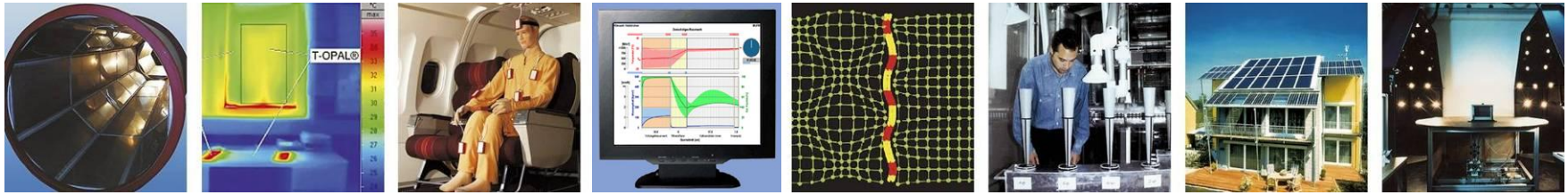


WUFI®

Leitfaden zur Berechnung von geneigten Dächern

Stand: März 2026

Fraunhofer IBP

Inhalt

Einführung..... Folie 3

Hinweise zur Eingabe

- Bauteilaufbau..... Folie 4
- Infiltrationsquelle..... Folie 5
- Anfangsbedingungen..... Folie 7
- Randbedingungen (Außen)..... Folie 8
- Randbedingungen (Innen)..... Folie 16
- Steuerung..... Folie 17

Hinweise zur Auswertung

- Mineralwolledämmung..... Folie 18
- Holzfaserdämmung..... Folie 19
- Holzschalung..... Folie 20

Literatur..... Folie 24

Beispiel: Geneigtes Dach mit Mineralwolledämmung und Holzschalung

- Konstruktionsaufbau und Randbedingungen..... Folie 25
- Bewertungsmatrix..... Folie 28
- Vorgehen bei der Eingabe..... Folie 29
- Vorgehen bei der Auswertung..... Folie 39

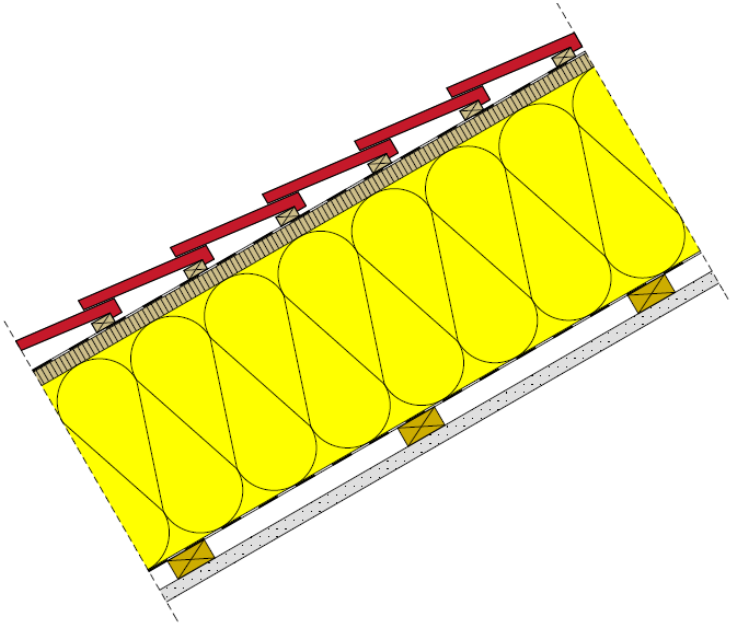
Einführung

Dieser Leitfaden erläutert das Vorgehen bei der Berechnung und Bewertung von geneigten Dächern mit flächig verlegter Dampfbremse.

Zur Beurteilung von Konstruktionen mit einer schlaufenförmigen Verlegung der Dampfbremse um die Sparren kann folgender Leitfaden herangezogen werden:
Berechnung einer schlaufenförmigen Verlegung von Dampfbremsen

Es werden zunächst alle notwendigen Eingabedaten sowie die Auswertekriterien beschrieben.

Anschließend wird das Vorgehen von der Eingabe bis zur Auswertung exemplarisch an einem Beispielfall erläutert.



Eingabe: Bauteilaufbau

Bauteil – Aufbau

Ziegeleindeckung

Die belüftete Eindeckung wird bei der Simulation durch effektive Übergangsparameter z.B. entsprechend Kölsch [1] direkt auf der Oberfläche des Unterdachs ersetzt.

Unterdeckbahn / Witterungsschutzbahn

Die Unterdeckbahn / Witterungsschutzbahn wird nicht als Bauteilschicht mitberechnet, sondern als s_d-Wert bei den Oberflächenübergangs-parametern 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.

Eingabe: Infiltrationsquelle

Bauteil – Aufbau

Feuchtequelle – Infiltration

Die in Abhängigkeit von der Luftdichtheit konvektiv in die Konstruktion eindringende Feuchtemenge ist nach DIN 68800:2012 [2] bei Holzbaukonstruktionen immer mitzubetrachten und wird in der Simulation über das Infiltrationsmodell IBP berücksichtigt.

Die Feuchtequelle ist im Bauteilaufbau an der Position anzusetzen, an der in der Praxis das Tauwasser ausfallen würde - i.d.R. ist auf diesee 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

Eingabe: Infiltrationsquelle

Bauteil – Aufbau

Feuchtequelle - Infiltration

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 [3].

Weitere Informationen zur Verwendung der Infiltrationsquelle in WUFI® finden sie hier: Leitfaden zur Verwendung der Infiltrationsquelle

Eingabe: Anfangsbedingungen

Bauteil – Anfangsbedingungen

Anfangstemperatur und -feuchte:

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

Hier bieten sich die hygrothermischen Referenzjahre (HRY) an, welche im Rahmen eines Forschungsprojekts [5] für 11 Standorte in Deutschland erstellt wurden. Diese Standorte sind für die jeweilige Klimaregion typisch. Nähere Informationen hierzu 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*0,8 in der Simulation berücksichtigt werden. Dieses Klima wurde auch für die Freistellung nachweisfreier Konstruktionen der DIN 4108-3 [8] verwendet.

Eingabe: Orientierung / Neigung

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.

Dachneigung

Die Neigung des Daches ist entsprechend der geplanten Dachneigung anzugeben.

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Wärmeübergang

Der Wärmeübergangskoeffizient wird entsprechend den folgenden Tabellen nach Kölsch [1] angesetzt; der Wert für die langwelligen Strahlungsanteile ist dabei mit 0 W/m²K anzugeben, da die Strahlung explizit berechnet wird.

Üblicherweise kann von „normal belüftet“ ausgegangen werden!

Stark belüftet	$a_{k,e}$ = 30 [W/m²K]
Normal belüftet	$a_{k,e}$ = 19 [W/m²K]
Schwach belüftet	$a_{k,e}$ = 13,5 [W/m²K]

$a_{k,e}$: konvektiver Wärmeübergangskoeffizient

Stark belüftet	Traufe völlig geöffnet ohne Gitter o.Ä.	First offen mit geringem Strömungs-widerstand	
Normal belüftet	Trauföffnung mit Insekten-schutzgitter oder Traufkamm	First mit Gratrolle verschlossen	
Schwach belüftet	Geringer Öffnungs-querschnitt an der Traufe	Geringer Öffnungs-querschnitt am First	Keine Konterlattung vorhanden

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Dampfübergang (zusätzlicher Diffusionswiderstand)

Die Unterdeckbahn/Witterungsschutzbahn wird nicht als Bauteilschicht berücksichtigt, sondern als s_d-Wert in den Oberflächenübergangs-parametern angegeben.

Auf dem Markt werden Unterdeckbahnen mit s_d-Werten von weniger als 0,1 m angeboten. Da sich dieser Wert durch Staub und Ablagerungen u.U. noch erhöhen kann, sollte entsprechend dem Hinweis in DIN 4108-3, Anhang A [4] der s_d-Wert der Unterdeckbahn in der Berechnung mit minimal 0,1 m angesetzt werden.

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Dampfübergang (zusätzlicher Diffusionswiderstand)

Hinweis für Konstruktionen mit saugfähiger Unterdeckung:

Bei Dachaufbauten mit einer außenseitigen Holzschalung ist ein zusätzlicher s_d-Wert an der Außenoberfläche von 0,01 m anzusetzen, um eine unrealistisch hohe Kondensatbildung auf der Unterdeckung, die durch das Fehlen der Ziegeleindeckung in der Simulation hervorgerufen wird, zu vermeiden.

Eine detailliertere Erläuterung dazu finden Sie hier: Hygrothermische Simulation von hinterlüfteten Steildächern mit effektiven Übergangsparametern (Kapitel 8)

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Strahlung: kurzwellige Absorption

Die kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl ist in Abhängigkeit von der Farbgebung der Eindeckung zu wählen (Beispiele unten bzw. rechts) und ggf. entsprechend Kölsch [1] zu reduzieren (siehe nächste Folie).

Rote Dachziegel	a = 0,67 - 0,78
Graue Dachziegel	a ~ 0,85
Dunkle Dachziegel	a = 0,9 – 0,94

Hochglanz	Ziegelrot	Seidenmatt	Matt verwittert	Naturrot matt	Hellgrau	Schwarz
0,72	0,74	0,75	0,76	0,78	0,85	0,94

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Strahlung: Abminderungsfaktoren

Zur Bewertung typischer Verhältnisse kann die mittlere Stelle herangezogen werden, insbesondere, wenn sich die kälteste Stelle (30 cm Abstand zur Trauföffnung) noch im Bereich des Dachüberstandes befindet. Diese Reduktion kann bei den Abminderungsfaktoren (Drop-Down-Menü) berücksichtigt werden.

	Kälteste Stelle	Mittlere Stelle	Wärmste Stelle
Stark belüftet	$a_e = a \cdot 0{,}7$	$a_e = a \cdot 0{,}9$	$a_e = a$
Normal belüftet	$a_e = a \cdot 0{,}7$	$a_e = a \cdot 0{,}9$	$a_e = a$
Schwach belüftet	$a_e = a \cdot 0{,}75$	$a_e = a \cdot 0{,}9$	$a_e = a$

a_e: effektiver Absorptionsgrad

Eingabe: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Randbedingungen (Außen) – Oberfläche

Strahlung: Langwellige Emission

Die langwellige Strahlungsemission ist abhängig von der Oberflächen-beschaffenheit der Ziegel / Dachsteine und liegt zwischen 0,82 und 0,91.

Dachziegel hochglanz-glasiert	ε ~ 0,82
Dachziegel matt	ε ~ 0,84
Dachsteine allgemein	ε = 0,9 – 0,91

Die strahlungsbedingte Unterkühlung ist bei Dächern aufgrund des großen Blickfeldes zum Himmel grundsätzlich einzuschalten, um die Unterkühlung infolge langwelliger Abstrahlung zu berücksichtigen.

Regen

Da die Ziegeleindeckung auch den Niederschlag abhält, muss die Regenwasserabsorption ausgeschaltet werden (die Auswahl eines zusätzlichen Diffusionswiderstand an der Oberfläche beeinflusst ausschließlich das Diffusionsverhalten und nicht den Flüssigtransport).

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 [6]).

Alternativ können je nach Nutzung des Gebäudes auch das Innenklima mit niedriger Feuchtelast (nach EN 15026 [6]) oder mit normaler bzw. hoher Feuchtelast (nach DIN 4108-3 [3] und EN 15026 [6]) angesetzt werden. Auch können z.B. konstante oder gemessene Bedingungen angesetzt werden.

Wärmeübergang

Der Wärmeübergangskoeffizient an der Innenoberfläche wird entsprechend der DIN 4108-3 [8] mit 8 W/m²K angesetzt.

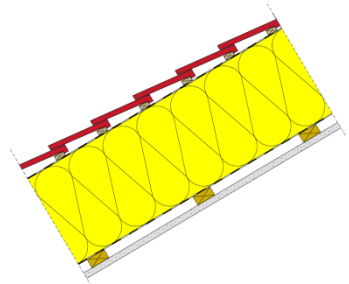
Steuerung

Berechnungszeitraum:

Ein Berechnungsstart am 1. Oktober wird empfohlen, da das Bauteil in den anschließenden Wintermonaten zuerst meist noch weiter auffeuchtet, bevor im Frühjahr evtl. eine 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.

Hinweise zur Auswertung: Mineralwolledämmung



Dächer mit Mineralwolledämmung und Unterdeckbahn

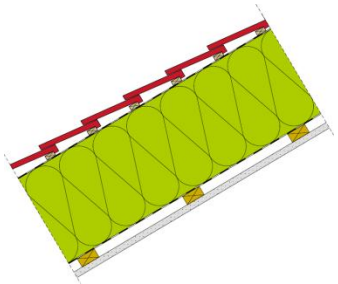
Solche Konstruktionen weisen im Regelquerschnitt keine feuchteempfindlichen Materialien auf. Lediglich an der Unterdeckbahn kann es aufgrund des im Vergleich zur Dämmung höheren Diffusionswiderstands ggf. zu temporär erhöhten Feuchten oder Tauwasserbildung kommen.

Zur Beurteilung der Ergebnisse werden die an der Unterdeckbahn anfallenden Tauwassermengen herangezogen. Ausgewertet wird hierfür der maximale Wassergehalt in [kg/m³] im äußeren Bereich der Mineralfaserdämmung. Der Leitfaden „Bewertung des Tauwasser-Ablaufrisikos“ stellt die Tauwasserrückhaltekapazität als praxisgerechten Grenzwert vor und beschreibt, wie das Tauwasserablaufrisiko mittels hygrothermischer Simulation beurteilt wird.

Die bis 2023 empfohlene Vorgehensweise für hydrophobierte Mineralfaserdämmstoffe wurde durch neue Erkenntnisse ersetzt und auf andere Faserdämmungen erweitert.

Hinweise zur Auswertung: Holzfaserdämmung

Dächer mit Holzfaserdämmung und Unterdeckbahn



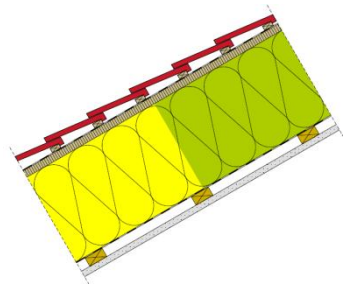
Bei Konstruktionen, die eine Holzfaserdämmung zwischen den Sparren aufweisen, erfolgt eine Auswertung der Holzfeuchte in der Holzfaserdämmung.

Ausgewertet wird hierfür die Holzfeuchte in [M.-%] im äußeren Zentimeter der Holzfaserdämmung im eingeschwungenen Zustand. Der Verlauf ist eingeschwungen, wenn sich der Wassergehalt nur noch im Jahresverlauf, jedoch nicht mehr von einem Jahr zum Nächsten ändert.

Zur Bewertung kann auf den allgemeinen Grenzwert von 18 M.-% aus der DIN 68800 [1] zurückgegriffen werden, der für bis zu drei Monate im Jahr bis maximal 20 M.-% überschritten werden darf. Alternativ kann der Hersteller gewährleisten, bis zu welchen Holzfeuchten sein Produkt eingesetzt werden darf.

Hinweise zur Auswertung: Holzschalung

Dächer mit Dämmung und Holzschalung

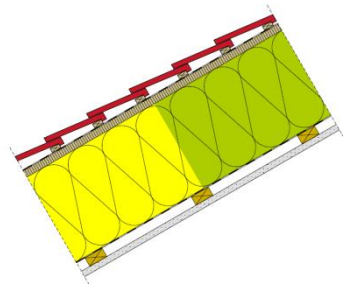


Bei Konstruktionen mit außenseitiger Holzschalung wird die Zwischensparrendämmung (Mineralwolle oder Holzfaser) entsprechend Folie 18+19 beurteilt.

Zur Bewertung der Holzschalung wird der Verlauf der Holzfeuchte in [M.-%] in der Holzschalung im eingeschwungenen Zustand herangezogen. Als Grenzwert wird der in der DIN 68800 [2] angegebene Wert von 20 M.-% für Holz bzw. 18 M.-% für Holzwerkstoffe empfohlen. Wird diese Grenzfeuchte nicht überschritten, ist keine weitere Auswertung notwendig.

Überschreitet die Holzfeuchte den Grenzwert nach DIN kann zusätzlich eine Auswertung nach dem WTA-Merkblatt 6-8 [9] durchgeführt werden. Dieses erlaubt eine genauere Bewertung unter Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse.

Hinweise zur Auswertung: Holzschalung



Dächer mit Dämmung und Holzschalung

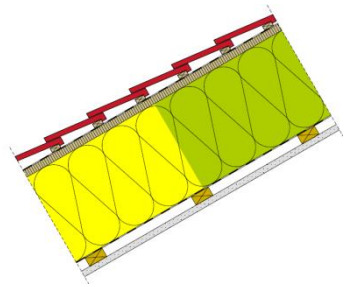
Auswertung nach DIN 68800 [2]

Feuchtetechnisch kritische Verhältnisse bezüglich einer Schädigung des Holzes können bei langfristigem Überschreiten des in der DIN 68800 [2] angegebenen Grenzwertes 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 notwendig.

Hinweise zur Auswertung: Holzschalung



Dächer mit Dämmung und Holzschalung

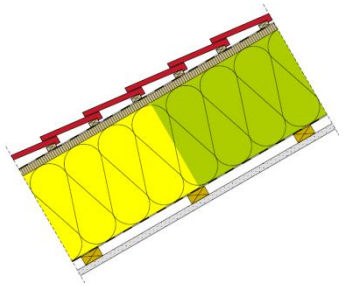
Auswertung nach WTA-Merkblatt 6-8 [9]

Wird der Grenzwert für Holz von 20 M.-% nach DIN 68800 [2] überschritten, kann zusätzlich eine Auswertung nach dem WTA-Merkblatt 6-8 [9] 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 realitätsnahe Bewertung.

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

Hinweise zur Auswertung: Holzschalung

Dächer mit Dämmung und Holzschalung



Auszug aus dem WTA-Merkblatt 6-8 [9]:

6.4 Bewertung von Simulationsergebnissen

Die Auswertung erfolgt nach zwei Kriterien:

a) Die Bewertung bezüglich holzzerstörender 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.

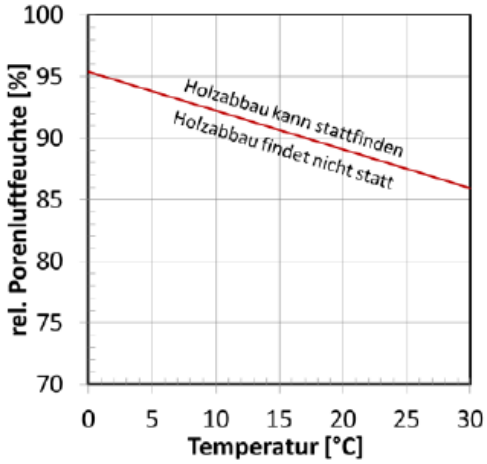


Abbildung 1: Grenzkurve der rel. Porenluftfeuchte bezogen auf die Temperatur einer 10 mm dicken Holzschicht, die im Tagesmittel nicht überschritten werden darf.

Literatur

[1] Kölsch, Ph.: Hygrothermische Simulation von hinterlüfteten Steildächern mit effektiven Übergangsparametern. 2015. (Hygrothermische Simulation von hinterlüfteten Steildächern mit effektiven Übergangsparametern)

[2] DIN 68800-2: Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau. Beuth Verlag, Februar 2022.

[3] Zirkelbach, D.; Künzel, H.M.; Schafaczek, B. und Borsch-Laaks, R.: Dampfkonvektion wird berechenbar – Instationäres Modell zur Berücksichtigung von konvektivem Feuchteeintrag bei der Simulation von Leichtbaukonstruktionen. Proceedings 30. AIVC Conference, Berlin 2009.

[4] DIN 4108-3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth Verlag, März 2024.

[5] 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.

[6] WTA-Merkblatt 6-2: Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse. Dezember 2014.

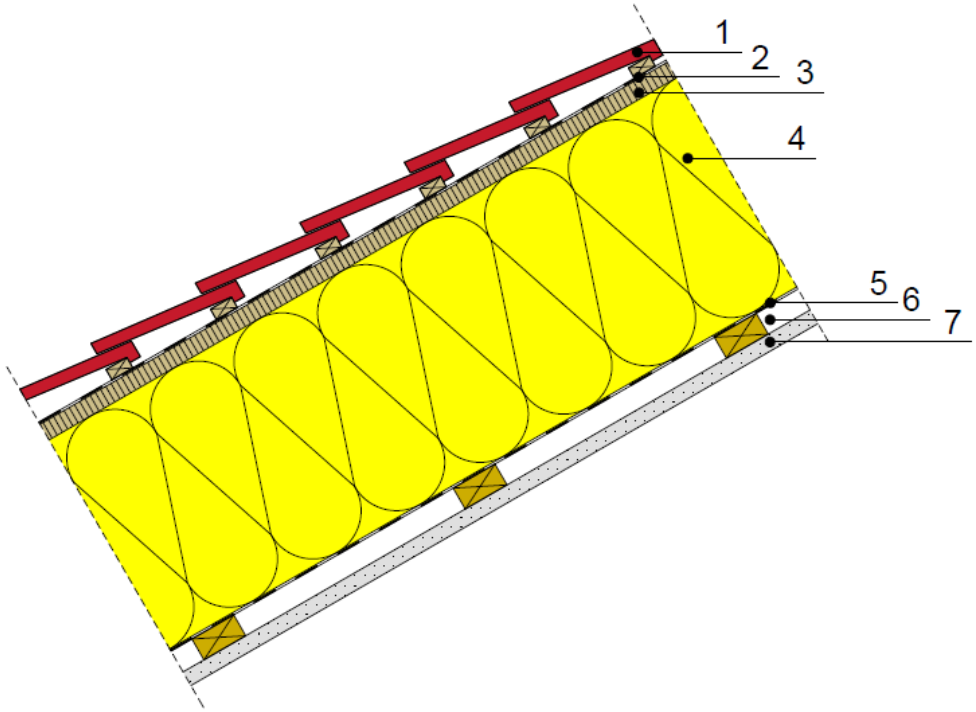
[7] DIN EN 15026: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation. Beuth Verlag, Dezember 2023.

[8] DIN EN ISO 13788: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Oberflächentemperatur zur Vermeidung von kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren - Berechnungsverfahren. Beuth Verlag, Mai 2013.

[9] WTA-Merkblatt 6-8: Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen – Vereinfachte Nachweise und Simulationen. August 2016.

Beispiel: Geneigtes Dach mit Mineralwolledämmung + Holzschalung

Am Beispiel eines Steildaches mit Mineralwolledämmung und Holzschalung wird im Folgenden die Vorgehensweise bei der Eingabe und der Beurteilung von geneigten Dachkonstruktionen beschrieben.



1 Eindeckung und Lattung
2 Witterungsschutzbahn
3 Holzschalung
4 Dämmung
5 Dampfbremse
6 Installationsebene
7 Gipskartonplatte

Beispiel: Konstruktionsaufbau

Aufbau (von außen nach innen):

• rote Dachsteine		
• Witterungsschutzbahn (s_d = 0,1 m)		
• Holzschalung (Weichholz)	0,025	m
• Mineralfaser (Wärmeleitfähigk.: 0,04 W/mK)	0,24	m
• feuchtevariable Dampfbremse (Intello Plus)	0,001	m
• Luftschicht	0,02	m
• Gipskartonplatte	0,0125	m

Beispiel: Randbedingungen

Randbedingungen:

- Steildach (30° nach Norden geneigt)
- rote Dachsteine
  (a = 0,67; ε = 0,9)
- normal belüftetes Dach (mittlere Stelle)
- Außenklima: Holzkirchen
- Innenklima: Bemessungsklima nach DIN 4108-3
- Luftdichtheit der Gebäudehülle: q_{50} = 3 m³/m³h
- Höhe des zusammenhängenden beheizten Luftraums: 5 m

Beispiel: Bewertungsmatrix

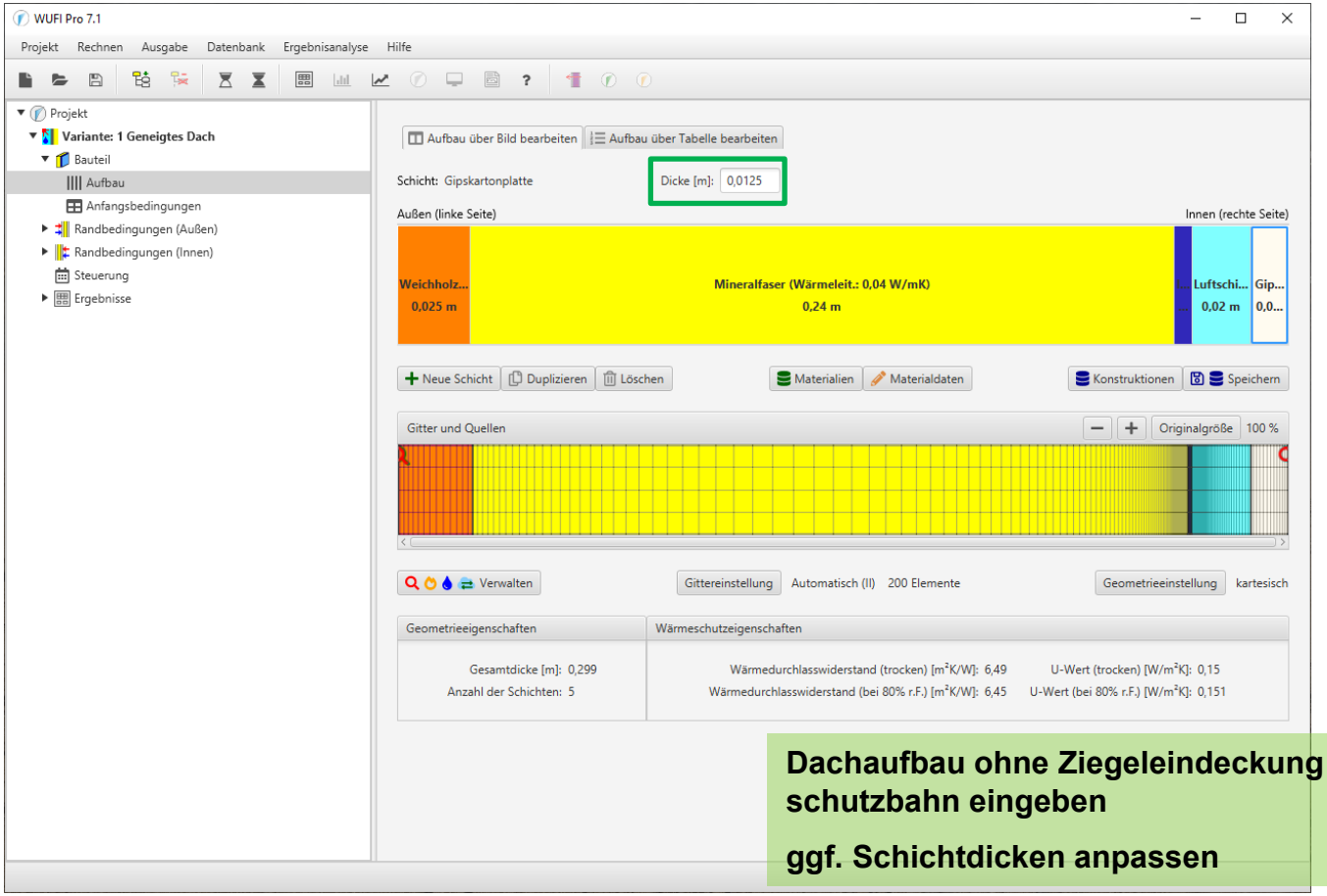
Bewertungsmatrix:

In der folgenden Bewertungsmatrix sind die für diese Konstruktion maßgeblichen Bewertungskriterien angegeben.

	Kriterium
1) Numerik	Keine oder nur geringe Bilanzunterschiede (vor allem bei Konvergenzfehlern)?
	Gleichmäßiger, periodischer Verlauf des Gesamtwassergehalts?
2) Bewertungsgrößen	Gesamtwassergehalt erreicht eingeschwungenen Zustand oder fällt?
	Risiko der Holzfäule in der Holzschalung? (Grenzwerte nach DIN 68800 bzw. WTA 6-8)
	Tauwasser in der Dämmebene?

Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau



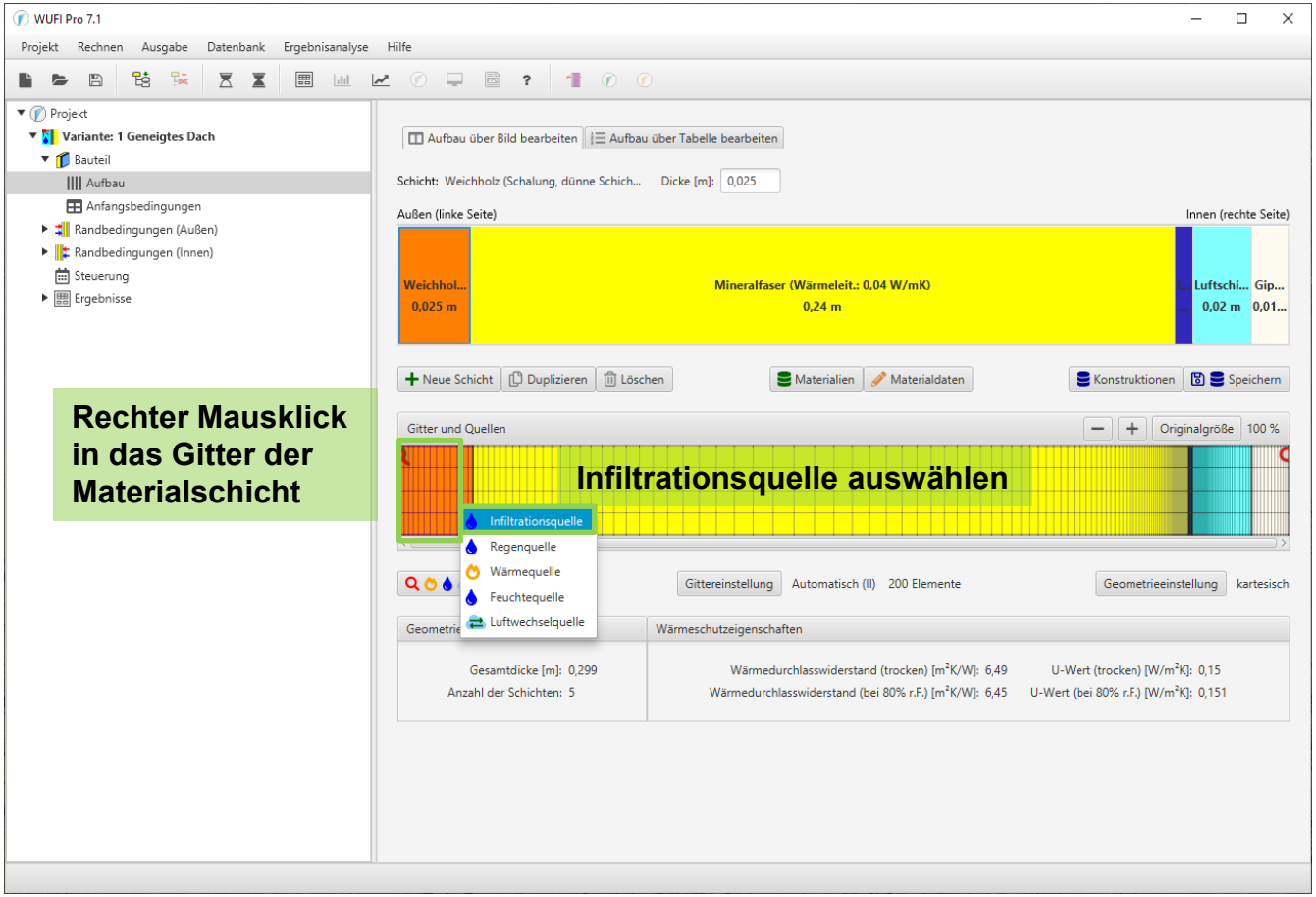
Dachaufbau ohne Ziegeleindeckung und Witterungs-schutzbahn eingeben

ggf. Schichtdicken anpassen

Beispiel: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau

Infiltrationsquelle nach DIN 68800 in der Schalung berücksichtigen

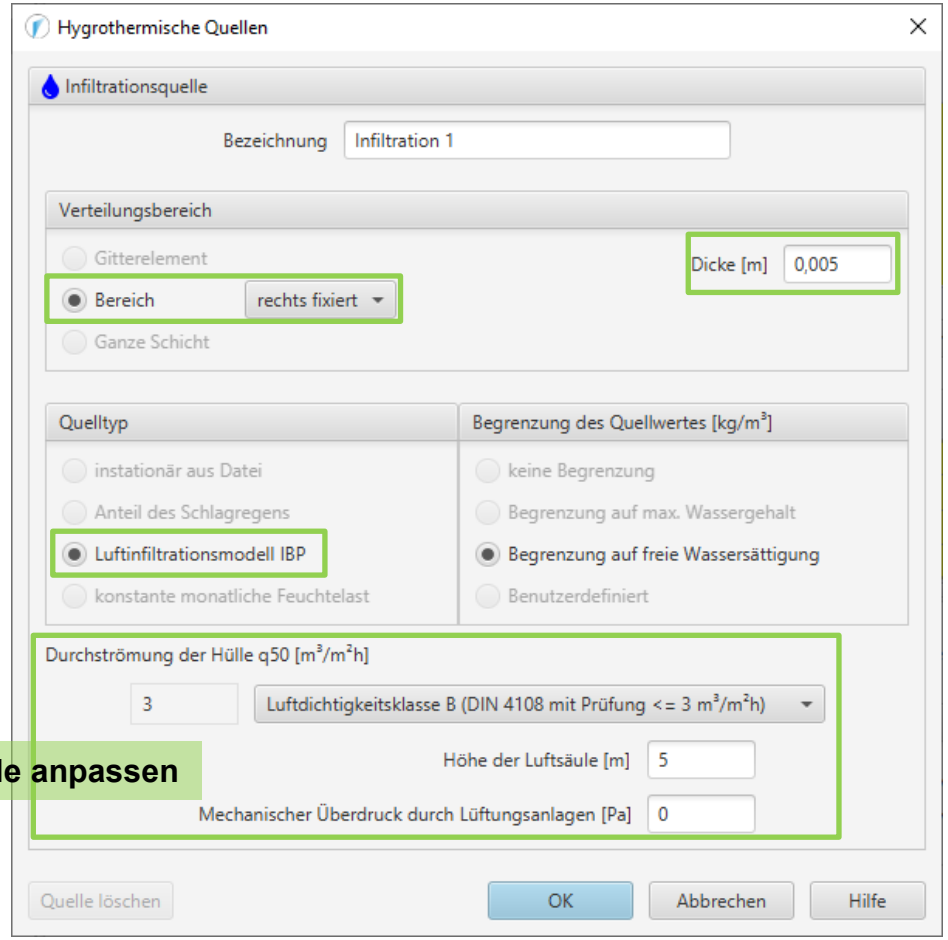


Rechter Mausklick in das Gitter der Materialschicht

Beispiel: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau

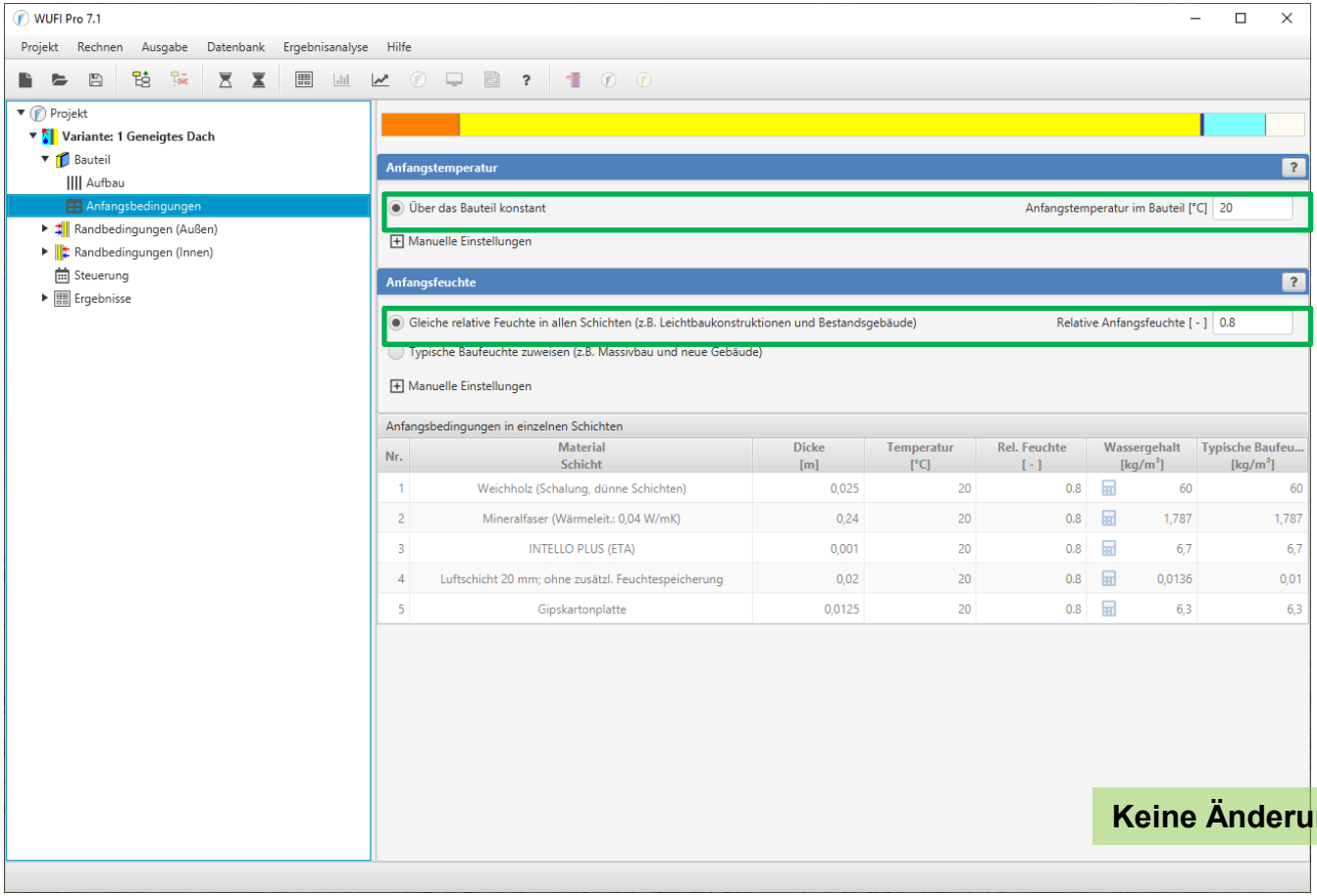
Infiltrationsquelle in den inneren 5 mm der Holzschalung.



Infiltrationsquelle anpassen

Beispiel: Anfangsbedingungen

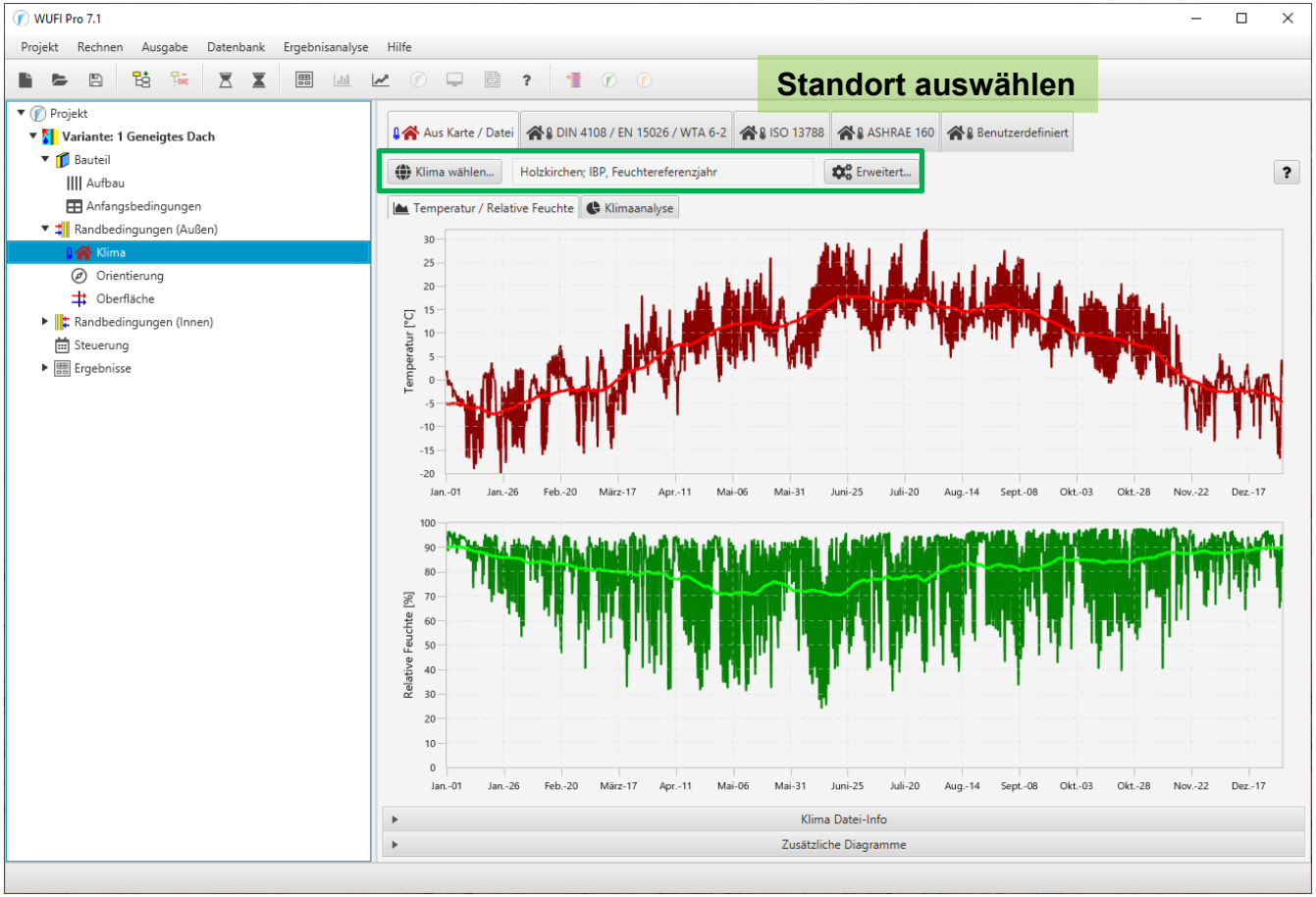
Eingabe: Bauteil - Anfangsbedingungen



Keine Änderungen erforderlich

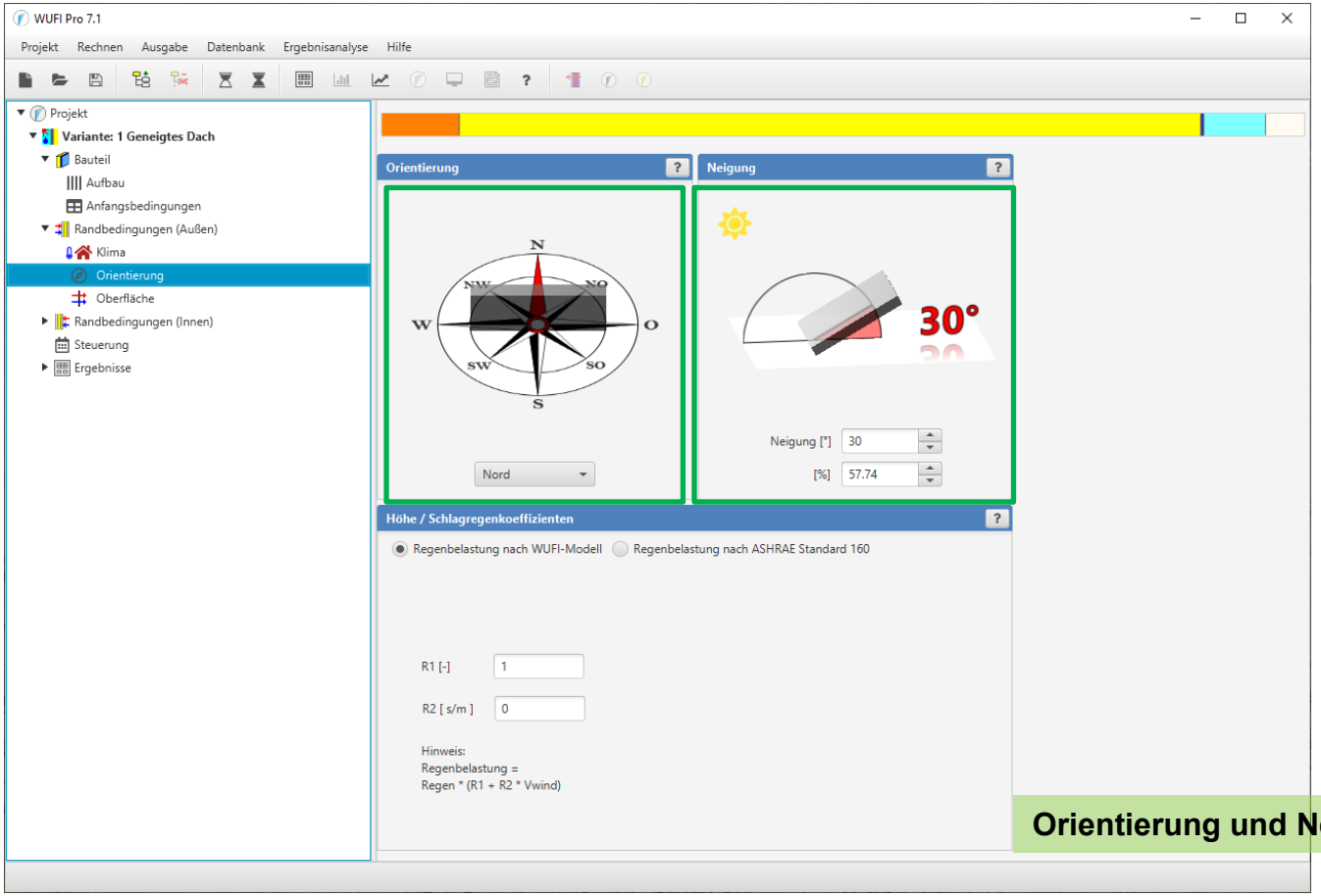
Beispiel: Außenklima

Eingabe: Randbedingungen (Außen) - Klima



Beispiel: Orientierung / Neigung

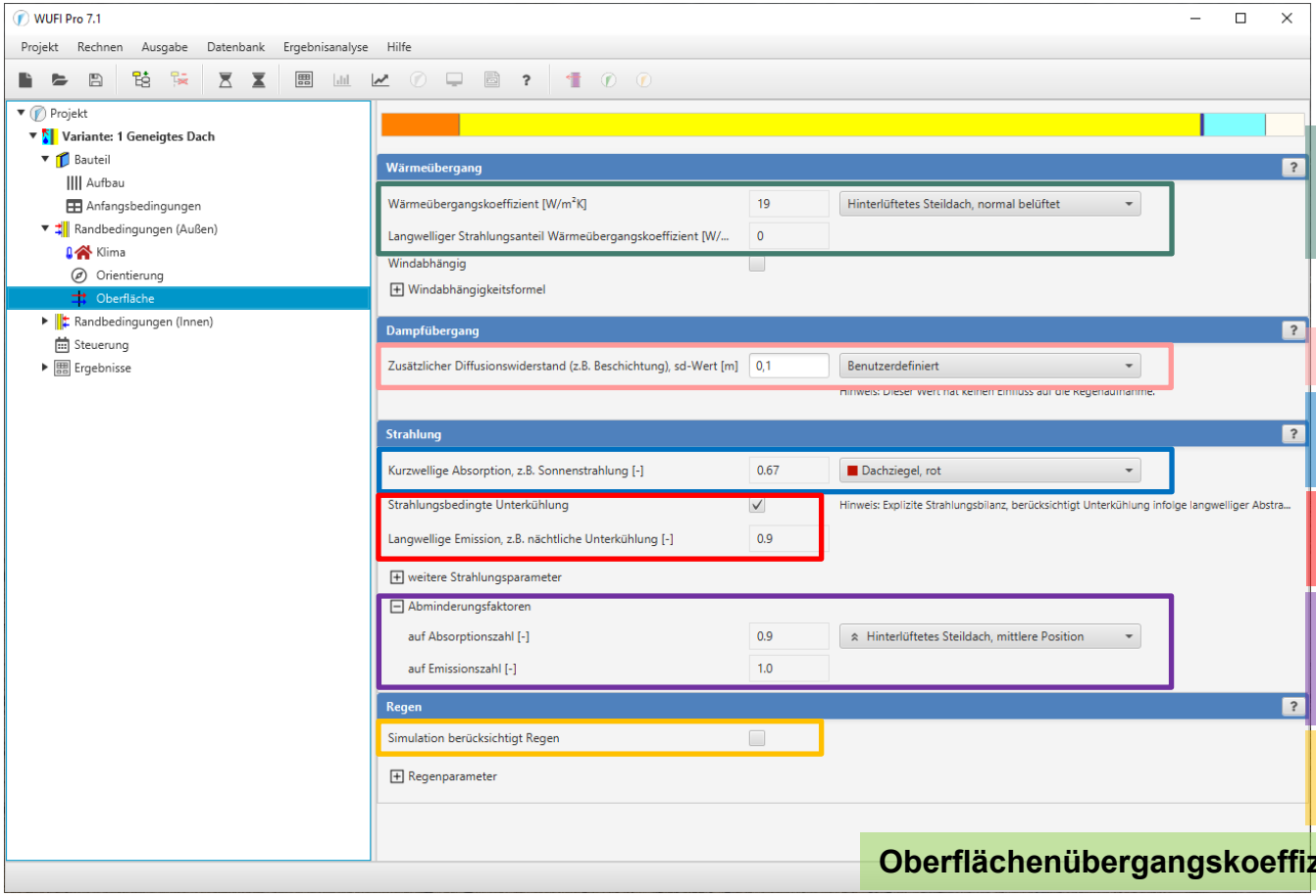
Eingabe: Randbedingungen (Außen) – Orientierung



Orientierung und Neigung anpassen

Beispiel: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Eingabe: Randbedingungen (Außen) – Oberfläche



Wärmeübergangskoeffizient (aus Liste: Hinterlüftetes Steildach, normal belüftet)

Witterungsbahn (s_d = 0,1 m)

Absorption (aus Liste: Dachziegel, rot)

Strahlungsbedingte Unterkühlung mit berücksichtigen

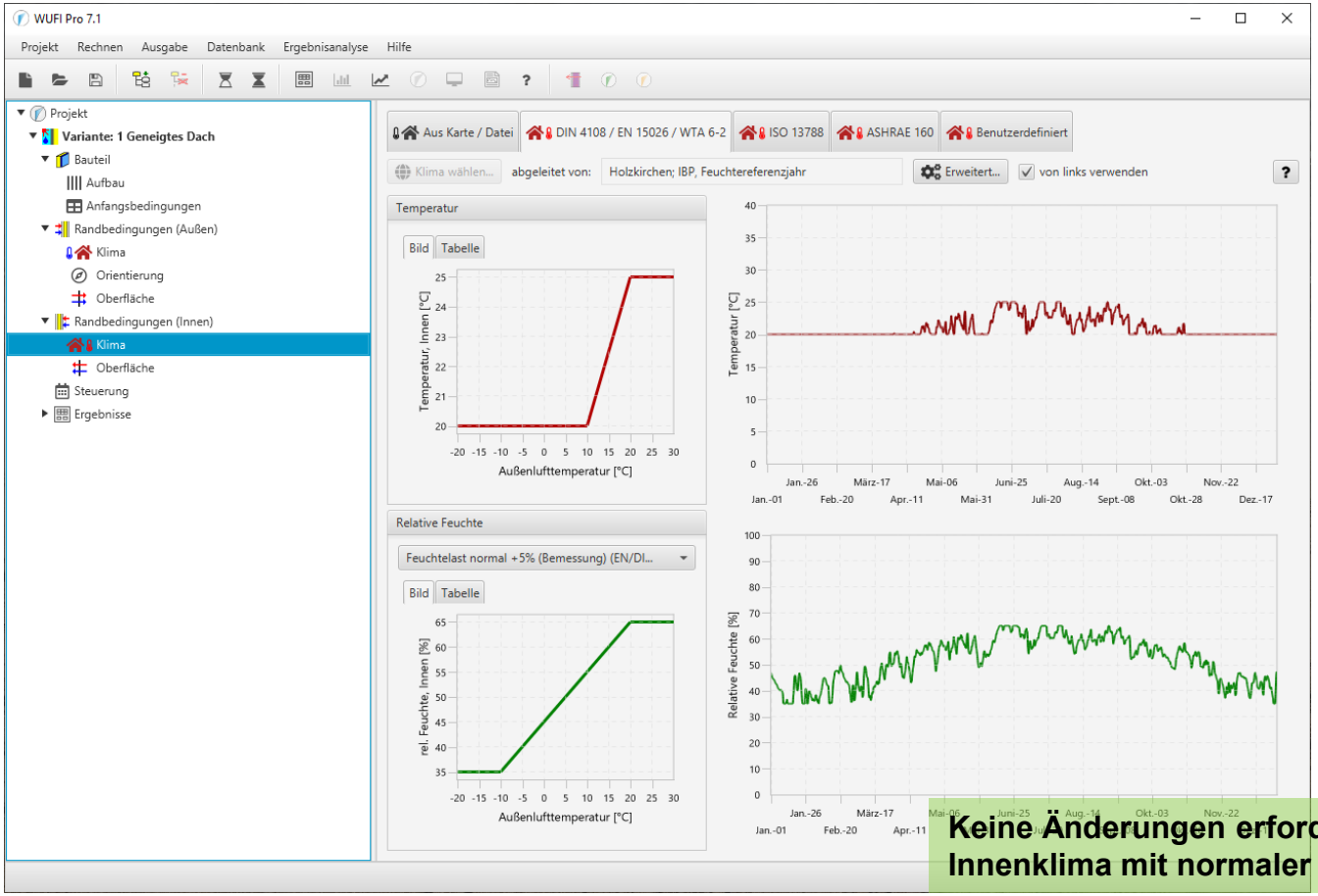
Abminderungsfaktor (aus Liste: Hinterlüftetes Steildach, mittlerer Pos.)

Keine Regenwasserabsorption

Oberflächenübergangskoeffizienten anpassen!

Beispiel: Innenklima

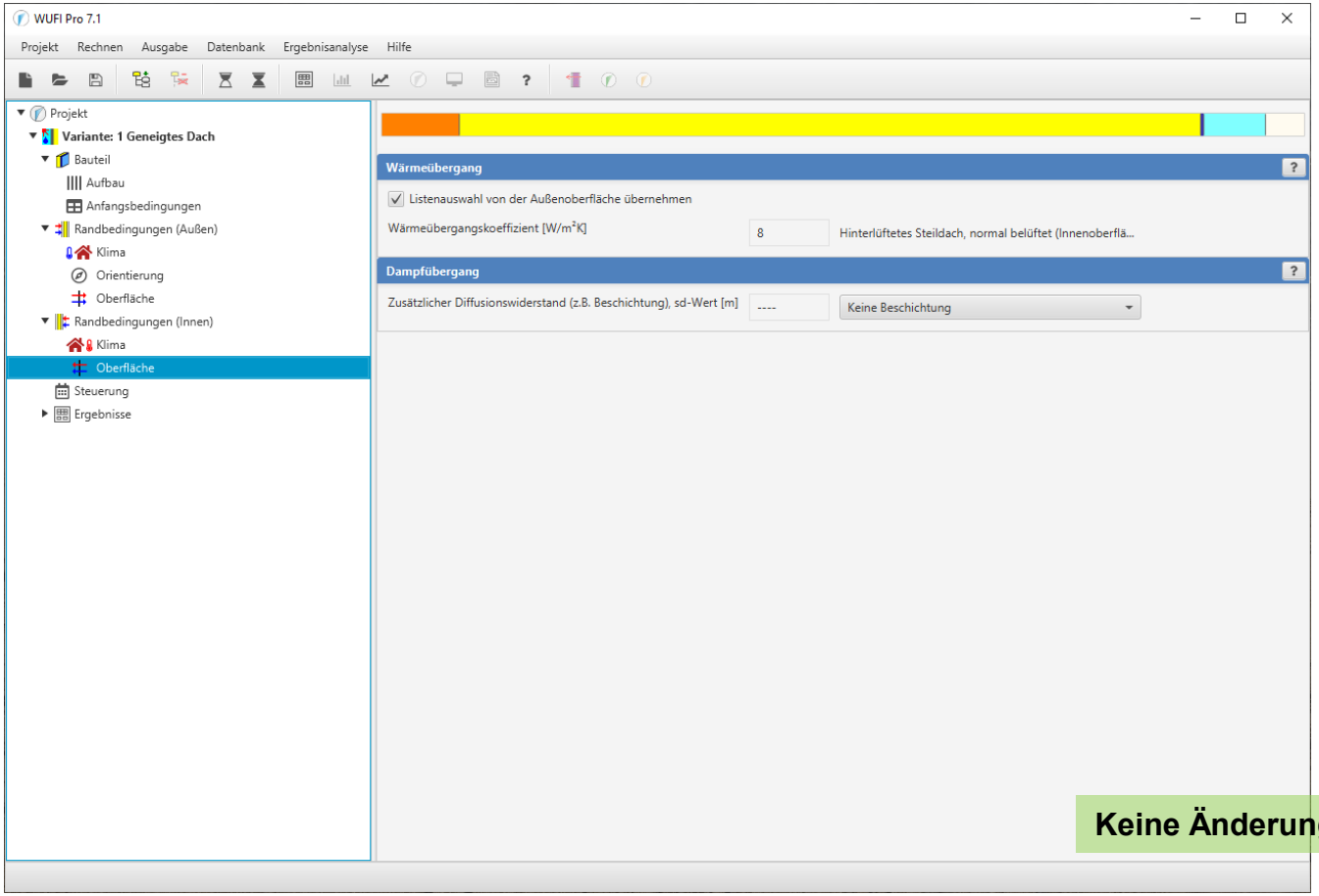
Eingabe: Randbedingungen (Innen) – Klima



Keine Änderungen erforderlich für Innenklima mit normaler Feuchtelast + 5%

Beispiel: Oberflächenübergangskoeffizienten (innen)

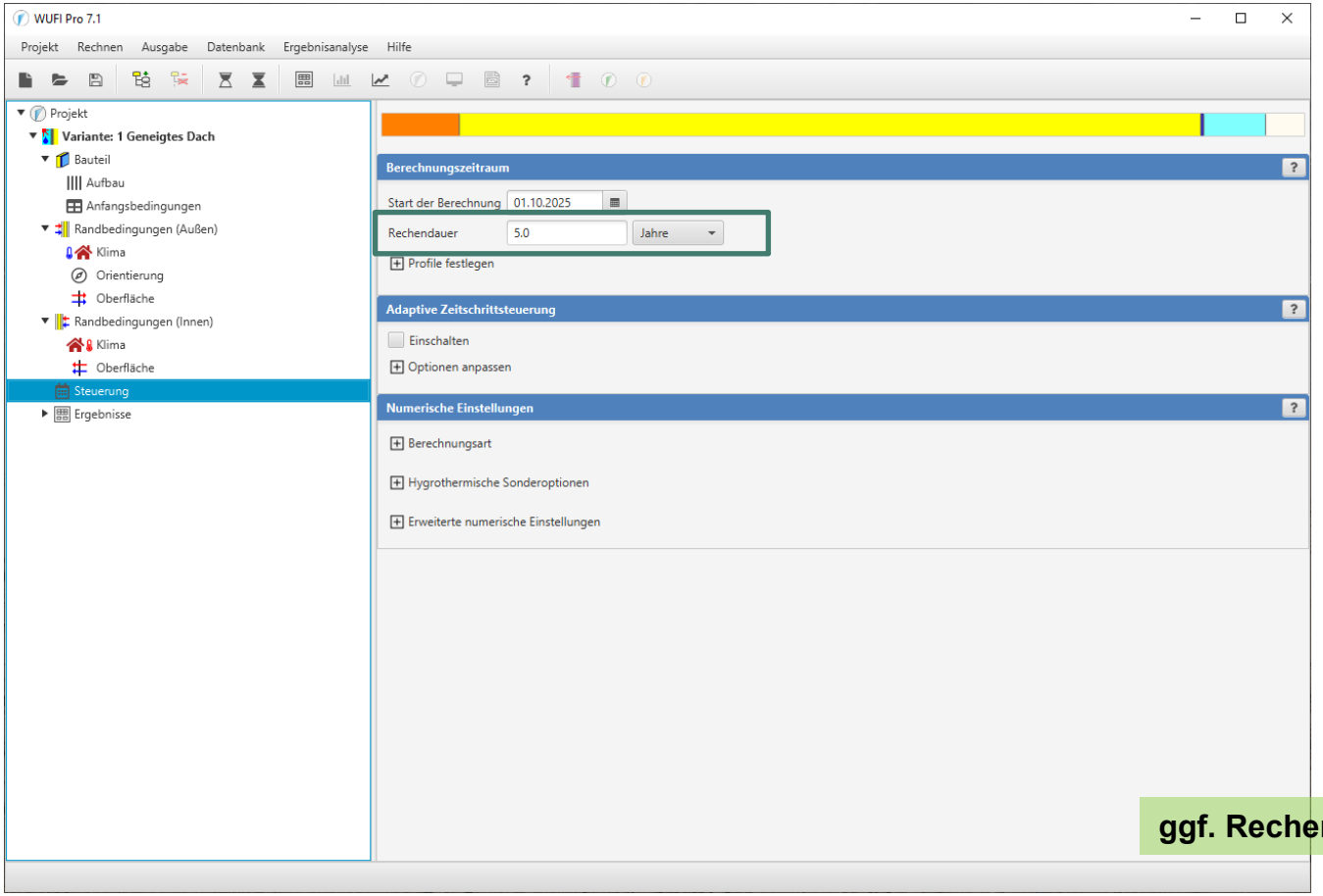
Eingabe: Randbedingungen (Innen) – Oberfläche



Keine Änderungen erforderlich

Beispiel: Rechendauer und Numerik

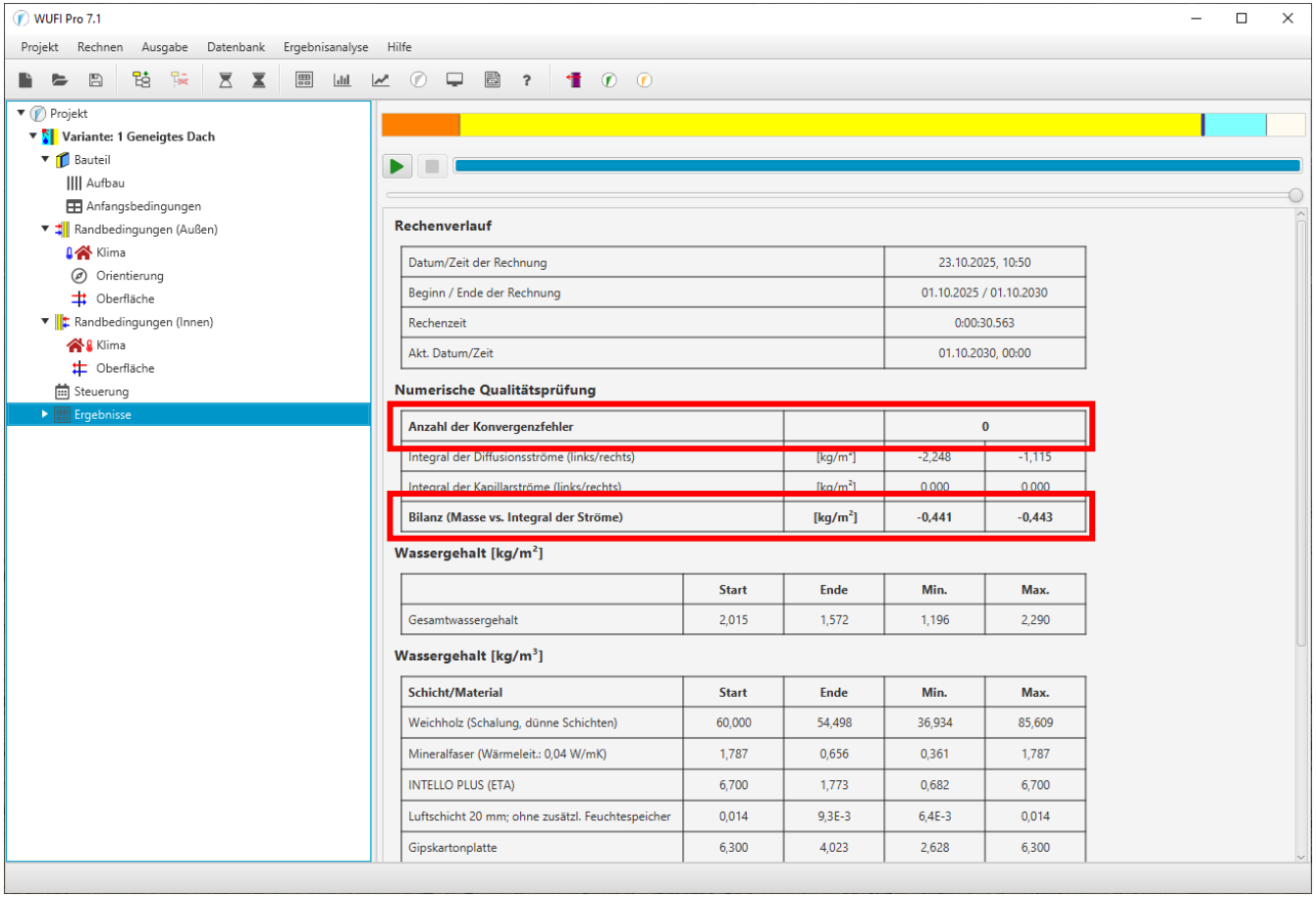
Eingabe: Steuerung



ggf. Rechendauer anpassen

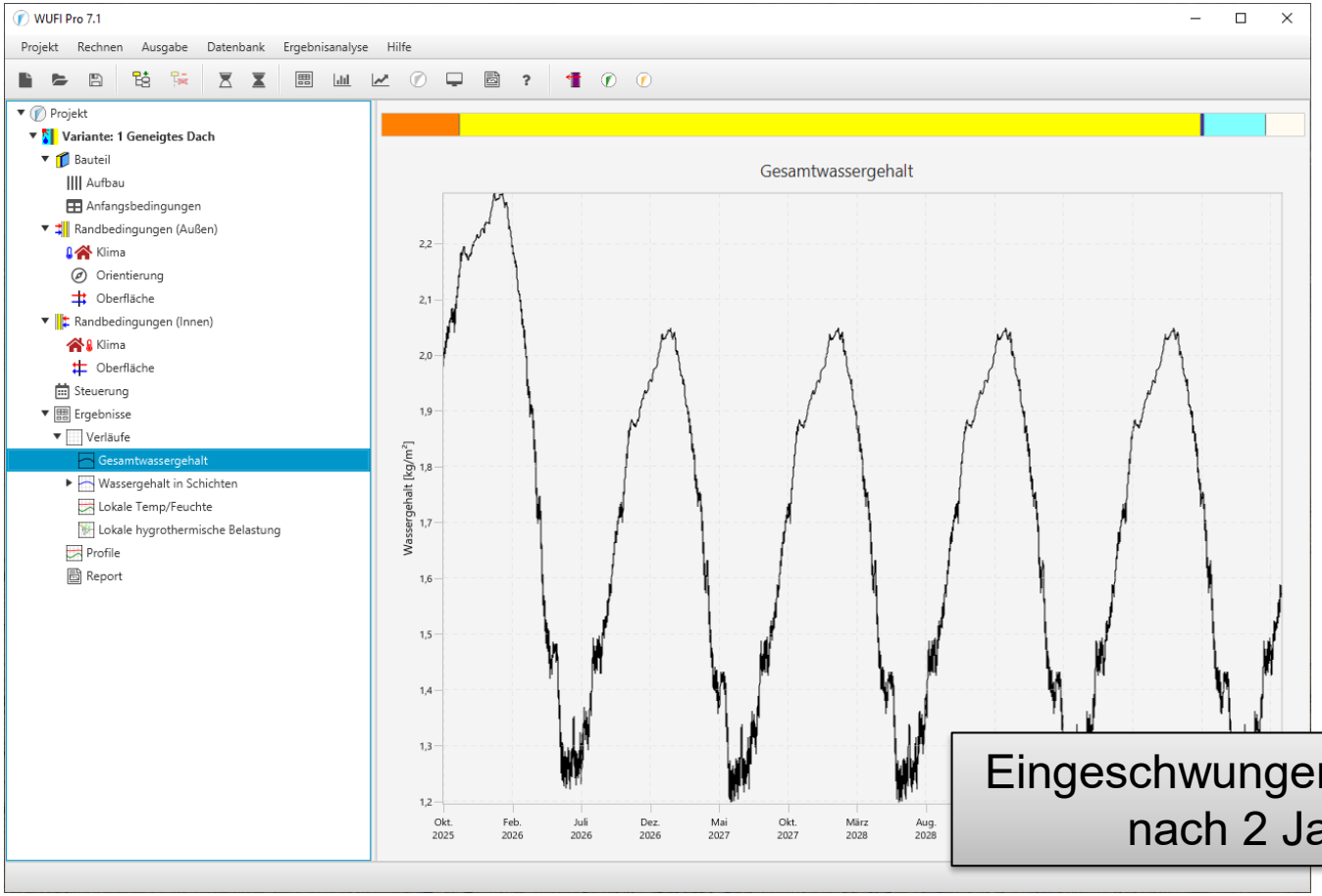
Beispiel: Auswertung - Numerische Qualitätsprüfung

Ergebnisse:



Beispiel: Auswertung – Gesamtwassergehalt

Auswertung:
Gesamtwassergehalt

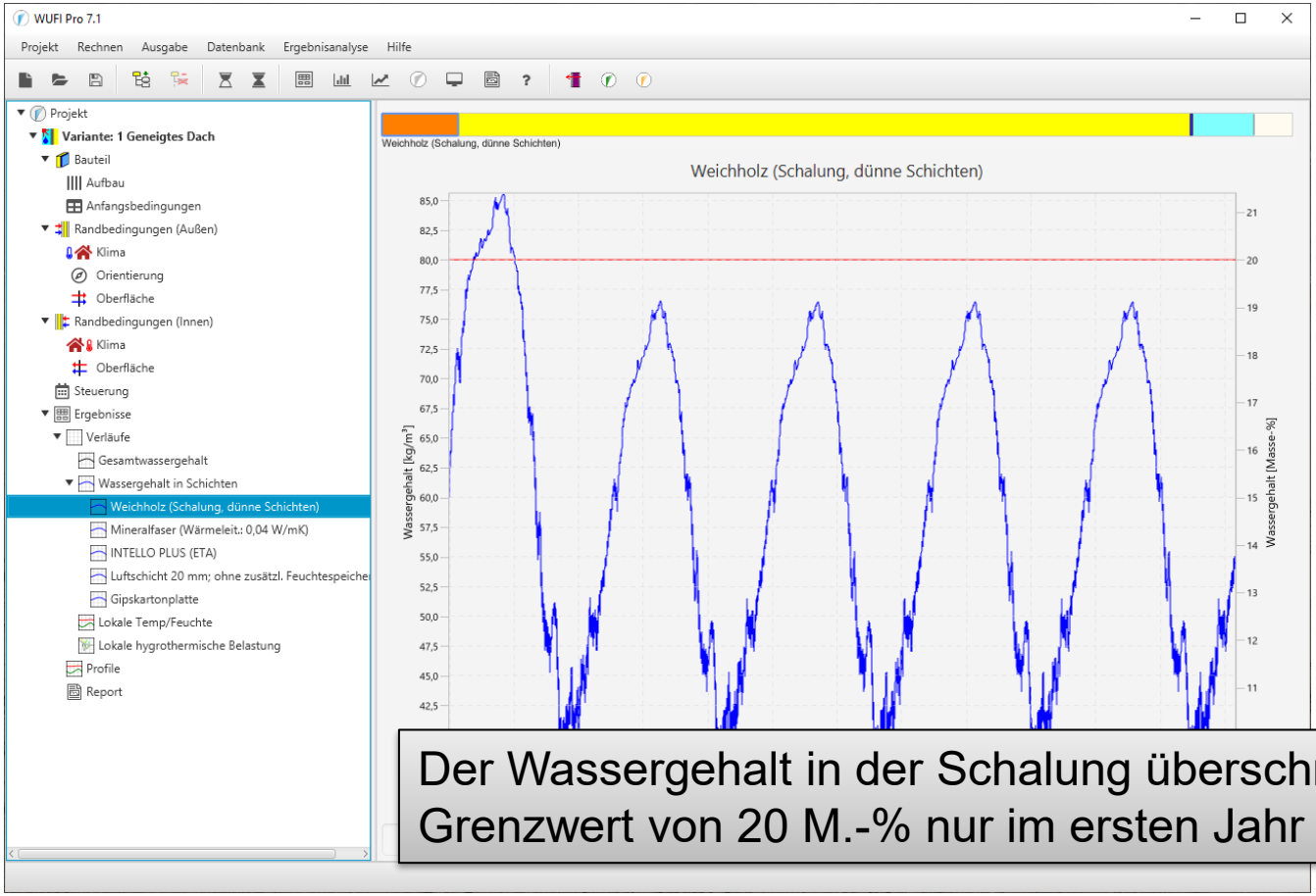


Eingeschwungener Zustand nach 2 Jahren

Beispiel: Auswertung – Holzschalung

Auswertung:

Wassergehalt in der Schalung



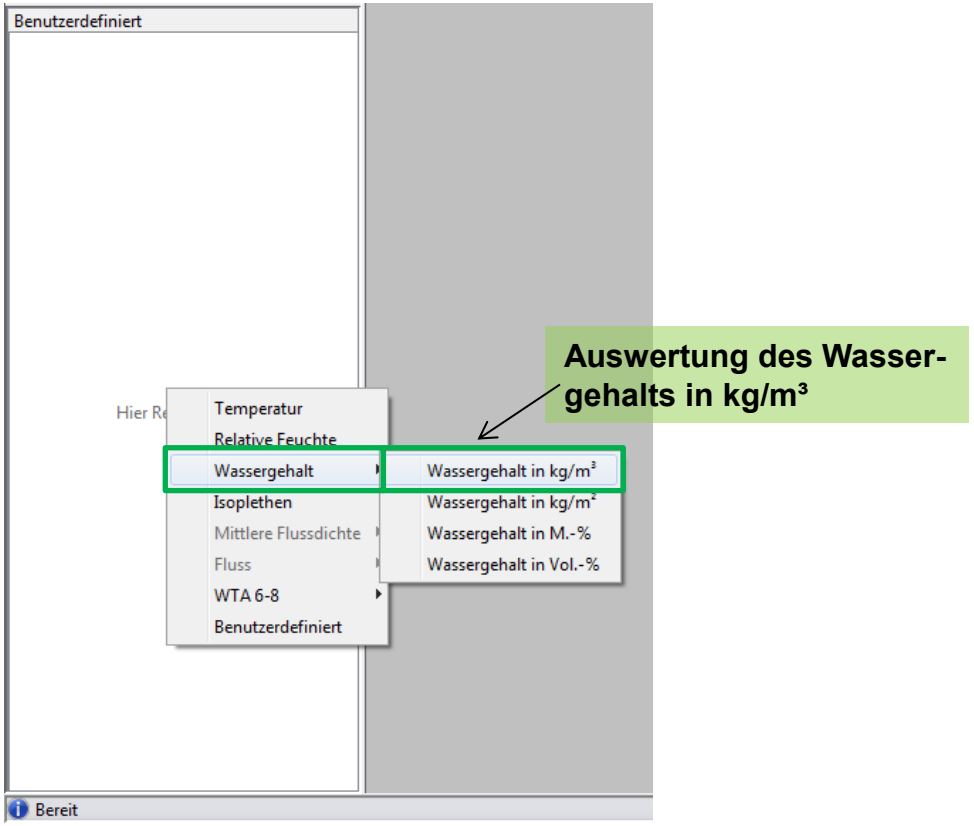
Der Wassergehalt in der Schalung überschreitet den Grenzwert von 20 M.-% nur im ersten Jahr kurzzeitig!

Beispiel: Auswertung – Tauwassermenge

Auswertung:

Tauwassermenge in der Mineralfaserdämmung mit WUFI® Graph

→ Auswertung des Wassergehalts im äußersten Zentimeter der Dämmung



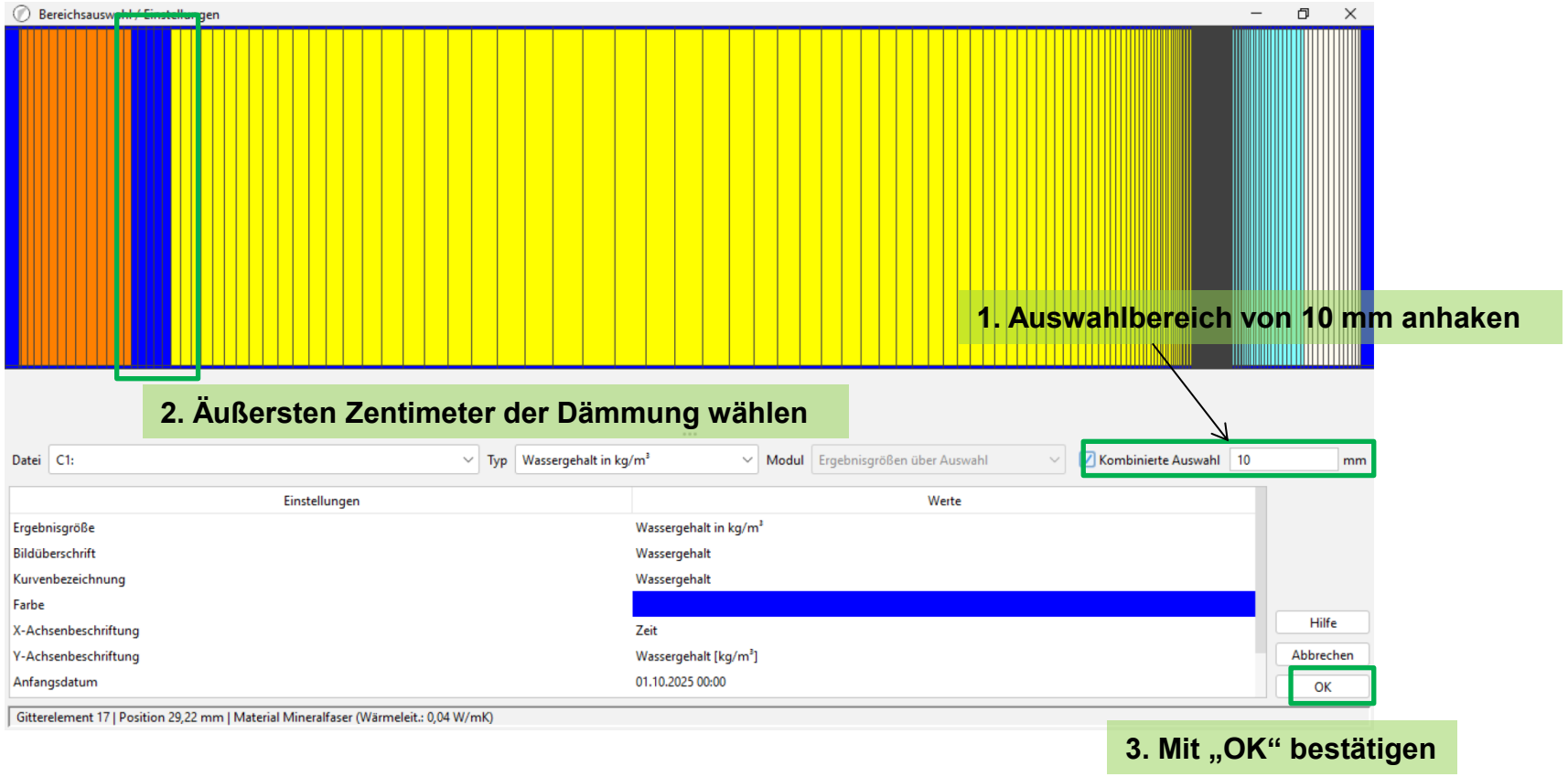
Hinweis:
Nähere Informationen, auch zu den neigungsabhängigen Grenzwerten, im Leitfaden Bewertung des Tauwasser-Ablaufrisikos

Beispiel: Auswertung – Tauwassermenge

Auswertung:

Tauwassermenge in der Mineralfaserdämmung mit WUFI® Graph

→ Auswertung des Wassergehalts im äußersten Zentimeter der Dämmung

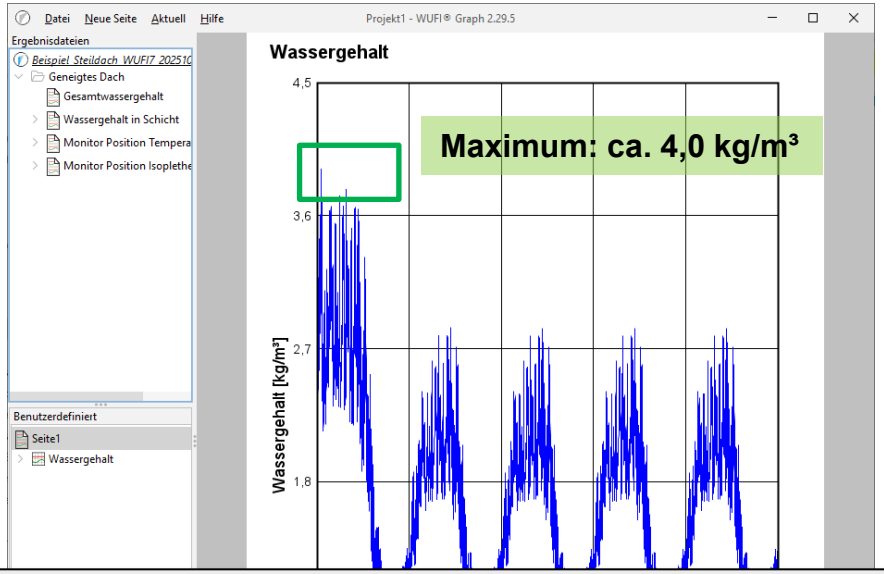


Beispiel: Auswertung – Tauwassermenge

Auswertung:

Tauwassermenge in der Mineralfaserdämmung mit WUFI® Graph

→ Auswertung des Wassergehalts im äußersten Zentimeter der Dämmung



Maximaler Wassergehalt = 4,0 kg/m³

4,0 kg/m³ * 0,01 m (Schichtdicke) = 0,040 kg/m² = 40 g/m²

→ Tauwassermenge bleibt unterhalb des Mindestgrenzwerts von 100 g/m² (≙ minimaler Rückhaltekapazität)

Beispiel: Auswertung – abschließende Bewertung

Abschließende Bewertung:

	Kriterium	Bewertung
1) Numerik	Keine oder nur geringe Bilanzunterschiede (vor allem bei Konvergenzfehlern)?	✓
	Gleichmäßiger, periodischer Verlauf des Gesamtwassergehalts?	✓
2) Bewertungsgrößen	Gesamtwassergehalt erreicht eingeschwungenen Zustand oder fällt?	✓
	Risiko der Holzfäule in der Holzschalung? (Grenzwerte nach DIN 68800 bzw. WTA 6-8)	✓
	Tauwasser in der Dämmebene?	✓

Konstruktion feuchtetechnisch unproblematisch!