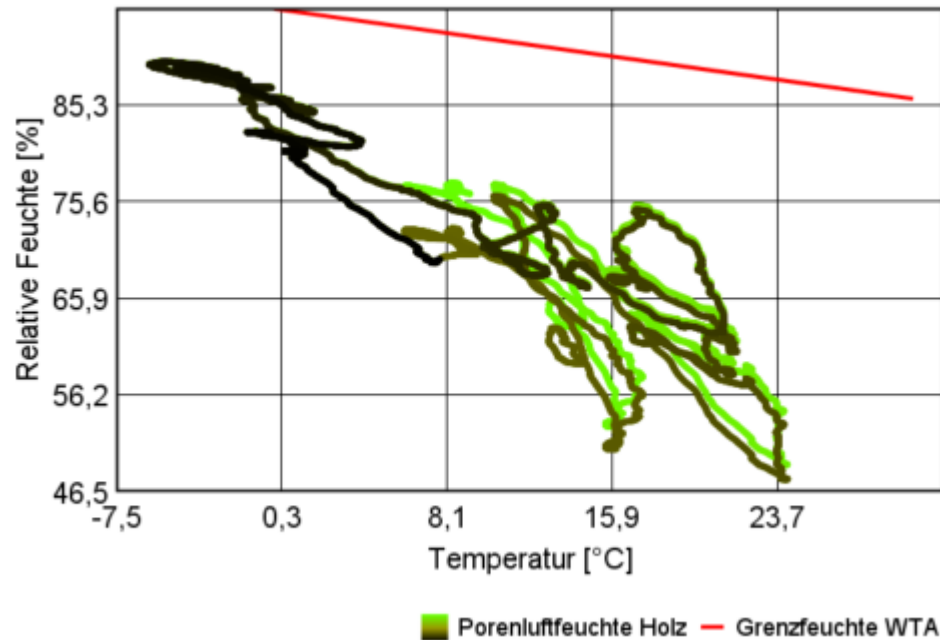
Hilfe Abbrechen OK

* Gewährleistet von den Herstellern (s. [Folie 4-5](#)) für die im Geltungsbereich dieses Leitfadens liegenden Produkte

Beispiel: Auswertung

Spezielle Bewertung der WDVS-Holzfaserdämmung in Anlehnung an WTA 6-8 *:
Auswertung der Porenluftfeuchte im 10-Tages-Mittel im äußeren Zentimeter des Holzfaserdämmstoffs (WUFI Graph) - vgl. [Folie 23](#)

Porenluftfeuchte Holz WTA 6-8



Spezielle Bewertung nur für
WDVS-Holzfaser im
Geltungsbereich (s. [Folie 4-5](#)):

Die 10-Tagesmittelwerte der relativen Feuchte und Temperatur überschreiten den Grenzwert nach WTA 6-8 ab dem dritten Jahr nicht mehr.

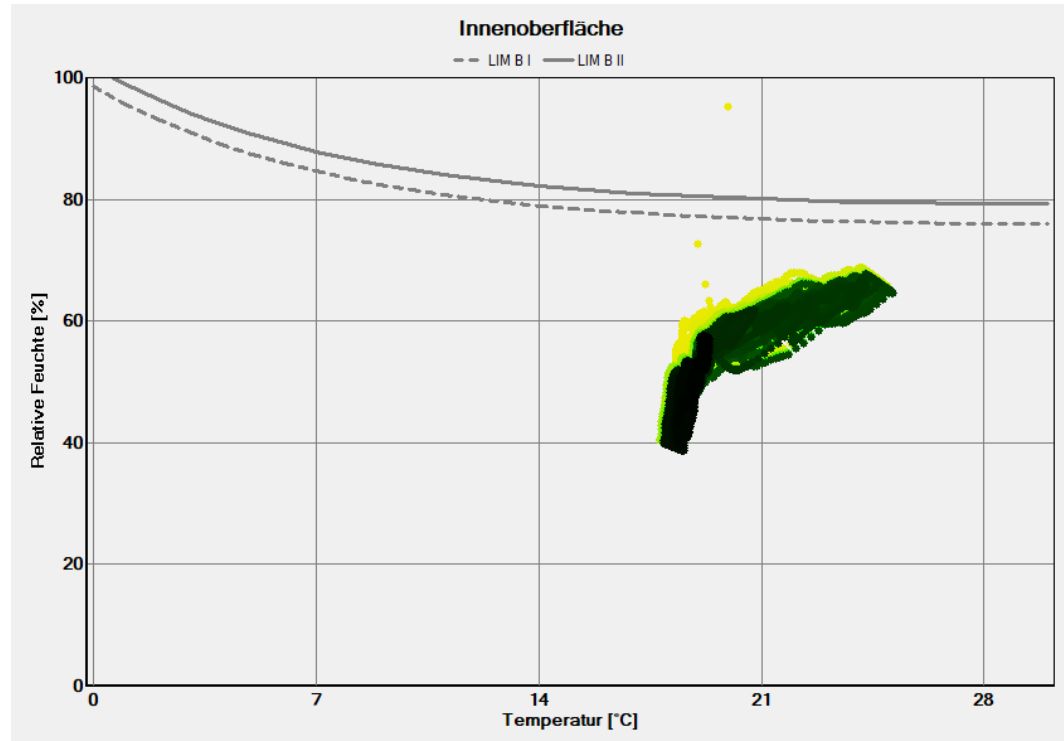
* Gewährleistet von den Herstellern (s. [Folie 4-5](#)) für die im Geltungsbereich dieses Leitfadens liegenden Produkte

Beispiel: Auswertung

Schimmelpilzwachstum:

Isoplethen an der Innenoberfläche

(Schnellgraphik → Mon.Pos. Temp/Feuchte → Innenoberfläche)



Bewertung:

Die Temperaturen und rel. Feuchten liegen (nach der ersten Stunde) deutlich unterhalb der LIM-Kurven.

⇒ Ein Risiko von Schimmelpilzwachstum an der Innenoberfläche kann daher ausgeschlossen werden.

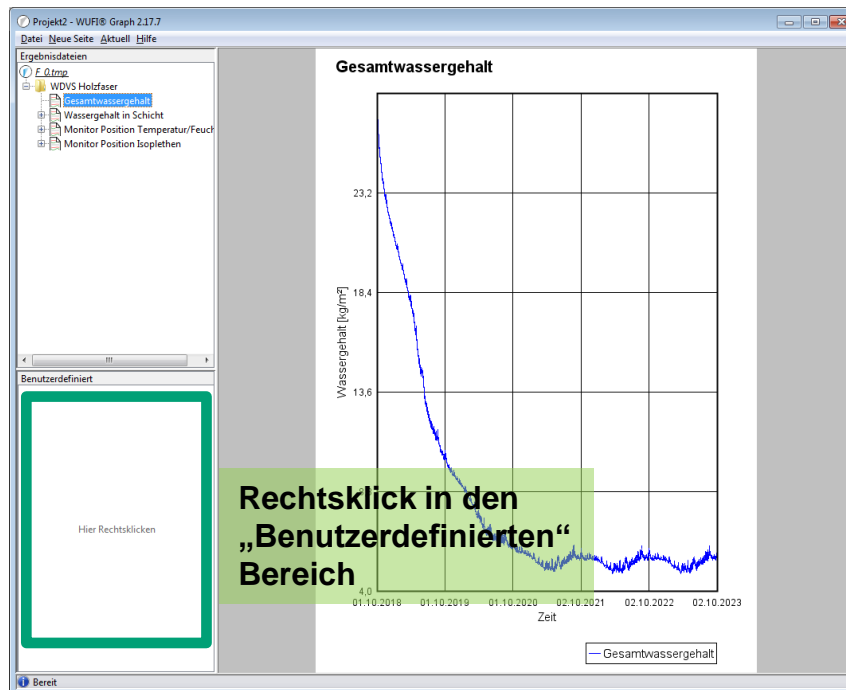
Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

Ergänzende Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)



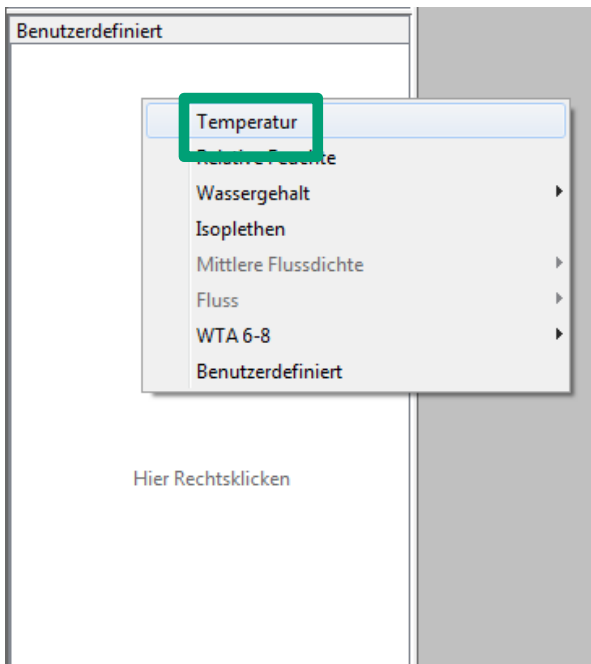
WUFI Graph öffnen



Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)

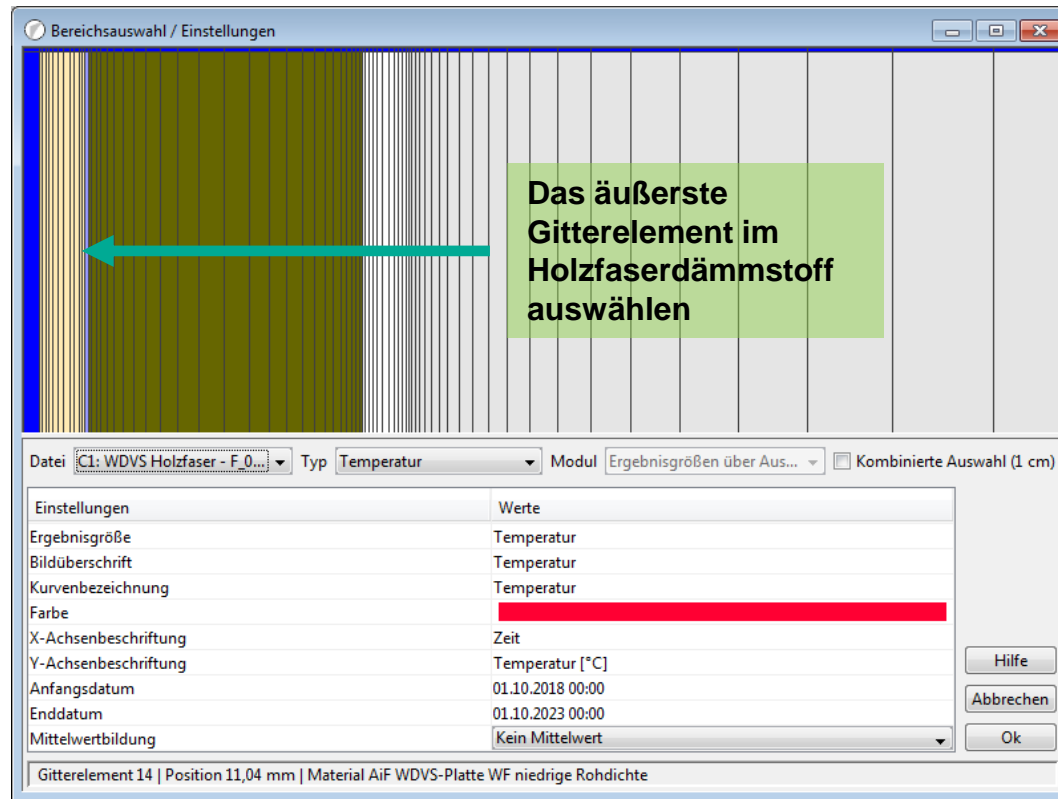


„Temperatur“
auswählen

Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

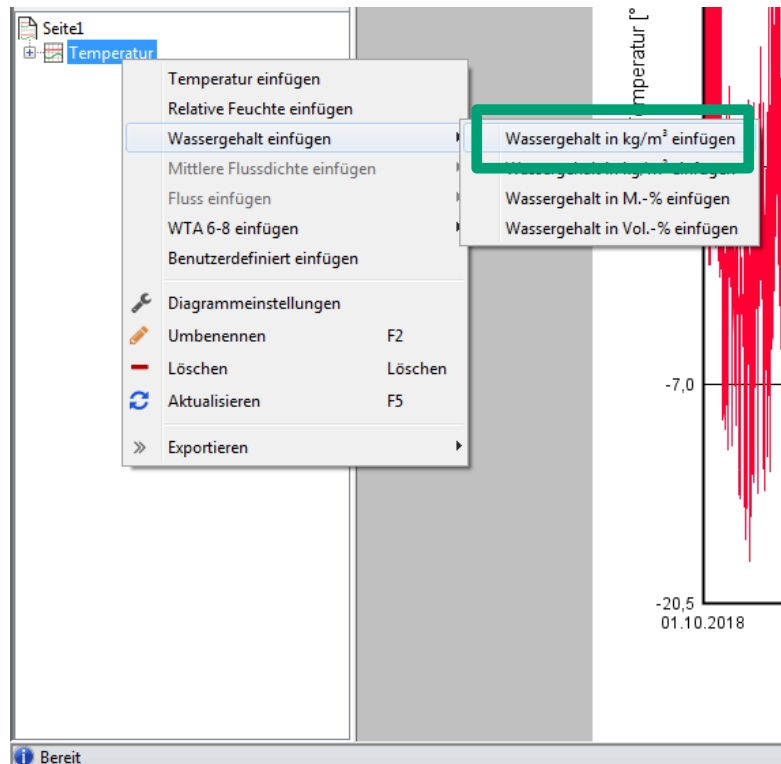
Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)



Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)



Rechtsklick auf den zuvor erstellten Graph mit der Temperatur

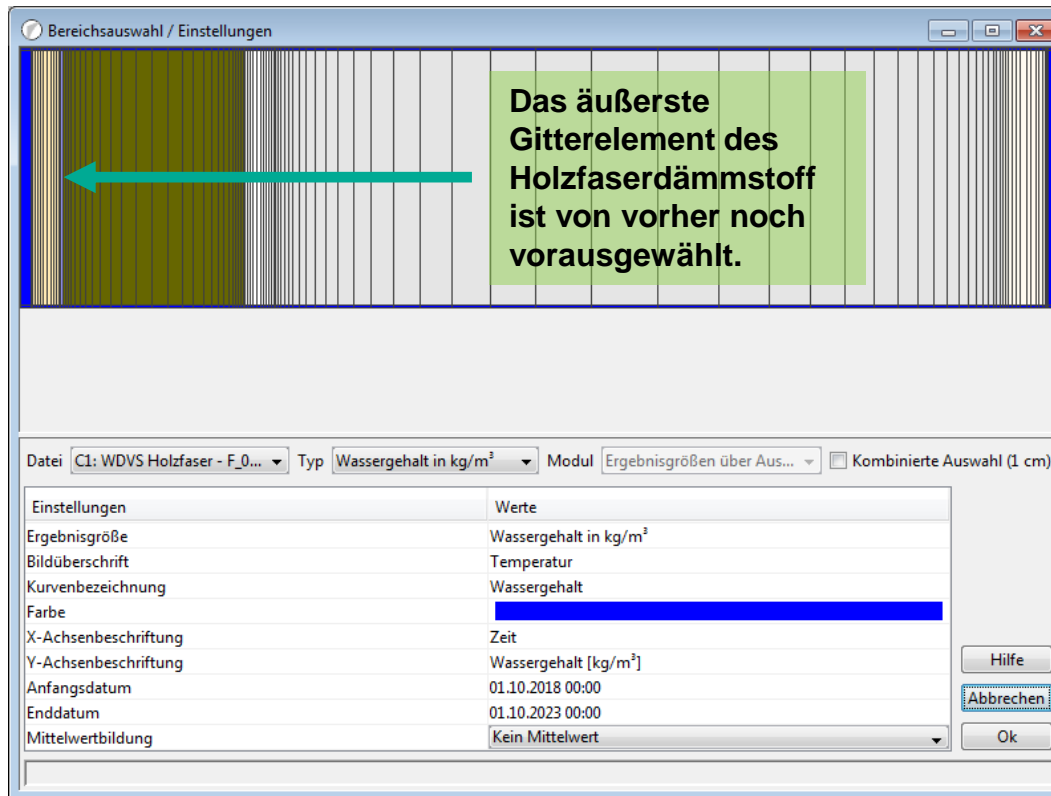
→ „Wassergehalt einfügen“

→ „Wassergehalt in kg/m³ einfügen“

Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

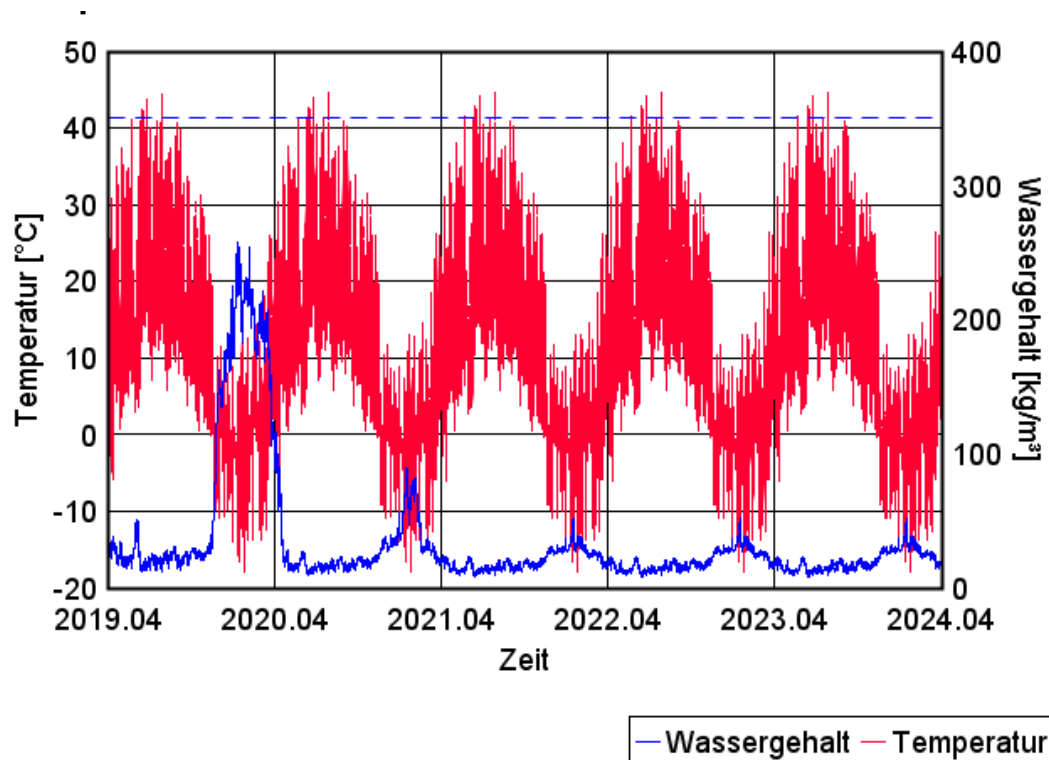
Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)



Beispiel: Auswertung

Frostrisiko Grenzschicht Dämmung - Außenputz:

Bewertung von Wassergehalt und Temperatur an der Grenzschicht zwischen Holzfaserdämmstoff und Außenputz (WUFI Graph)



Bewertung:

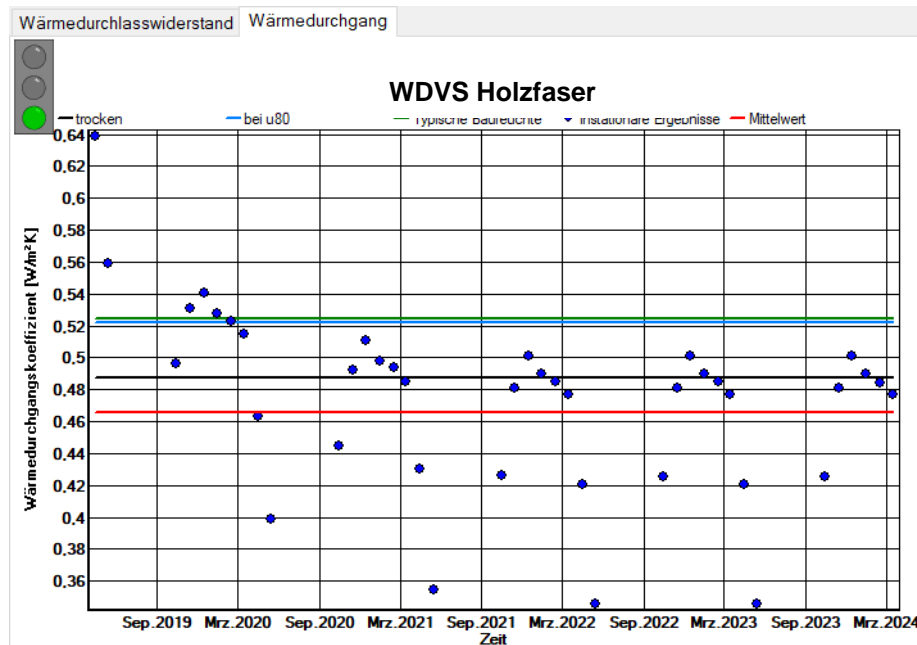
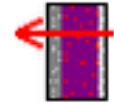
Der maximale Wassergehalt (blaue Linie) im Holzfaserdämmstoff überschreitet die freie Sättigung (hier 350 kg/m³) auch während der Trocknungsphase nicht.

⇒ Damit ist kein Risiko von Frostschäden an dieser Position gegeben, wenn der Putz selbst frostbeständig ist.

Beispiel: Auswertung

Instationärer U-Wert:

Ergänzende Bewertung des instationären Wärmedurchgangs-koeffizienten des Bauteils (WUFI Wärmedurchgang)



Bewertung aus energetischer Sicht:

Der instationäre U-Wert unter Berücksichtigung der Einflüsse von Feuchte, Strahlung, Wärmespeicherung und Latentwärme kann mit den stationären Werten verglichen werden.

Hier ergeben sich nur während der Trocknung im ersten Jahr höhere U-Werte als stationär beim Bemessungsfeuchtegehalt von 80 % r.F. (u_{80})

- [1] Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. vdnr. Website: <https://www.vdnr.net>
- [2] DIN 68800-2: Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau. Beuth Verlag, Februar 2022.
- [3] WTA-Merkblatt 6-8: Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen – Vereinfachte Nachweise und Simulationen. August 2016.
- [4] DIN EN 1995-1-1: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten. Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau. Beuth Verlag, Dezember 2010.
- [5] WTA-Merkblatt 6-2: Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse. Dezember 2014.
- [6] Österreichische Arbeitsgemeinschaft Fensterbank: Richtlinie Fensterbank für deren Einbau in WDVS- und Putzfassaden, in vorgehängten Fassaden sowie für Innenfensterbänke - 4. Auflage 03-2020.
- [7] DIN 4108-3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth Verlag, Oktober 2018.
- [8] 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.
- [9] DIN EN 15026: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation. Beuth, Juli 2007.