

**WUFI®**

# Leitfaden zur Bewertung des Schimmelpilzrisikos mit WUFI®

**Stand: Dezember 2025**

## Einführung

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| Schimmelpilzwachstum in und auf Bauteilen     | <a href="#">Folie 3</a> |
| Einflussfaktoren auf das Schimmelpilzwachstum | <a href="#">Folie 4</a> |

## WUFI® Bio

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Isophleten-Bewertung                              | <a href="#">Folie 6</a>  |
| Modellspore zur Beurteilung des Feuchteverhaltens | <a href="#">Folie 9</a>  |
| Vorgehensweise                                    | <a href="#">Folie 10</a> |
| Hinweise und Anwendungsgrenzen                    | <a href="#">Folie 11</a> |
| Anwendung   | <a href="#">Folie 12</a> |

## Beispiele

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Geneigtes Blechdach mit moderater Dampfbremse        | <a href="#">Folie 19</a> |
| Geneigtes Blechdach mit feuchtevariabler Dampfbremse | <a href="#">Folie 23</a> |
|  | <a href="#">Folie 41</a> |

# Einführung: Schimmelpilzwachstum in und auf Bauteilen

---

Schimmelpilzwachstum in bewohnten Gebäuden hat für die Bewohner u.a. folgende Auswirkungen:

- Ästhetische Beeinträchtigungen
- Hygienische Beeinträchtigungen
- Potentielle Gesundheitsgefährdung aufgrund der Produktion und Verbreitung von Schadstoffen



# Einführung: Einflussfaktoren auf das Schimmelpilzwachstum

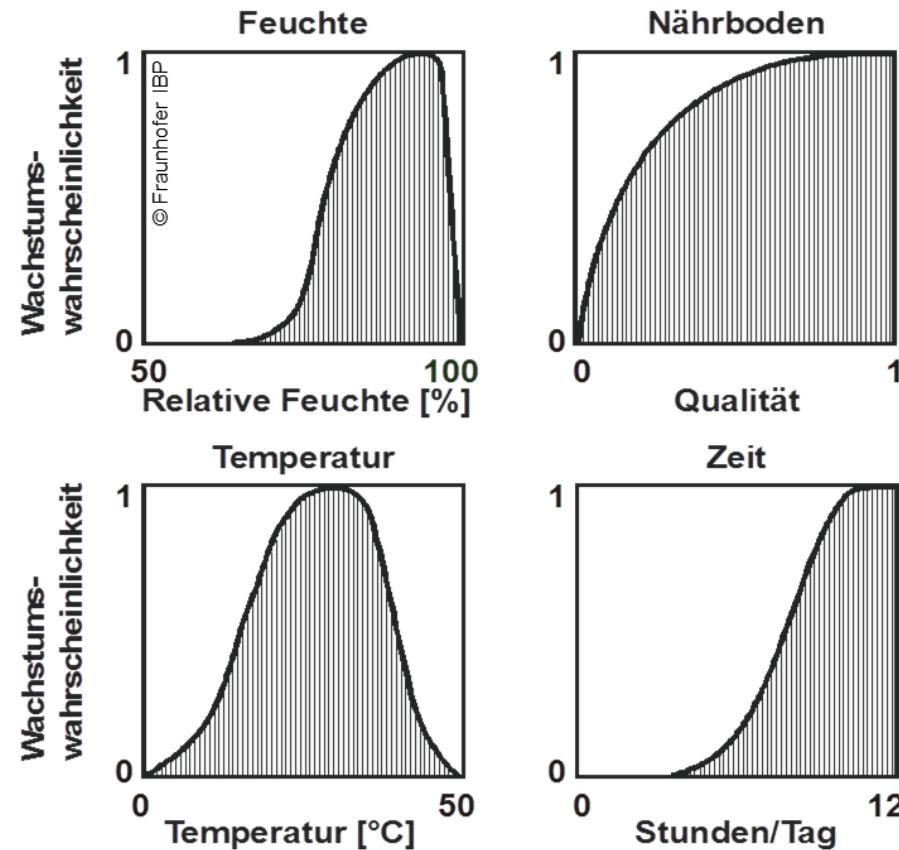
---

<u>Einflussfaktor</u>	<u>Realität</u>	<u>Berücksichtigung</u>
Feuchte	wichtigster Einfluss	Können vom Planer durch Konstruktionsaufbau und Materialwahl bzw. durch Berücksichtigung der realen Nutzung beeinflusst bzw. erfasst werden.
Temperatur	starker Einfluss	
Zeit	starker Einfluss	
Substrat	Nährstoffe aus Substrat und Verschmutzung	(Diese Faktoren werden auch in WUFI® Bio berücksichtigt)
pH-Wert	wird von den Pilzen selbst beeinflusst – schwer vorherzusagen	Meist schwer vorherzusagen - sollten im Zweifel als günstig angenommen werden.
Licht	Wachstum auch ohne Licht möglich	
Sauerstoff	normalerweise vorhanden	
Anwesenheit von Sporen	normalerweise überall vorhanden	
Oberflächenrauhigkeit	Leichtere Verschmutzung	
Biologische Wechselwirkungen	unvermeidbar	

# Einführung: Einflussfaktoren auf das Schimmelpilzwachstum

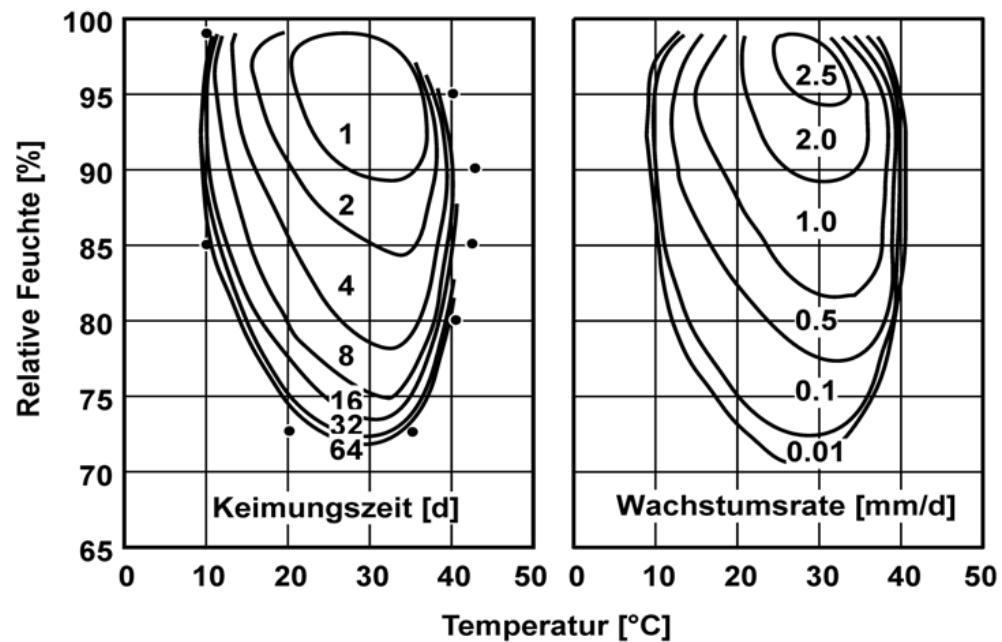
## Wachstumsvoraussetzungen von Schimmelpilzen:

Reduktion auf die wesentlichen Einflussfaktoren Temperatur und Feuchte, deren kombinierte Einwirkdauer sowie die Substratqualität.



## Keimungs- und Wachstumsbedingungen einzelner Schimmel-Arten:

- Temperatur-/Feuchte-Diagramme, die die Bereiche abgrenzen, in denen die Sporen eine bestimmte Zeit brauchen, bis sie ausgekeimt sind. Die Linien gleicher Keimungszeit werden Isoplethen genannt.
- Isoplethensysteme für Keimungszeit und Wachstumsrate am Beispiel des *Aspergillus restrictus* (Smith\*):

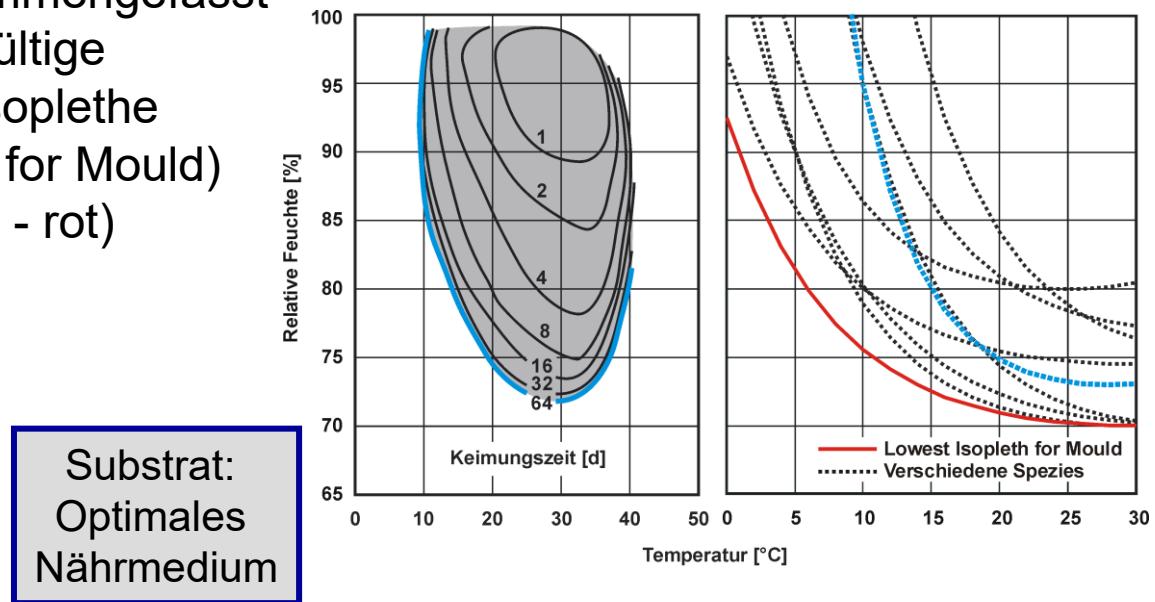


Quelle: Smith, S. L.; Hill, S. T.: Influence of temperature and water activity on germination and growth of *Aspergillus restrictus* and *Aspergillus versicolor*. Transactions of the British Mycological Society Vol. 79 (1982), H. 3, S. 558 - 560.

---

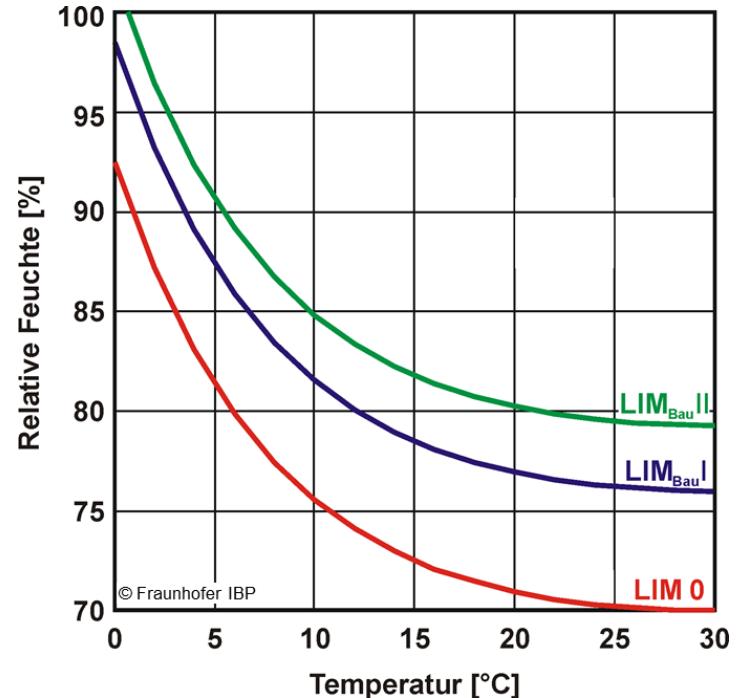
## Zusammenfassung der minimalen Wachstumsbedingungen in LIM-Kurven:

- Die unterste Keimungsisoplethe (linkes Bild - blau) trennt den Bereich, in dem die Umgebungsbedingungen ein Auskeimen der Spore gestatten, von dem Bereich, in dem auch langfristig keine Keimung möglich ist.
- Für alle baupraktisch relevanten Schimmelpilzarten wurden die jeweils untersten Keimungsisoplethen im rechten Bild zusammengefasst und eine allgemein gültige minimale Keimungsisoplethe LIM (Lowest Isopleth for Mould) ermittelt (rechtes Bild - rot)



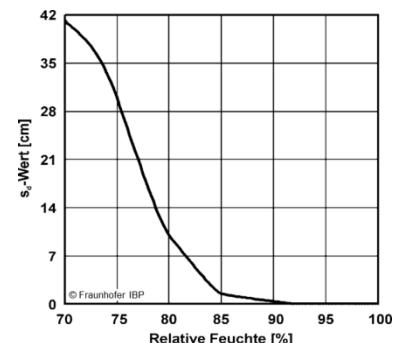
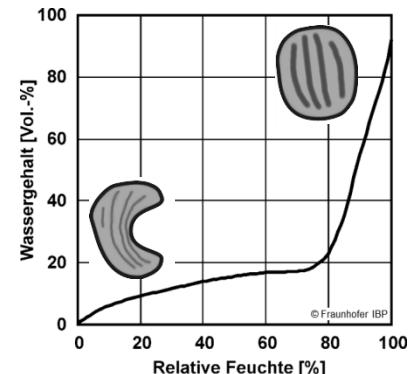
## Anpassung der LIM-Kurven vom optimalen Nährboden auf Baumaterialien:

- Experimentelle Bestimmung der Isoplethensysteme bei Kultivierung der Pilze auf einem Nährboden (biologisches Vollmedium).
- In Gebäuden stehen i.d.R. nur Substrate mit geringerem Nährstoffangebot zur Verfügung → Berücksichtigung der Nährstoffqualität durch Verwendung von zwei baupraktisch relevanten Substratklassen:
  - II biologisch kaum verwertbare Substrate (z.B. mineralische Baustoffe)
  - I biologisch gut verwertbare Substrate (z.B. Tapeten, Verschmutzung)
  - 0 optimales Substrat (biologische Vollmedien)

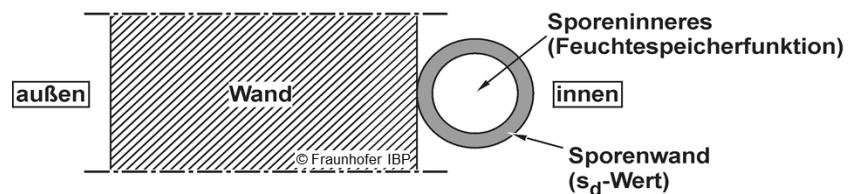


## Berechnung einer generischen Modell-Schimmel-Spore:

- Eine Pilzspore besitzt ein gewisses osmotisches Potential, mit dessen Hilfe sie Wasser aus der Umgebung aufnehmen kann → dieses Potential wird rechnerisch durch eine Feuchtespeicherfunktion beschrieben.
- Die Sporenwand weist einen feuchteabhängigen Diffusionswiderstand auf, welcher die Feuchteaufnahme bzw. -abgabe verzögert.
- Je nach Umgebungstemperatur und -feuchte ändert sich der Wassergehalt in der Spore → bei Erreichen des temperaturabhängigen kritischen Grenzwasser-gehalts keimt die Spore aus.



**Modellsapore**



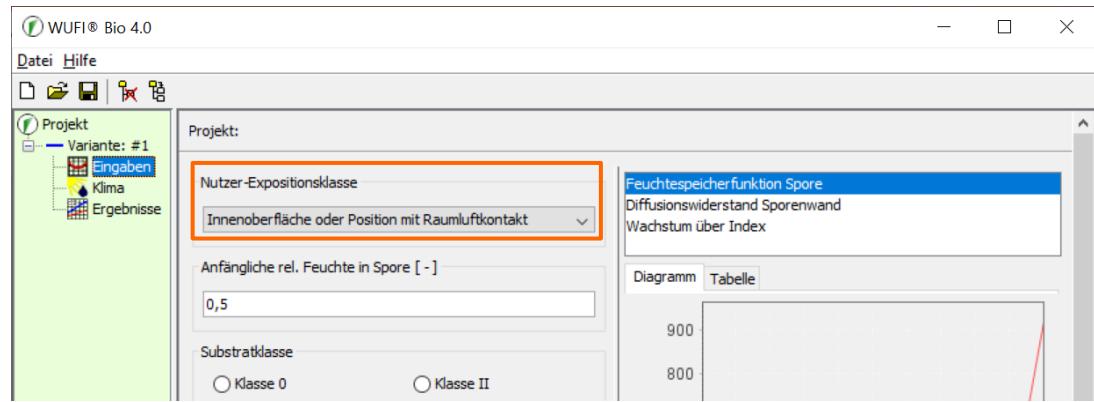
1. Vergleich der berechneten Verhältnisse mit den LIM-Kurven zeigt, ob Temperatur- und Feuchtekombinationen auftreten, bei denen langfristig mit einer Auskeimung der Spore zu rechnen wäre.
2. Falls ja, Auswertung der Position mit WUFI® Bio und Berechnung des temperaturabhängigen Wassergehalts in der Modellspore.
3. Wird der Grenzwassergehalt in der Spore überschritten, keimt die Spore aus und Myzelwachstum beginnt.
4. Die zu erwartende Wachstumsrate wird dann entsprechend den Wachstumsisoplethen angegeben und aufsummiert.
5. Ein Ampelschema hilft bei der Bewertung des Risikos.

Download-Link: [WUFI® Zusatzprogramme | WUFI \(de\)](https://www.wuflab.de/wuflab/wuflab-zusatzprogramme)

- Das Verfahren stellt eine Bewertung des Risikos für Schimmelpilzwachstum dar, jedoch nicht unbedingt eine in allen Punkten realistische Simulation der Wachstumsvorgängen.
- Tendenziell wird etwas früher Schimmelpilzbildung vorhergesagt, als es in Realität der Fall sein wird (sichere Seite)!
- Es wird angenommen, dass in Perioden, in denen die Grenzwassergehalt wieder unterschritten wird, die Pilze das Wachstum einstellen, aber nicht absterben.
- Das biohygrothermische Modell wurde für die Vorhersage von Schimmelpilzwachstum in Räumen konzipiert. Bei davon abweichenden Randbedingungen (z.B. in der Konstruktion oder an Außenoberflächen) muss im Einzelfall überprüft werden, ob das Modell verwendet werden kann. Ggf. können andere Effekte das Wachstum behindern: Erwärmung durch Sonneneinstrahlung, Abtöten der Pilze durch UV-Strahlung oder Abwaschen durch Regen. Vergleichende Bewertungen können allerdings auch an diesen Positionen durchgeführt werden.

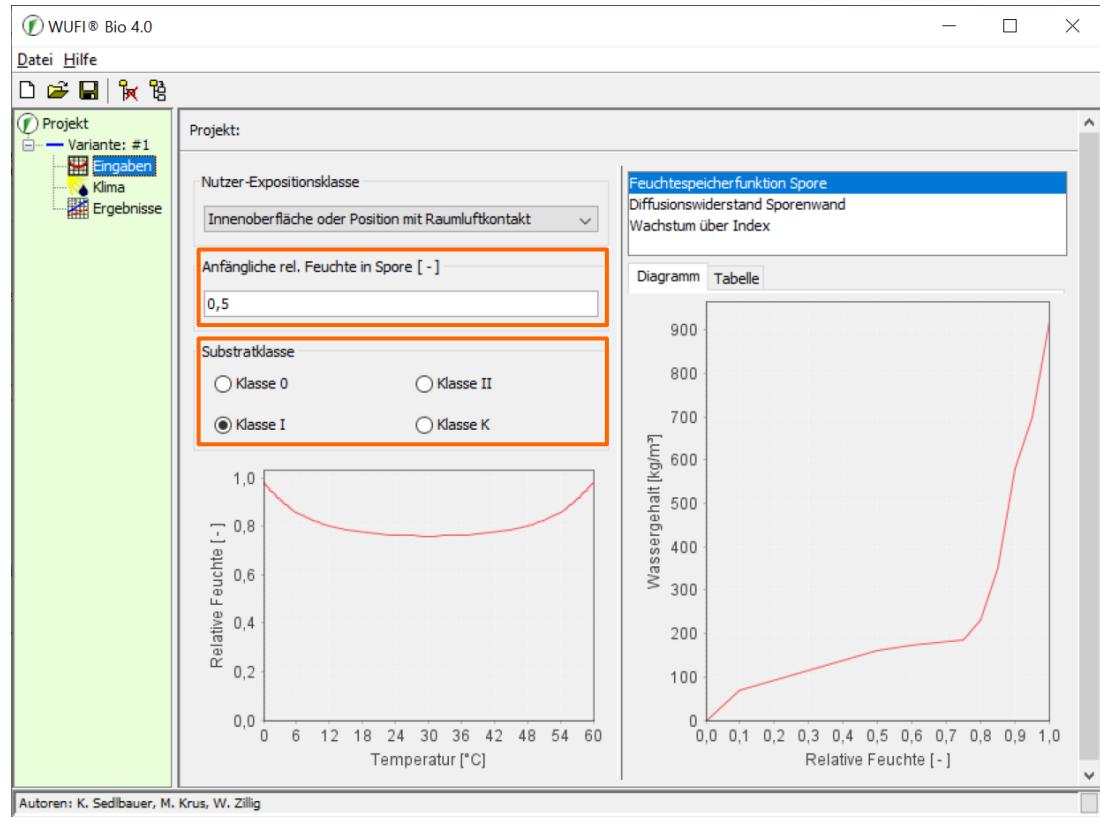
## Eingabedaten:

- Angabe der Nutzer-Expositionsklasse. Diese gibt an, inwieweit der Nutzer in Kontakt mit der zu bewertenden Position des Bauteils (bzw. mit dem Schimmel oder der Spore) kommt.
- Folgende drei Klassen stehen zur Verfügung:
  - Innenoberfläche oder Position mit Raumluftkontakt  
(z.B. *Innenwandoberfläche, in der Installationsebene...*)
  - Oberfläche im Bauteilinneren ohne Raumluftkontakt  
(z.B. *ungenutzter Dachraum, in der außenseitigen Belüftungsebene einer Wand...*)
  - Kein Kontakt zum Nutzer  
(z.B. *Perimeterdämmung, Hohlräume bei mehrschaligem, verputzen Mauerwerk...*)



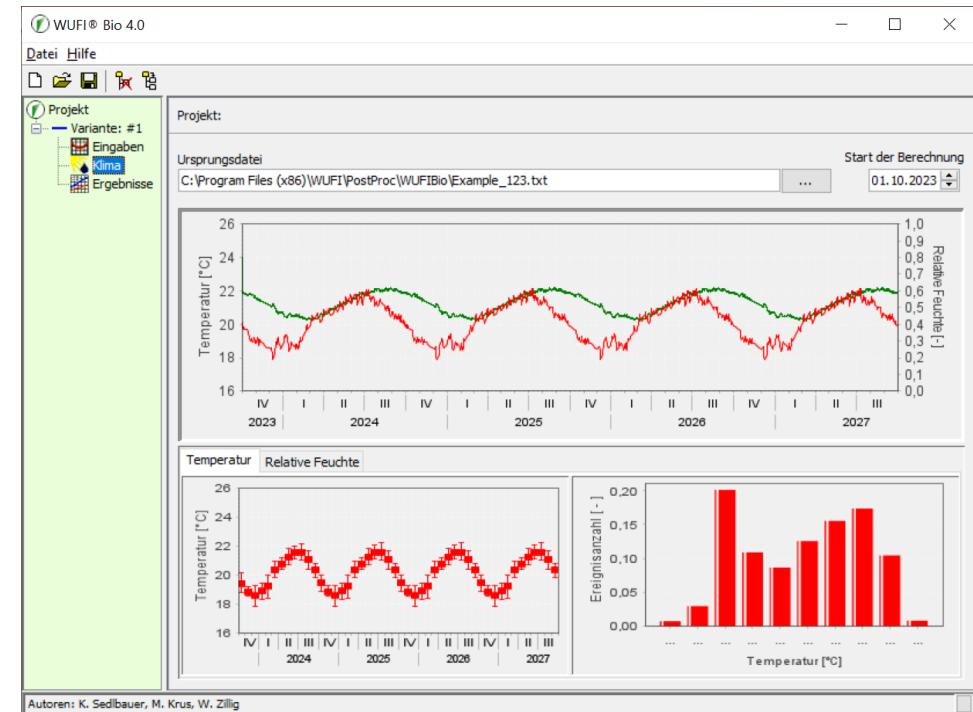
## Eingabedaten:

- Vorgabe der Anfangsfeuchte in der simulierten Spore. Diese beeinflusst nur den anfänglichen Verlauf der Simulation, nach einer Weile wird der Wassergehalt in der Spore von den Umgebungsbedingungen bestimmt. (Empfehlung: 0,5)
- Angabe der Substrat-klasse:
  - Klasse 0
  - Klasse I
  - Klasse II
  - Klasse K(Wachstums-anforderungen für gesundheitskritische Pilze)



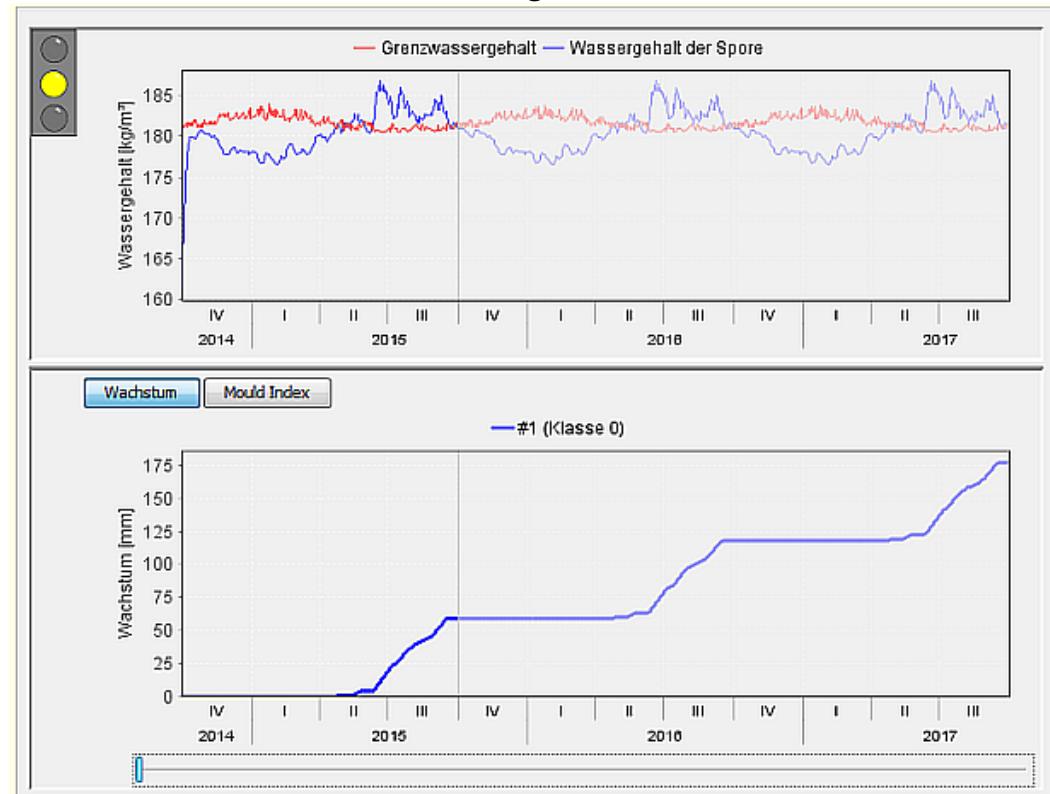
## Eingabedaten:

- Angabe der Klimabedingungen, denen die Modellspore ausgesetzt ist.
- Beim Öffnen von WUFI® Bio aus WUFI® oder WUFI® Film, werden die Klimabedingungen automatisch an WUFI® Bio übergeben und angezeigt.  
**Hinweis:** Wird WUFI® Bio direkt aus WUFI® geöffnet, werden nur die Klimabedingungen der Innenoberfläche gezeigt. Um andere Positionen zu bewerten muss WUFI® Bio über den WUFI® Film geöffnet werden. Hier kann jedes Gitterelement ausgewählt werden.
- Andernfalls können manuell Klimabedingungen (z.B. Messdaten) importiert werden.



## Bewertung der Ergebnisse:

- Oberes Diagramm: berechneter Verlauf des Wassergehalts in der Spore (blau) und Verlauf des jeweiligen Grenzwassergehalts (rot).
- Unteres Diagramm: das nach einer eventuellen Keimung zu erwartende Myzelwachstum
- Wachstumsrate:  
Beschreibt, um wie viele Millimeter sich der Rand eines fleckenförmigen Befalls pro Tag nach außen schiebt.  
Gesamtwachstum entspricht dann dem Radius eines Schimmelflecks.
- Alternativ:  
Bewertungsergebnis als „Mould Index“



## Bewertung der Ergebnisse:

- Der „Mould Index“ nach Viitanen gibt in einer sechsstufigen halbquantitativen Bewertungsskala Intensität und Ausbreitung des Bewuchses an.
- Da der „Mould Index“ anschaulicher ist, kann das Myzelwachstum in [mm] auch in den „Mould Index“ umgerechnet werden.

Index	Beschreibung
0	kein Wachstum
1	ein wenig Wachstum unter dem Mikroskop erkennbar
2	mäßiges Wachstum unter Mikroskop erkennbar, Bedeckung mehr als 10%
3	ein wenig mit bloßem Auge sichtbares Wachstum
4	sichtbares Wachstum, Bedeckung mehr als 10%
5	Bedeckung mehr als 50%
6	Bedeckung mehr als 100%

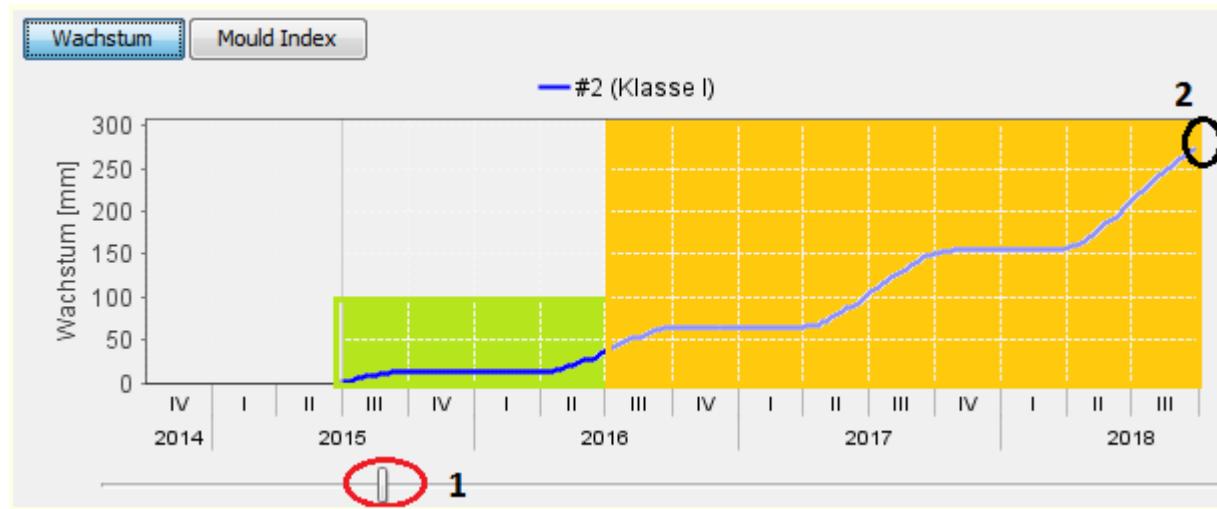
## Bewertung der Ergebnisse:

- Das Ampelschema bietet eine Richtlinie zur Bewertung des Schimmelpilzrisikos (nach WTA 6-3:2024-10)

		Nutzer-Expositionsklasse		
		Innenoberfläche oder Position mit Raumluftkontakt	Oberfläche im Bauteilinneren ohne Raumluftkontakt	Kein Kontakt zum Nutzer
	Schimmelwachstum ( $w_s$ )	( $< 129 \text{ mm/Jahr}$ )	( $< 176 \text{ mm/Jahr}$ )	( $< 239 \text{ mm/Jahr}$ )
	Mould-Index (MI)	< 1	< 2	< 3
Beurteilung		Im Allgemeinen akzeptabel.		
	Schimmelwachstum ( $w_s$ )	( $129 \leq w_s < 176 \text{ mm/Jahr}$ )	( $176 \leq w_s < 239 \text{ mm/Jahr}$ )	( $\geq 239 \text{ mm/Jahr}$ )
	Mould-Index (MI)	$1 \leq MI < 2$	$2 \leq MI < 3$	$\geq 3$
Beurteilung		Weitere Kriterien oder Untersuchungen sind für eine abschließende Bewertung nötig.		
	Schimmelwachstum ( $w_s$ )	( $\geq 176 \text{ mm/Jahr}$ )	( $\geq 239 \text{ mm/Jahr}$ )	
	Mould-Index (MI)	$\geq 2$	$\geq 3$	
Beurteilung		Im Allgemeinen nicht akzeptabel.		
		Bewertungszeitraum kürzer als ein Jahr → Keine Bewertung möglich bzw. sinnvoll		

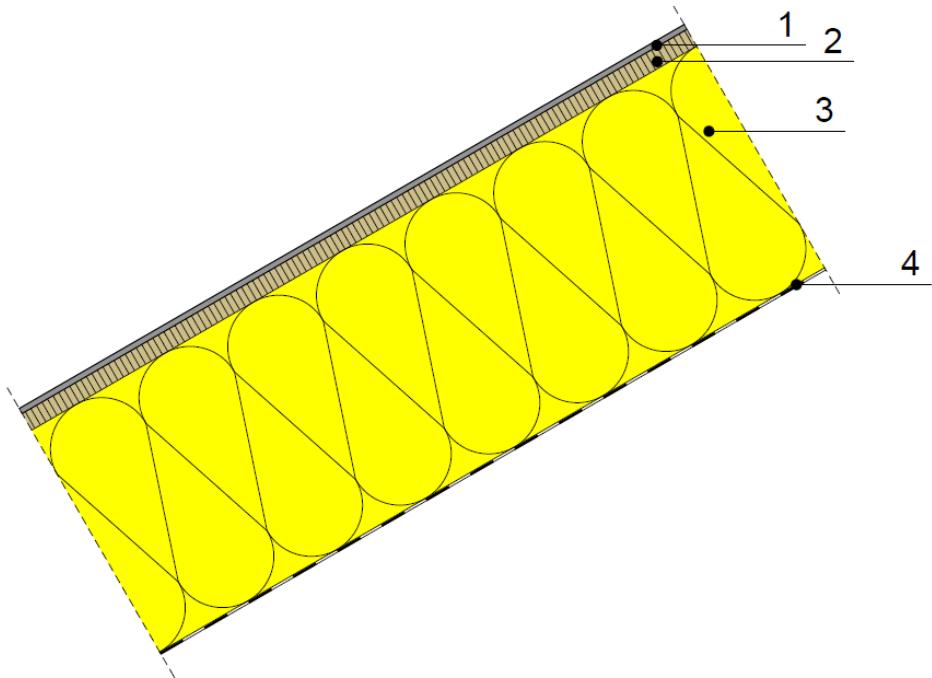
## Bewertung der Ergebnisse:

- Der Auswertezeitraum beträgt jeweils ein Jahr (grüner Bereich) und kann mit dem Schieberegler (1) innerhalb des Berechnungszeitraums verschoben werden.
- Das Wachstum im darauffolgenden Zeitraum (oranger Bereich) ist eine Prognose basierend auf dem ersten betrachteten Jahr.
- Wird der Schieberegler (1) verschoben, ändern sich sowohl der Anfangszeitpunkt der Wachstumsbetrachtung als auch das maximale Wachstum am Ende des Betrachtungszeitraums (2).



## Beispiele: Problembeschreibung

Am Beispiel eines Steildaches mit Blecheindeckung und zwei unterschiedlichen Dampfbremsen an der Innenseite wird die Vorgehensweise bei der Beurteilung des Schimmelpilzrisikos erläutert.



- 1 Blecheindeckung
- 2 Holzschalung
- 3 Dämmung
- 4 Dampfbremse

**Hinweis:** Es wird angenommen, dass die Holzschalung eine erhöhte Anfangsfeuchte aufweist!

## Beispiele: Konstruktionsaufbau

---

Aufbau (von außen nach innen):

- Zinkblecheindeckung ( $s_d = 50 \text{ m}$ )
- Holzschalung (Weichholz) 0,02 m
- Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK) 0,14 m
- Variante 1: Natronkraftpapier ( $s_d = 3 \text{ m}$ )  
Variante 2: PA-Folie (feuchtevariabel)

### Randbedingungen:

- Steildach ( $50^\circ$  nach Norden geneigt)
- Zinkblecheindeckung ( $a = 0,6$ ;  $\varepsilon = 0,4$ )
- Außenklima: Holzkirchen
- Innenklima: Bemessungsfeuchtelast nach DIN 4108-3
- Luftdichtheit der Gebäudehülle:  $q_{50} = 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Höhe der Luftsäule: 5 m
- Anfangsfeuchte in der Holzschalung: 25 M.-%

# Beispiele: Bewertungsmatrix

---

## Bewertungsmatrix:

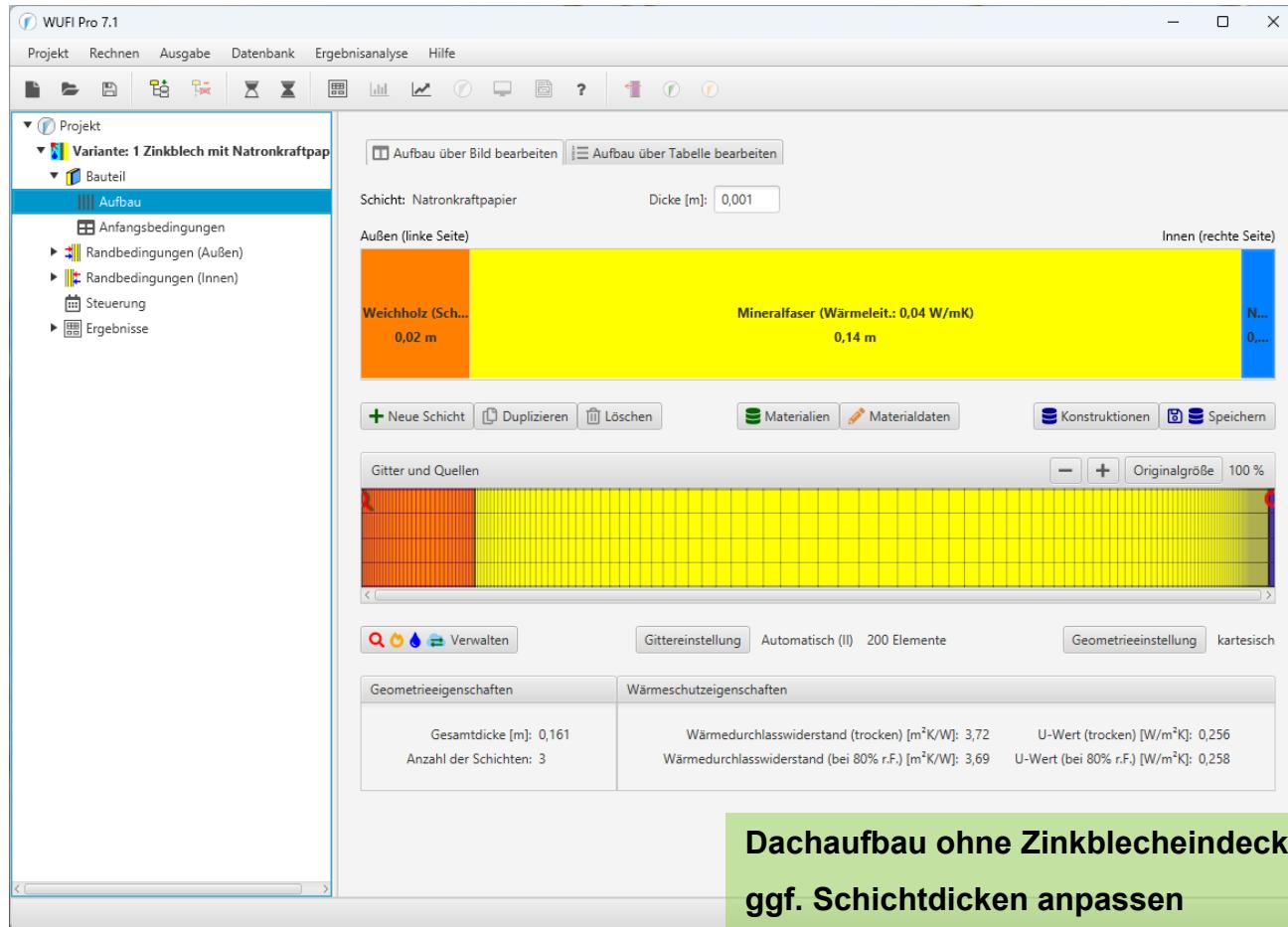
In der folgenden Bewertungsmatrix sind die für diese Konstruktion maßgeblichen Bewertungskriterien angegeben.

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?
	Wassergehalt in der Holzschalung unterhalb der Grenzwerte nach DIN 68800 bzw. WTA 6-8?
	Risiko von Schimmelpilzbildung hinter der Folie / Papier?

# Variante 1: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil – Aufbau

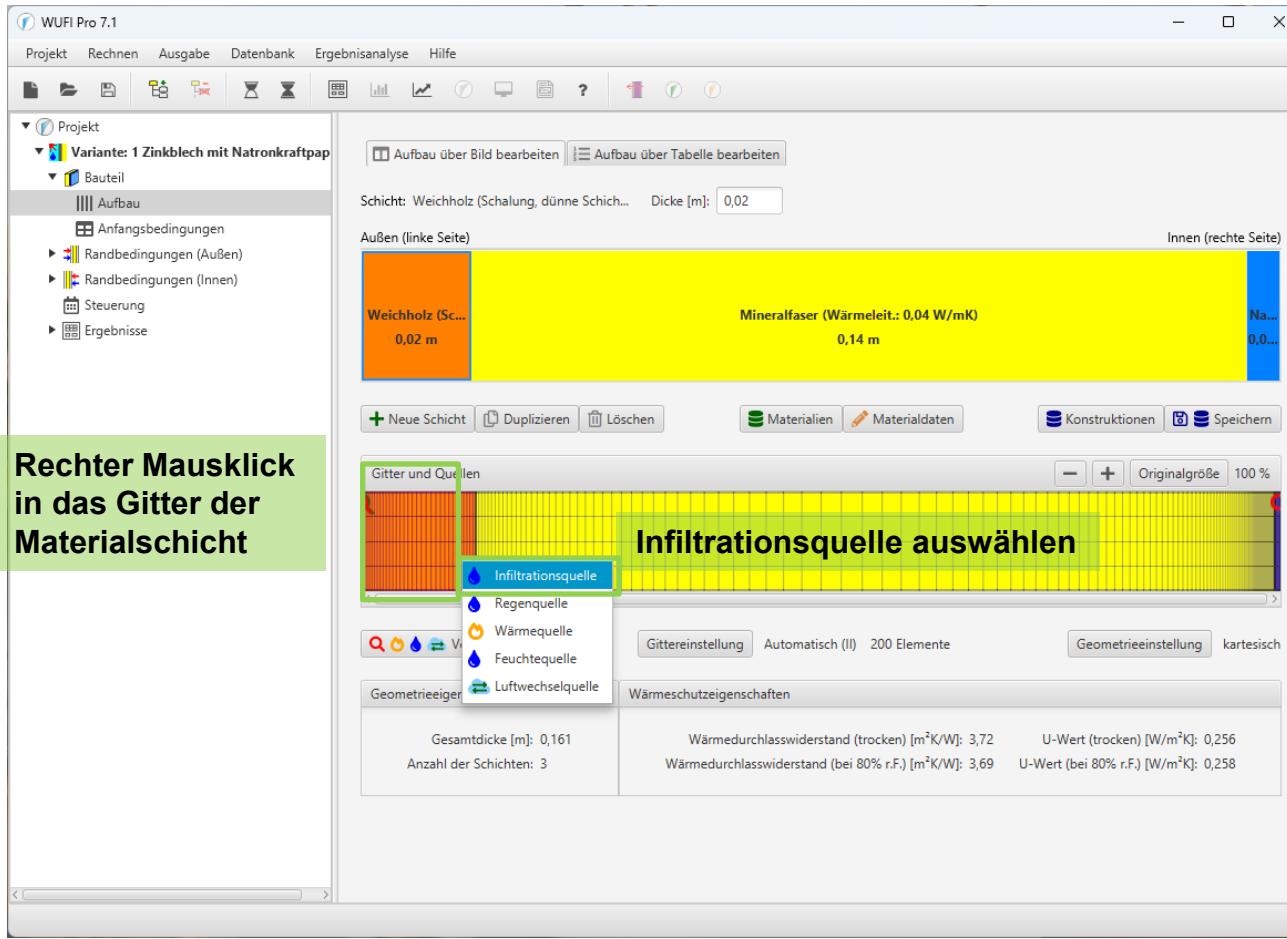
**Variante 1:  
Natronkraftpapier**



# Variante 1: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil – Aufbau

*Infiltrationsquelle nach DIN 68800 in der Schalung berücksichtigen*



# Variante 1: Infiltrationsquelle

## Eingabe: Bauteil – Aufbau

Infiltrationsquelle in den inneren 5 mm der Holzschalung.

**Infiltrationsquelle anpassen**

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 <= 3 m³/m²h)

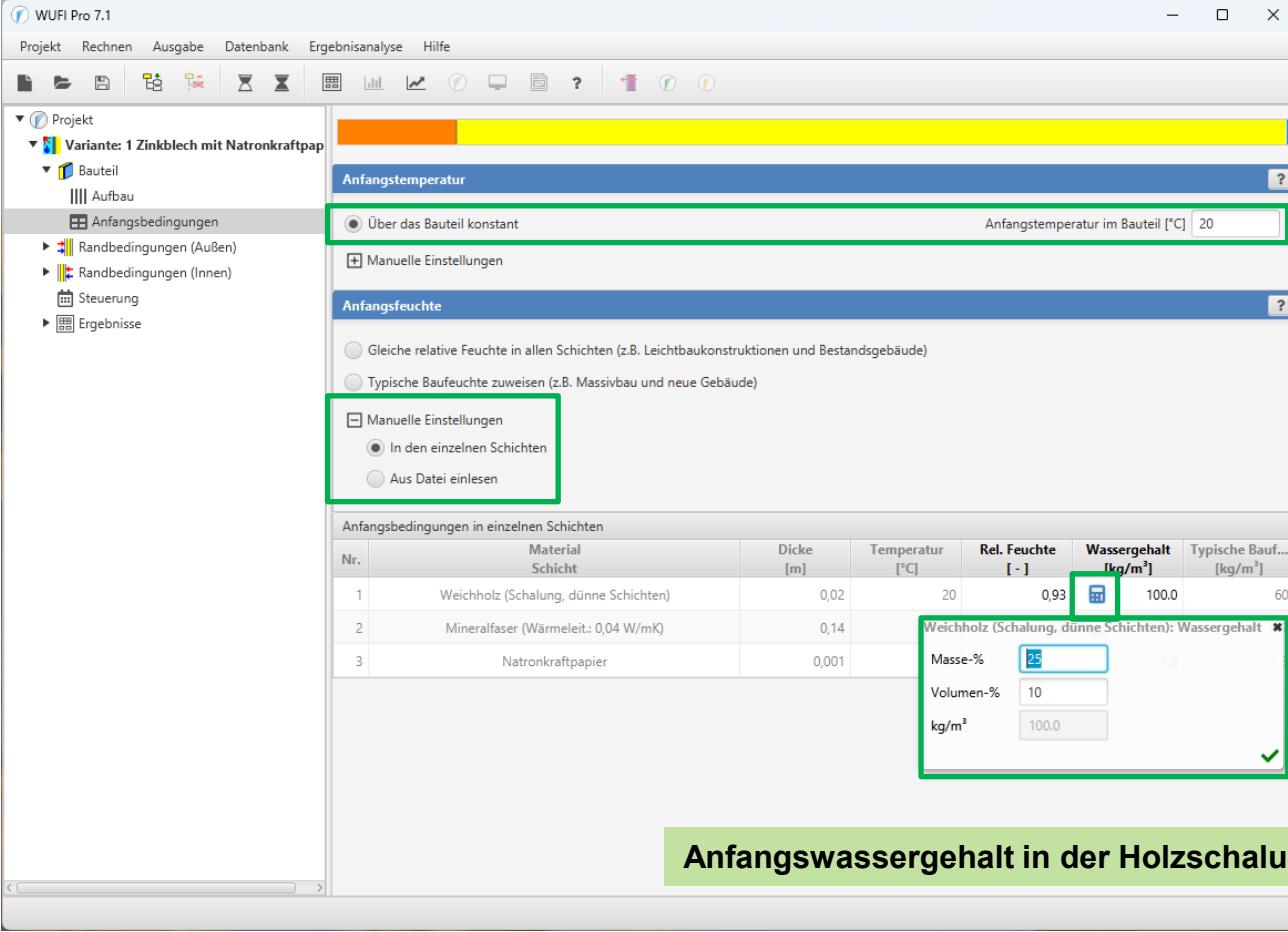
Höhe der Luftsäule [m]: 5

Mechanischer Überdruck durch Lüftungsanlagen [Pa]: 0

Quelle löschen OK Abbrechen Hilfe

# Variante 1: Anfangsbedingungen

## Eingabe: Bauteil – Anfangsbedingungen



The screenshot shows the WUFI Pro 7.1 software interface. The left sidebar shows a project structure with 'Variante: 1 Zinkblech mit Natronkraftpap' selected. Under 'Bauteil', 'Anfangsbedingungen' is selected. The main area shows the 'Anfangstemperatur' and 'Anfangsfeuchte' sections. The 'Anfangstemperatur' section has a radio button selected for 'Über das Bauteil konstant' with a value of 20. The 'Anfangsfeuchte' section has two radio button options: 'Gleiche relative Feuchte in allen Schichten (z.B. Leichtbaukonstruktionen und Bestandsgebäude)' and 'Typische Baufeuchte zuweisen (z.B. Massivbau und neue Gebäude)'. Below these is a 'Manuelle Einstellungen' section with a radio button selected for 'In den einzelnen Schichten' with a sub-option 'Aus Datei einlesen'. A callout box points to the 'Weichholz (Schalung, dünne Schichten): Wassergehalt' dialog, which shows 'Masse-%' as 25, 'Volumen-%' as 10, and 'kg/m³' as 100.0. A green box highlights the 'Anfangswassergehalt in der Holzschalung: 25 M.-%' text at the bottom.

Anfangstemperatur

Über das Bauteil konstant

Anfangstemperatur im Bauteil [°C] 20

Anfangsfeuchte

Gleiche relative Feuchte in allen Schichten (z.B. Leichtbaukonstruktionen und Bestandsgebäude)

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

Manuelle Einstellungen

In den einzelnen Schichten

Aus Datei einlesen

Anfangsbedingungen in einzelnen Schichten

Nr.	Material Schicht	Dicke [m]	Temperatur [°C]	Rel. Feuchte [-]	Wassergehalt [kg/m³]	Typische Bauf...
1	Weichholz (Schalung, dünne Schichten)	0,02	20	0.93	100.0	60
2	Mineralfaser (Wärmeleit: 0,04 W/mK)	0,14				
3	Natronkraftpapier	0,001				

Weichholz (Schalung, dünne Schichten): Wassergehalt

Masse-% 25

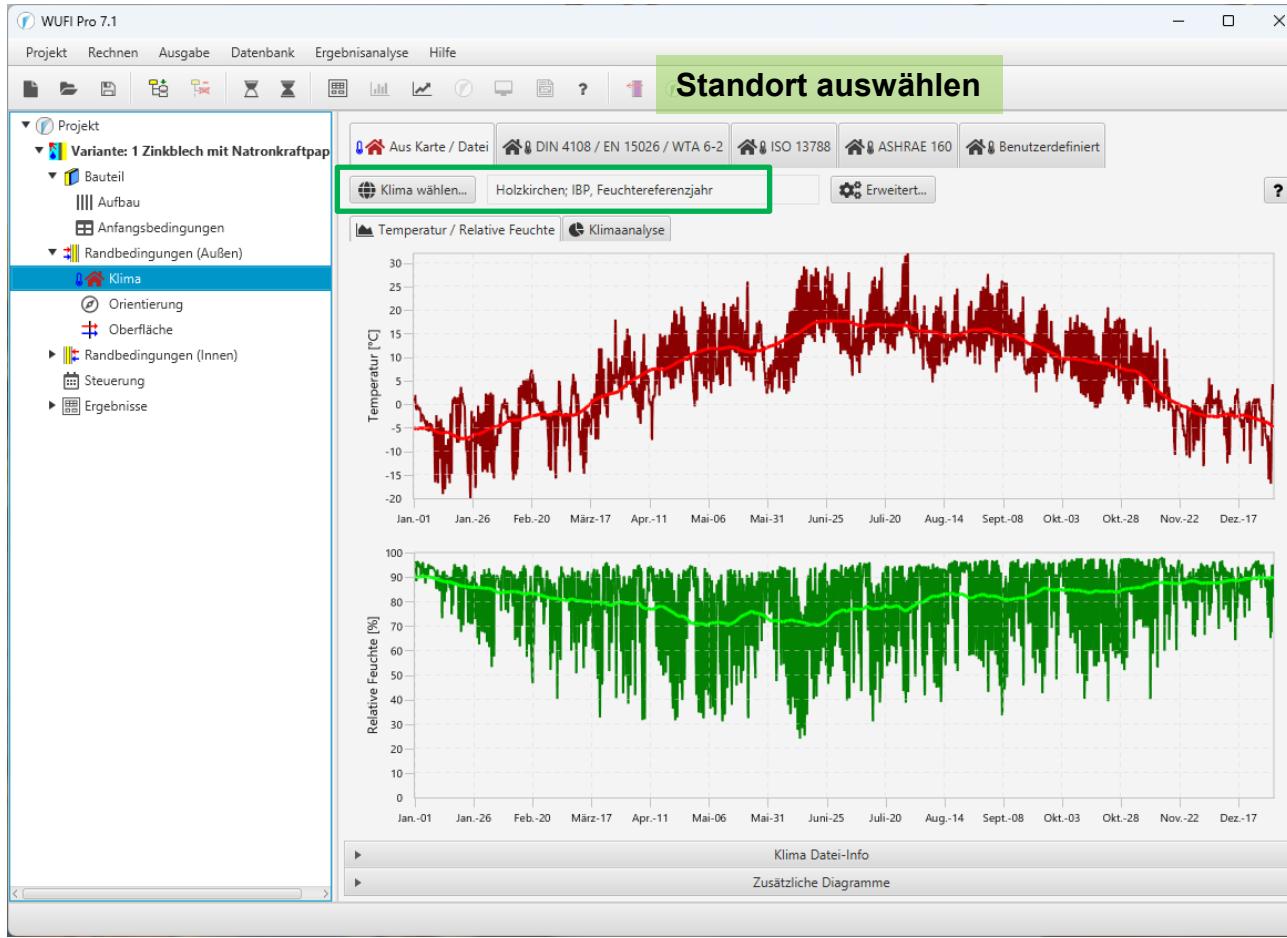
Volumen-% 10

kg/m³ 100.0

Anfangswassergehalt in der Holzschalung: 25 M.-%

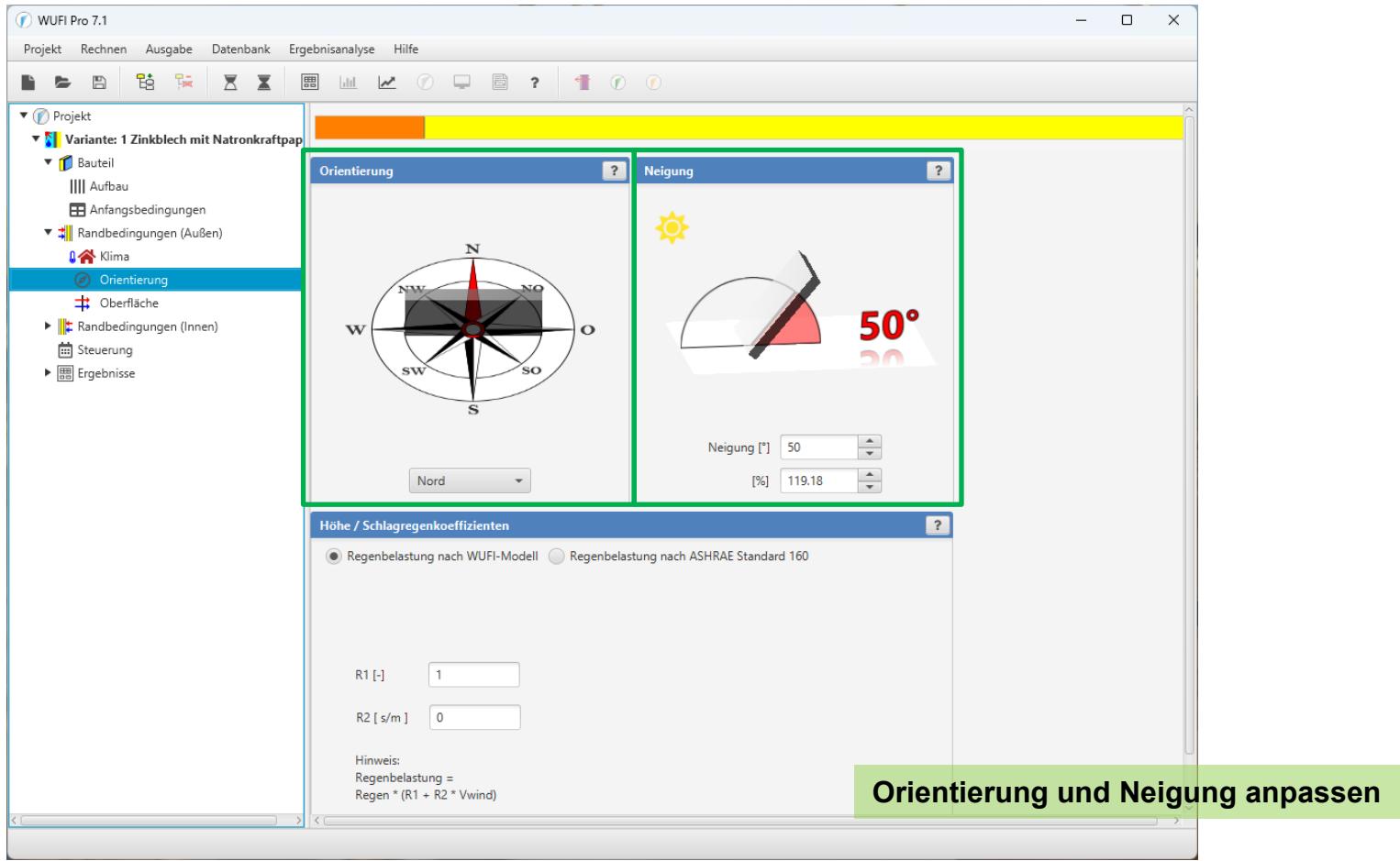
# Variante 1: Außenklima

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Klima



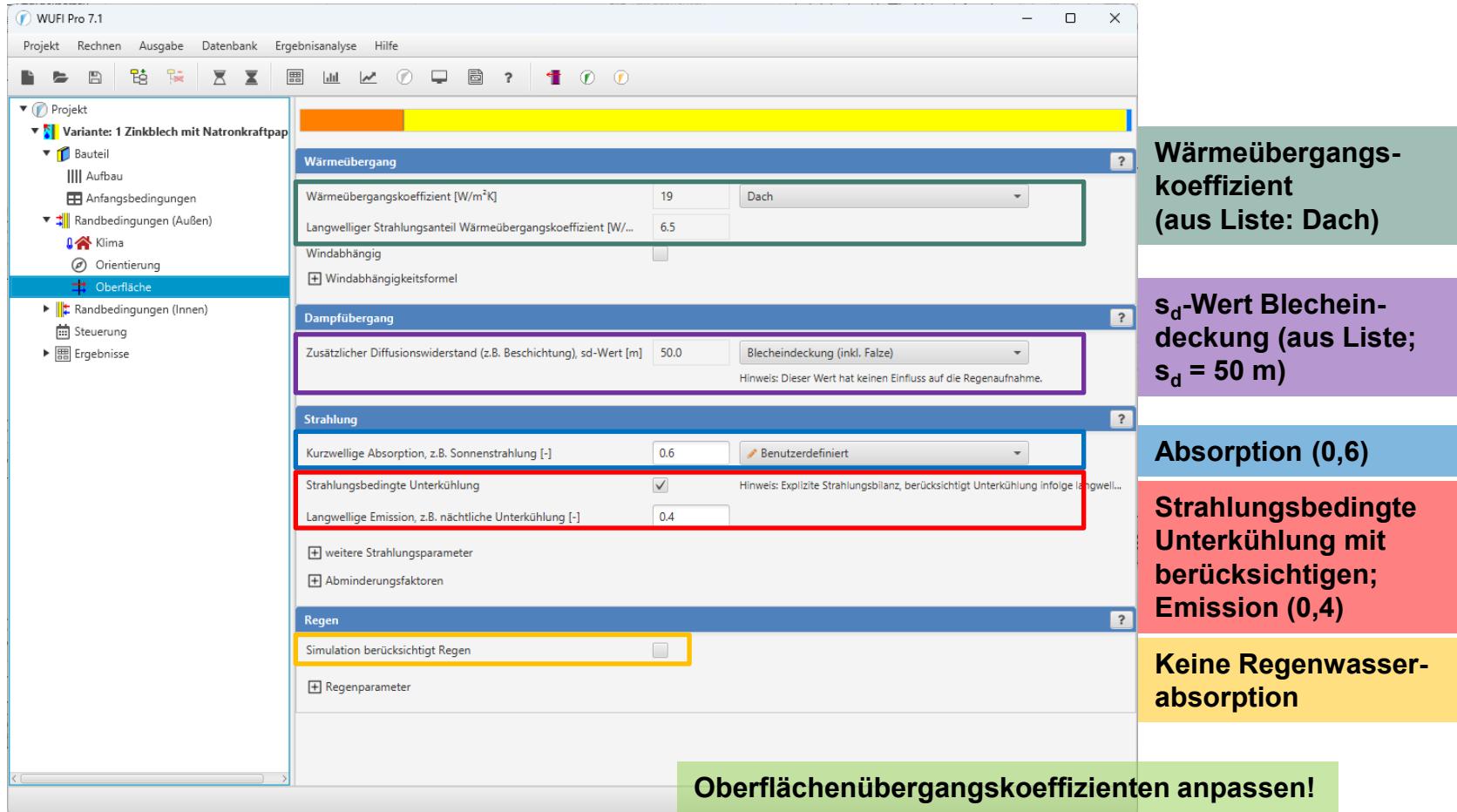
# Variante 1: Orientierung / Neigung

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Orientierung



# Variante 1: Oberflächenübergangskoeffizienten (außen)

Eingabe: Randbedingung (Außen) – Oberfläche



**Wärmeübergangskoeffizient (aus Liste: Dach)**

**$s_d$ -Wert Blecheindeckung (aus Liste;  $s_d = 50$  m)**

**Absorption (0,6)**

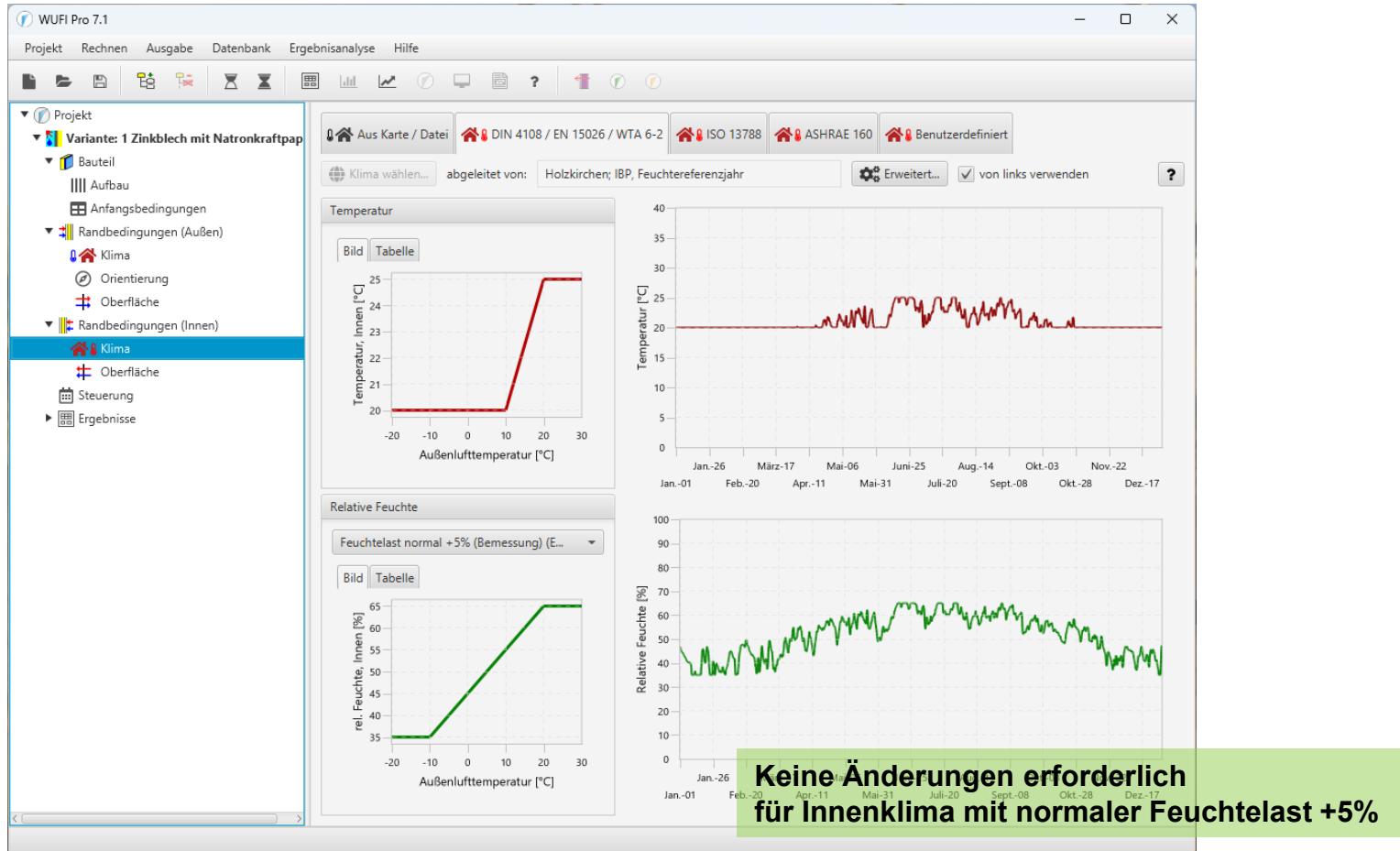
**Strahlungsbedingte Unterkühlung mit berücksichtigen; Emission (0,4)**

**Keine Regenwasserabsorption**

**Oberflächenübergangskoeffizienten anpassen!**

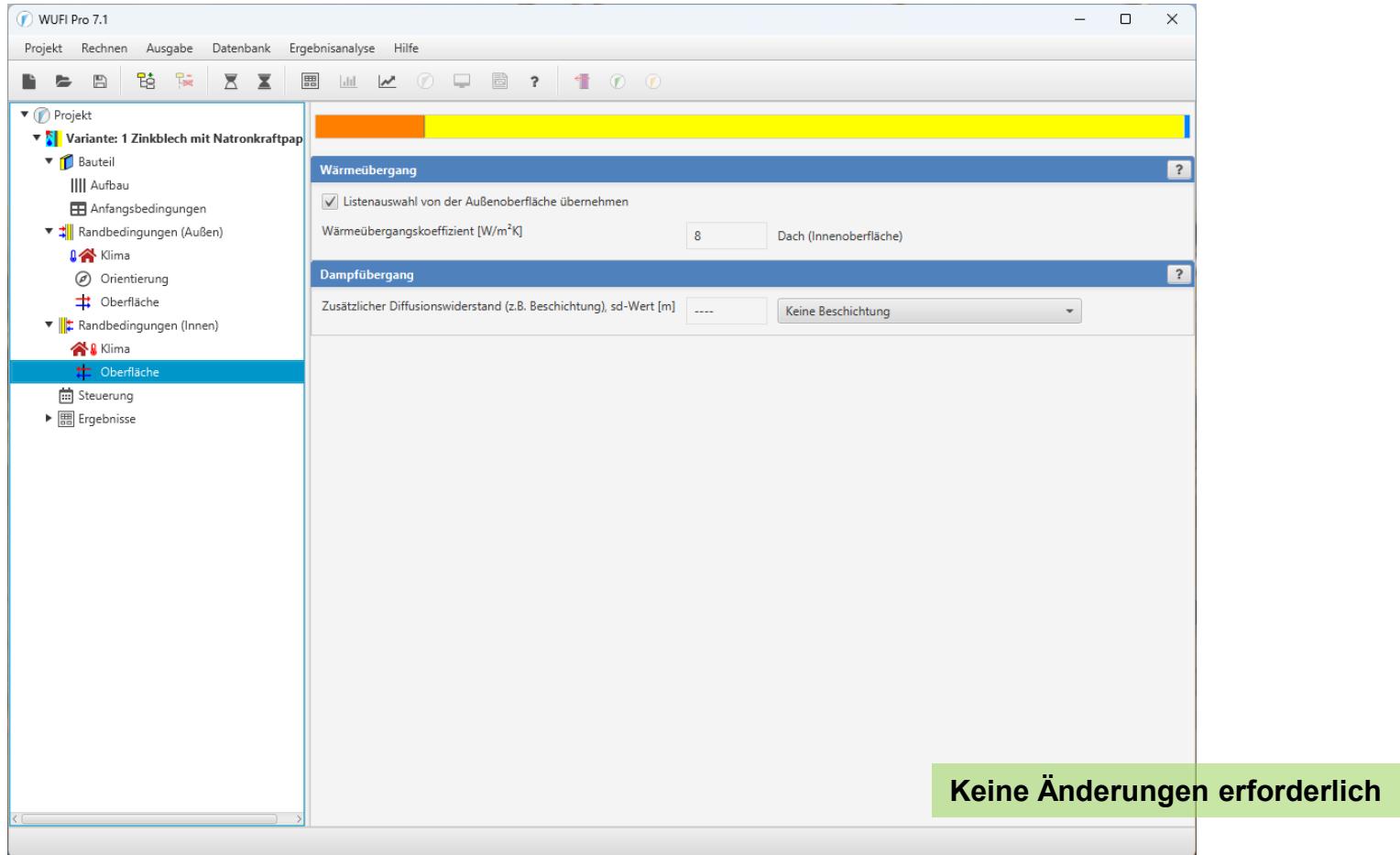
# Variante 1: Innenklima

## Eingabe: Randbedingungen (Innen) – Klima



# Variante 1: Oberflächenübergangskoeffizienten (innen)

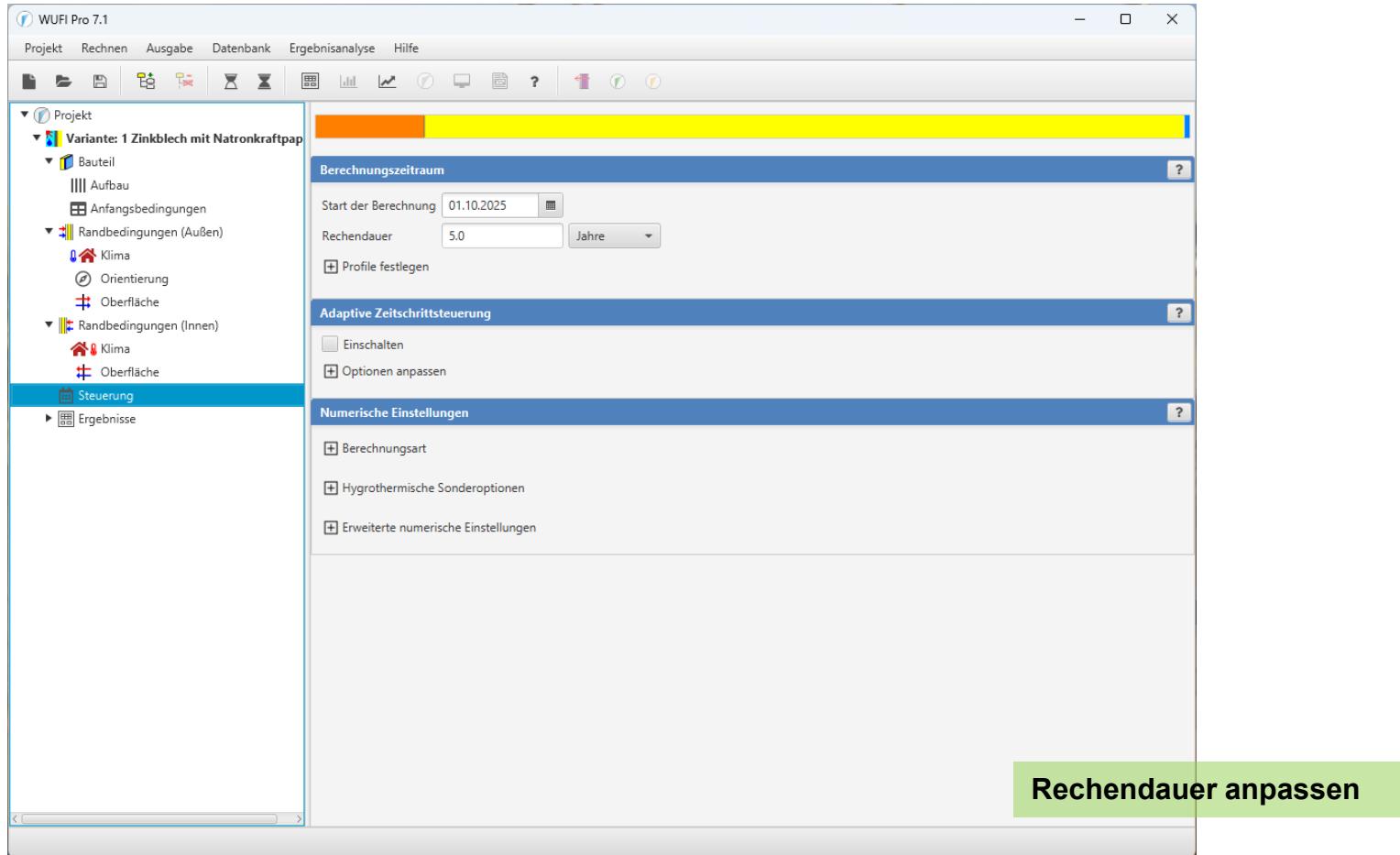
Eingabe: Randbedingungen (Innen) – Oberfläche



# Variante 1: Rechendauer und Numerik

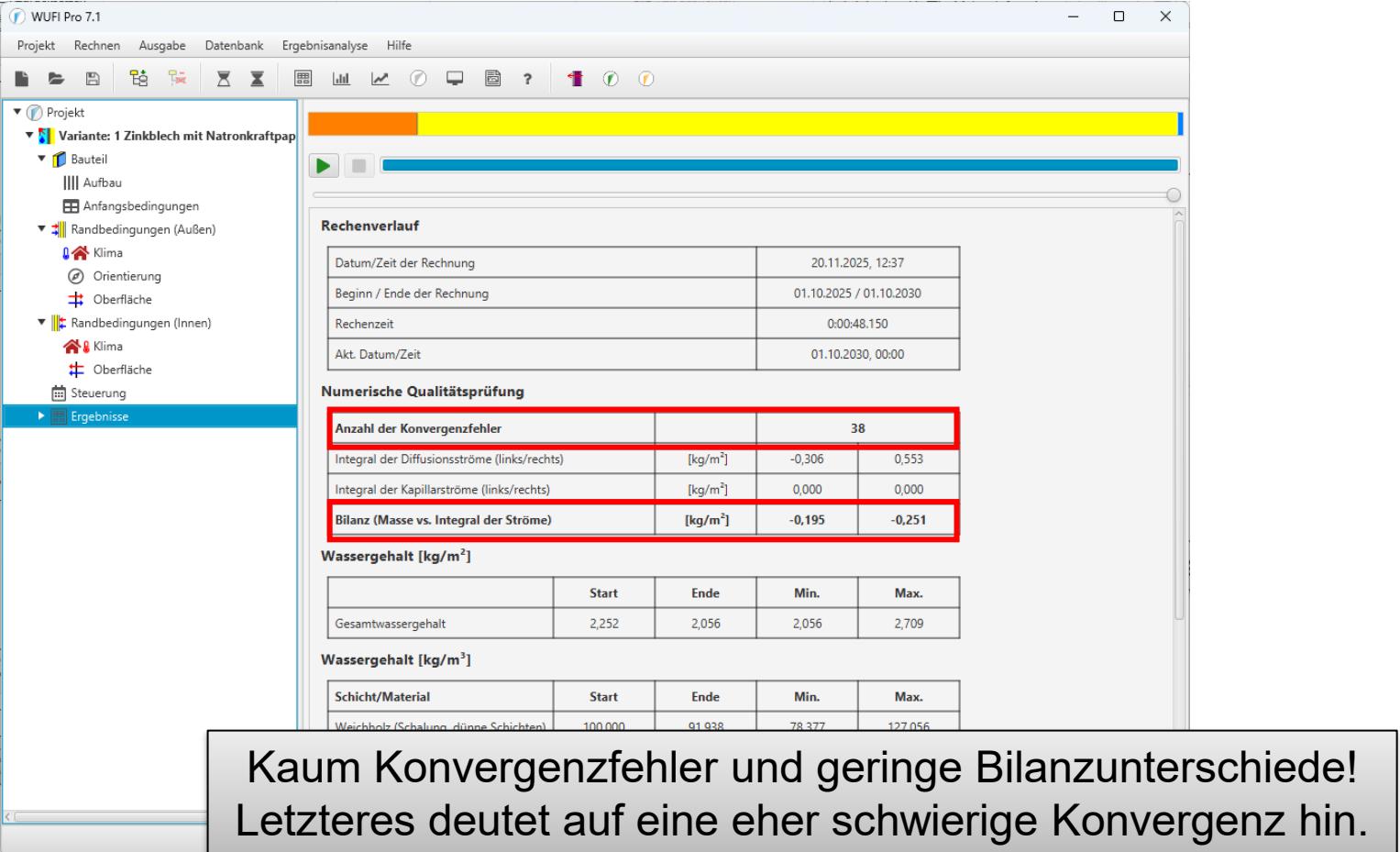
---

## Eingabe: Steuerung



# Variante 1: Numerische Qualitätsprüfung

## Ergebnisse:



The screenshot shows the WUFI Pro 7.1 software interface. The 'Ergebnisse' (Results) tab is selected in the left sidebar. The main area displays the following data:

**Rechenverlauf**

Datum/Zeit der Rechnung	20.11.2025, 12:37
Beginn / Ende der Rechnung	01.10.2025 / 01.10.2030
Rechenzeit	0:00:48.150
Akt. Datum/Zeit	01.10.2030, 00:00

**Numerische Qualitätsprüfung**

Anzahl der Konvergenzfehler	38
Integral der Diffusionsströme (links/rechts)	[kg/m <sup>2</sup> ] -0,306 0,553
Integral der Kapillarströme (links/rechts)	[kg/m <sup>2</sup> ] 0,000 0,000
Bilanz (Masse vs. Integral der Ströme)	[kg/m <sup>2</sup> ] -0,195 -0,251

**Wassergehalt [kg/m<sup>2</sup>]**

	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	2,252	2,056	2,056	2,709

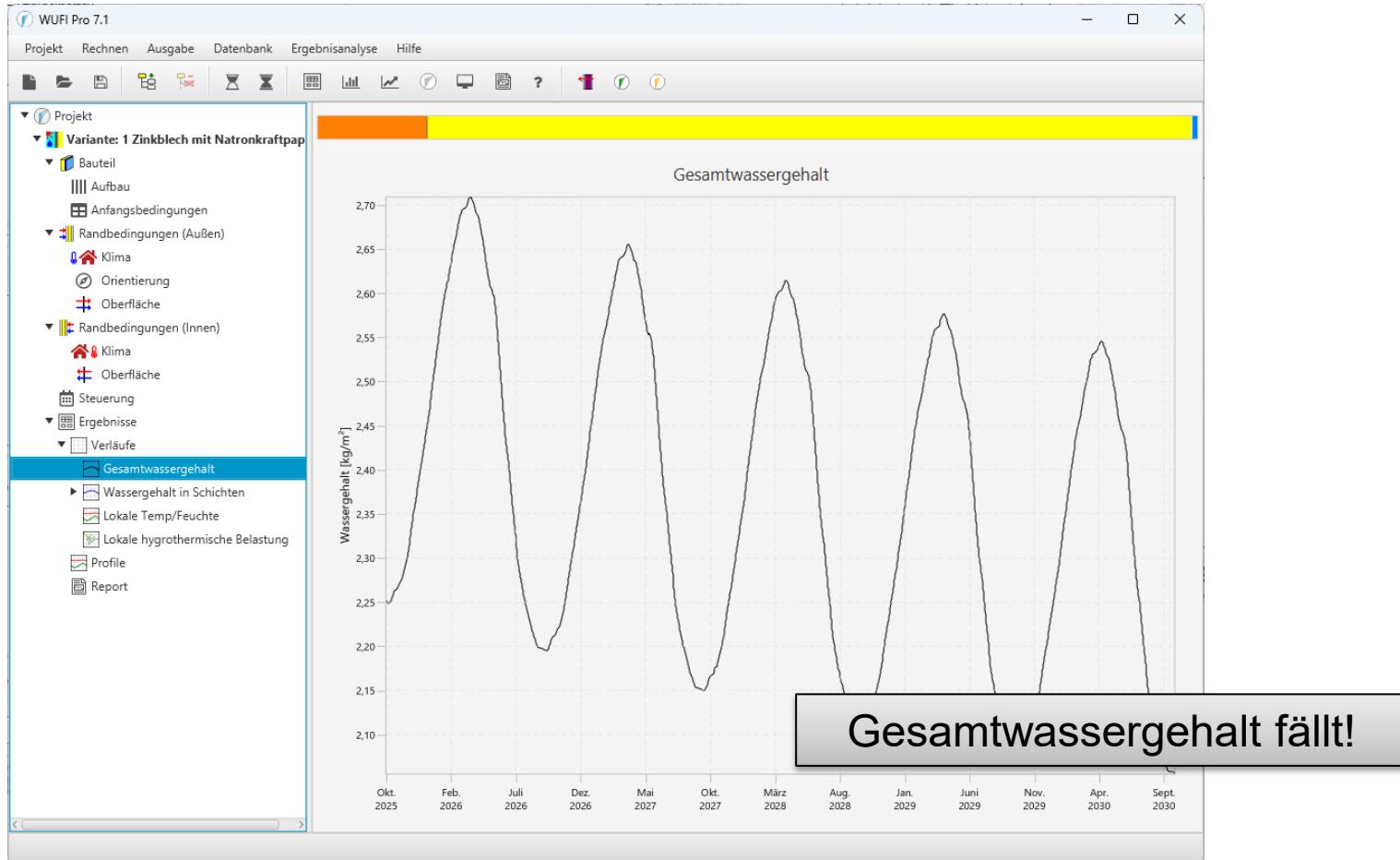
**Wassergehalt [kg/m<sup>3</sup>]**

Schicht/Material	Start	Ende	Min.	Max.
Weichholz (Schalung, dünne Schichten)	100.000	91.938	78.377	127.056

**Kaum Konvergenzfehler und geringe Bilanzunterschiede!  
Letzteres deutet auf eine eher schwierige Konvergenz hin.**

# Variante 1: Auswertung – Gesamtwassergehalt

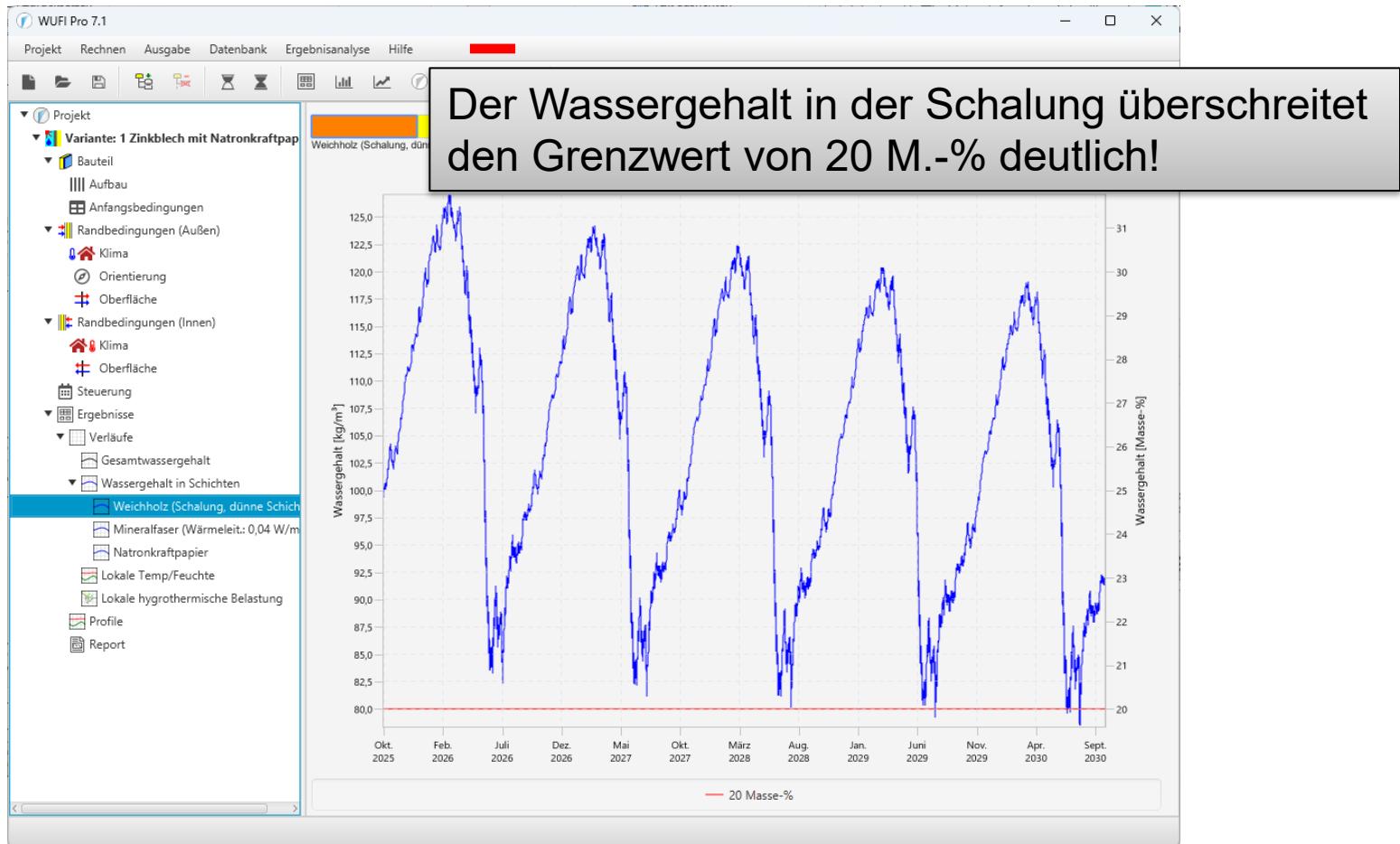
## Auswertung: Gesamtwassergehalt



# Variante 1: Auswertung – Holzschalung

## Auswertung:

### Wassergehalt in der Schalung

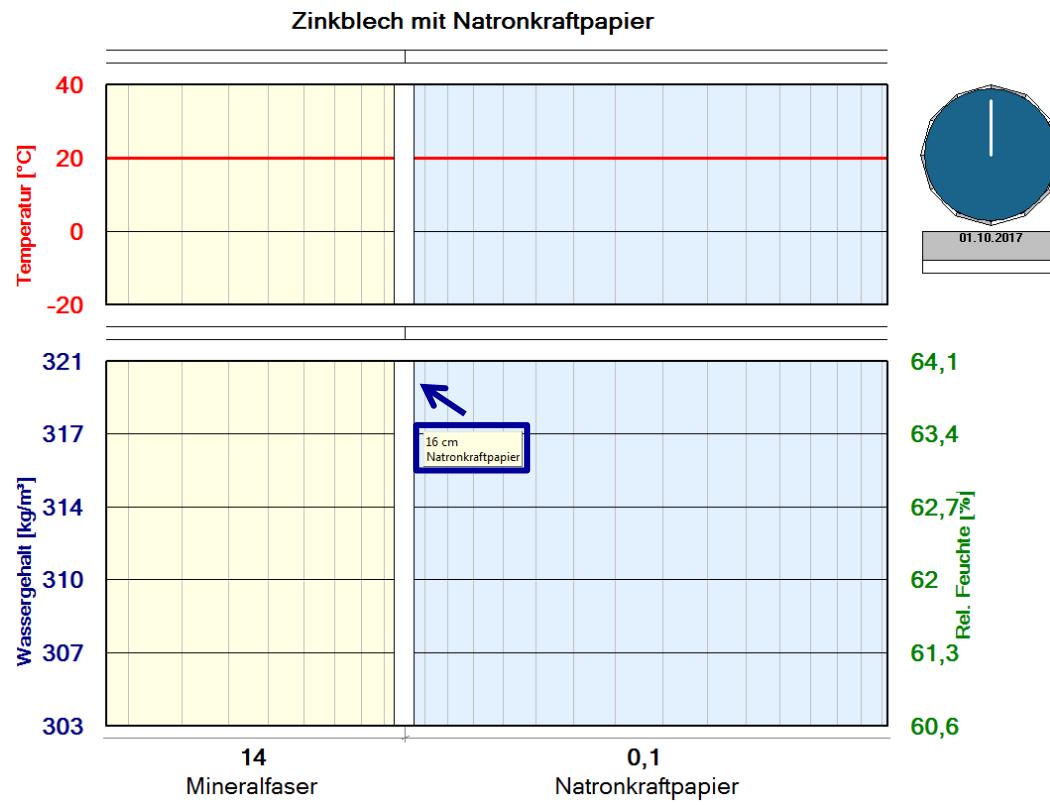


# Variante 1: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

### Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse

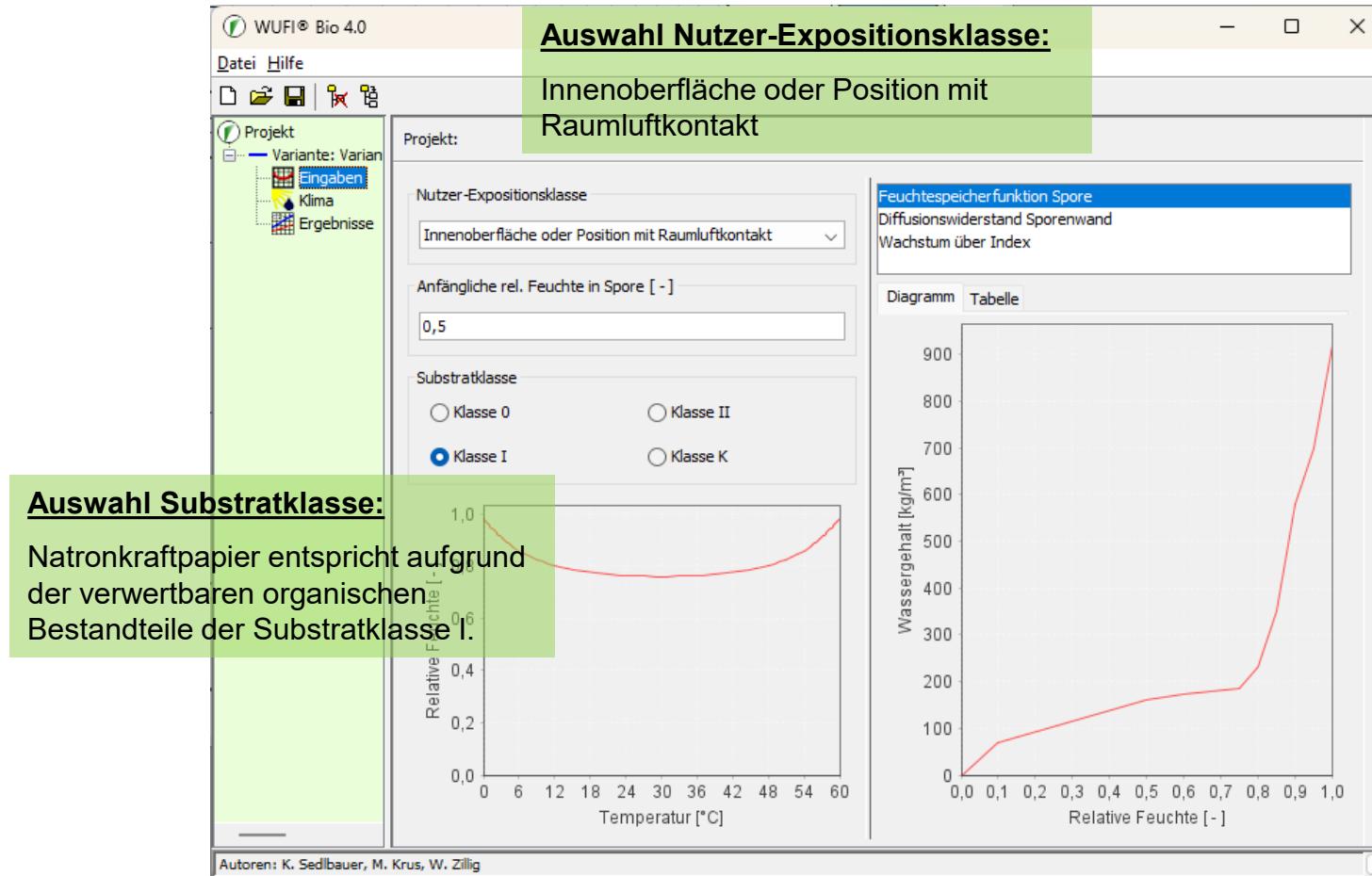
- WUFI® Film öffnen
- Reinzoomen in die Grenzschicht Mineralfaserdämmung / Dampfbremse (bei gedrückter linker Maustaste: Kasten von links oben nach rechts unten aufziehen)
- WUFI® Bio-Symbol  in der Taskleiste drücken und äußerste Element des Natronkraftpapiers auswählen



# Variante 1: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

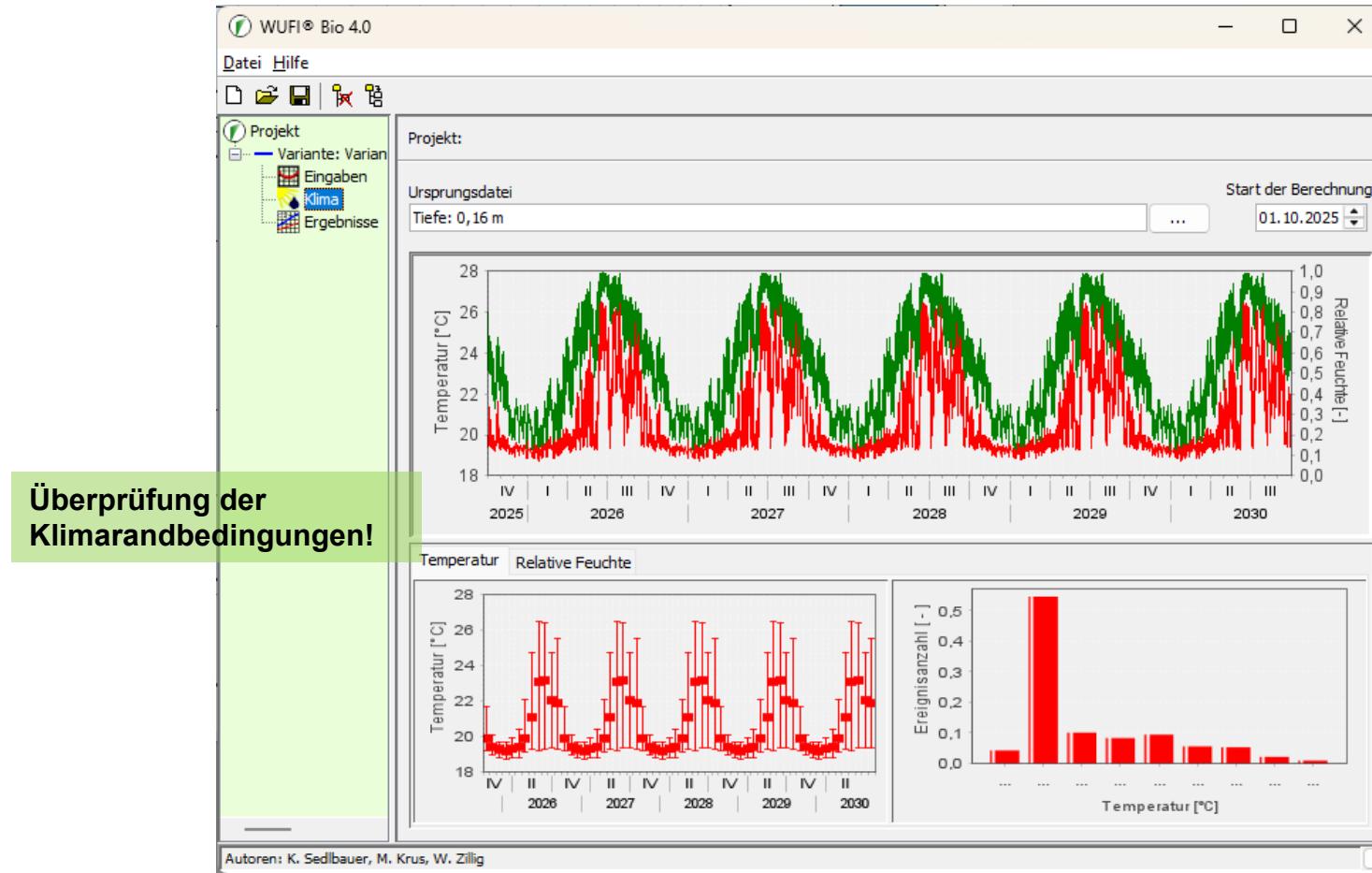
### Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



# Variante 1: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

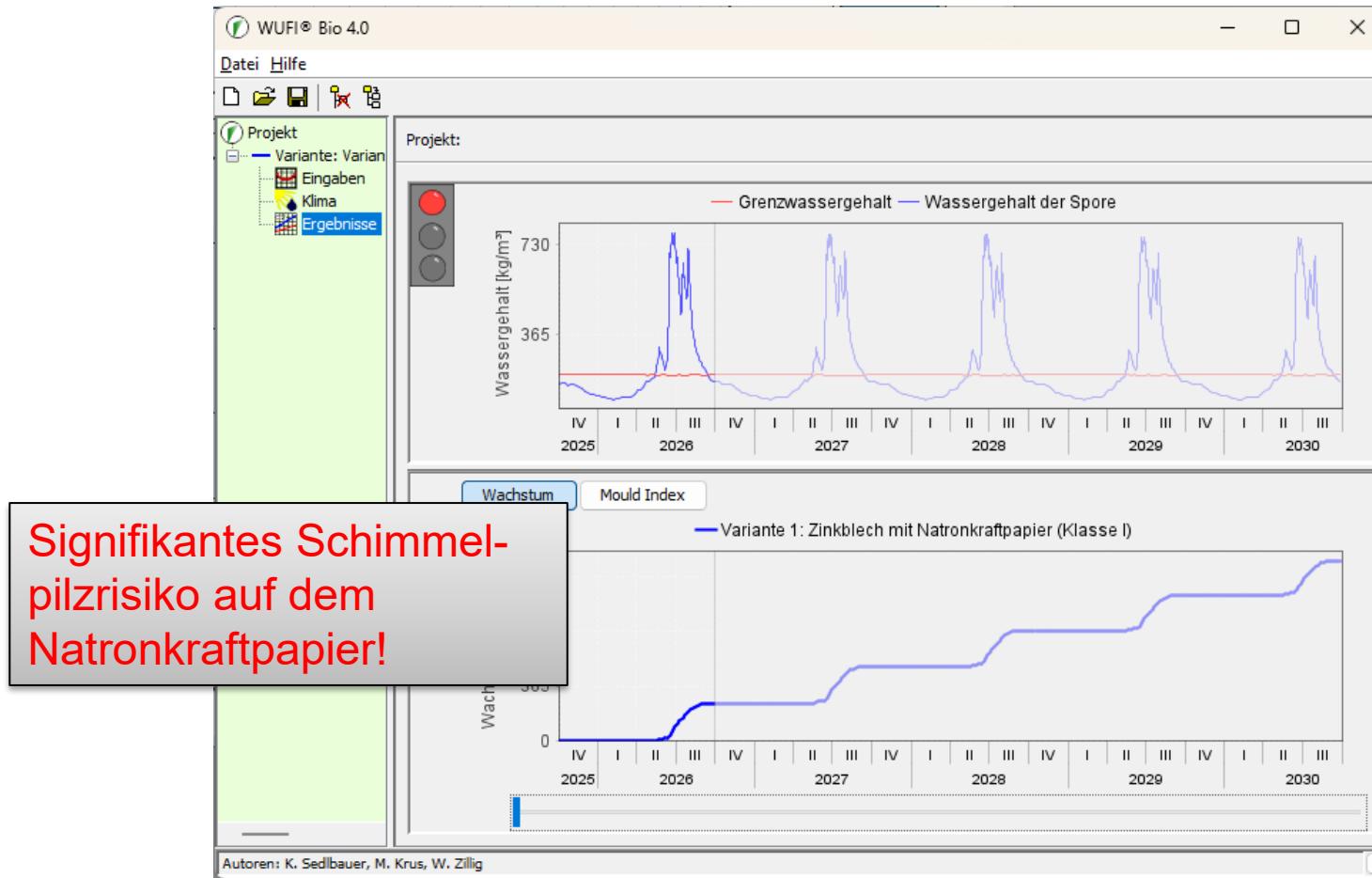
### Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



# Variante 1: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



# Variante 1: Bewertungsmatrix

---

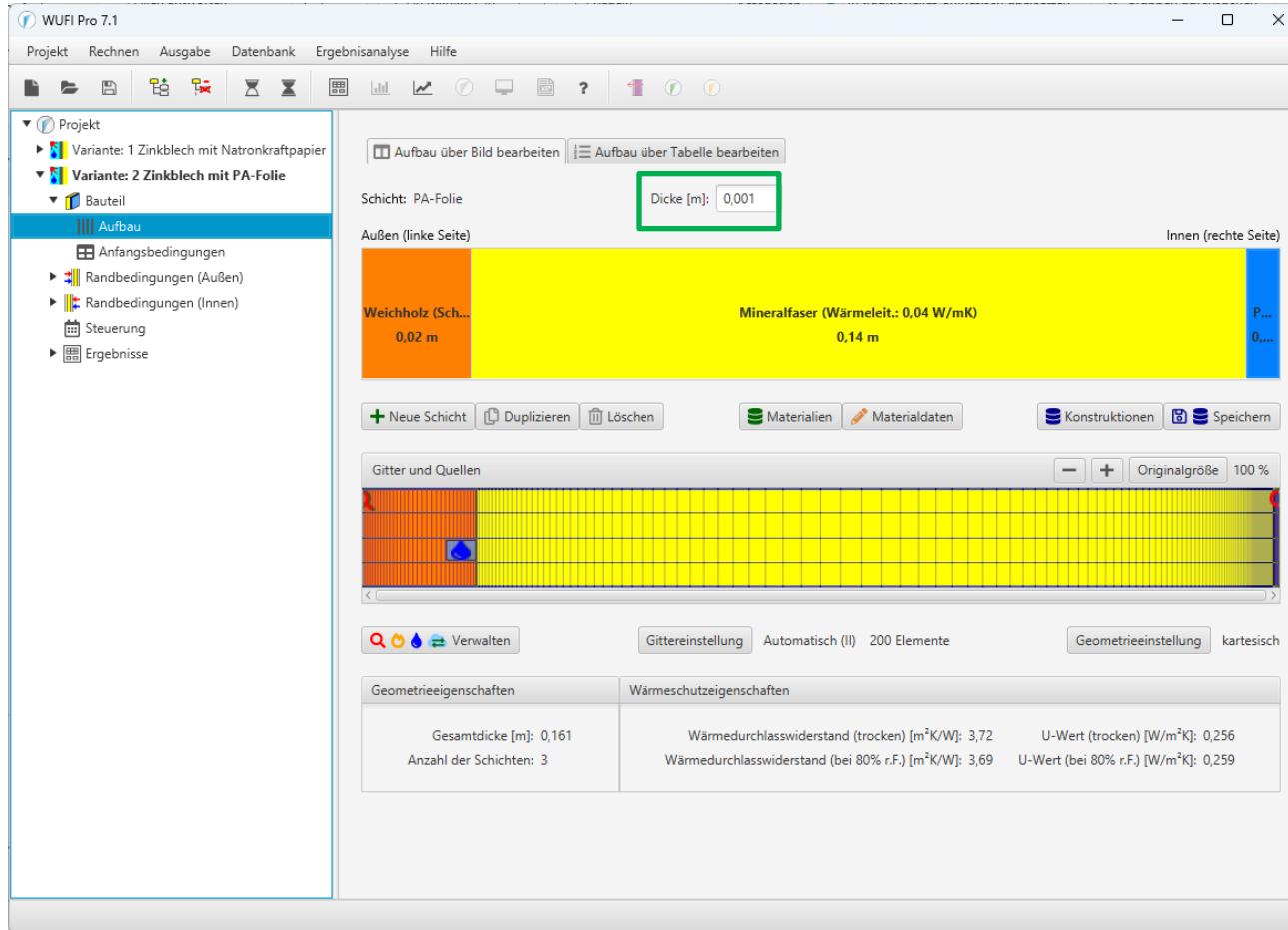
## Bewertungsmatrix:

	Kriterium	Natron-kraftpapier
1) Numerik	Keine oder nur geringe Bilanzunterschiede (vor allem bei Konvergenzfehlern)?	✓
	Gleichmäßiger, periodischer Verlauf des Gesamtwassergehalts?	✓
2) Bewertungsgrößen	Gesamtwassergehalt erreicht eingeschwungenen Zustand oder fällt?	✓
	Wassergehalt in der Holzschalung unterhalb der Grenzwerte nach DIN 68800 bzw. WTA 6-8?	✗
	Risiko von Schimmelpilzbildung hinter dem Papier?	✗

# Variante 2: Austausch der Dampfbremse

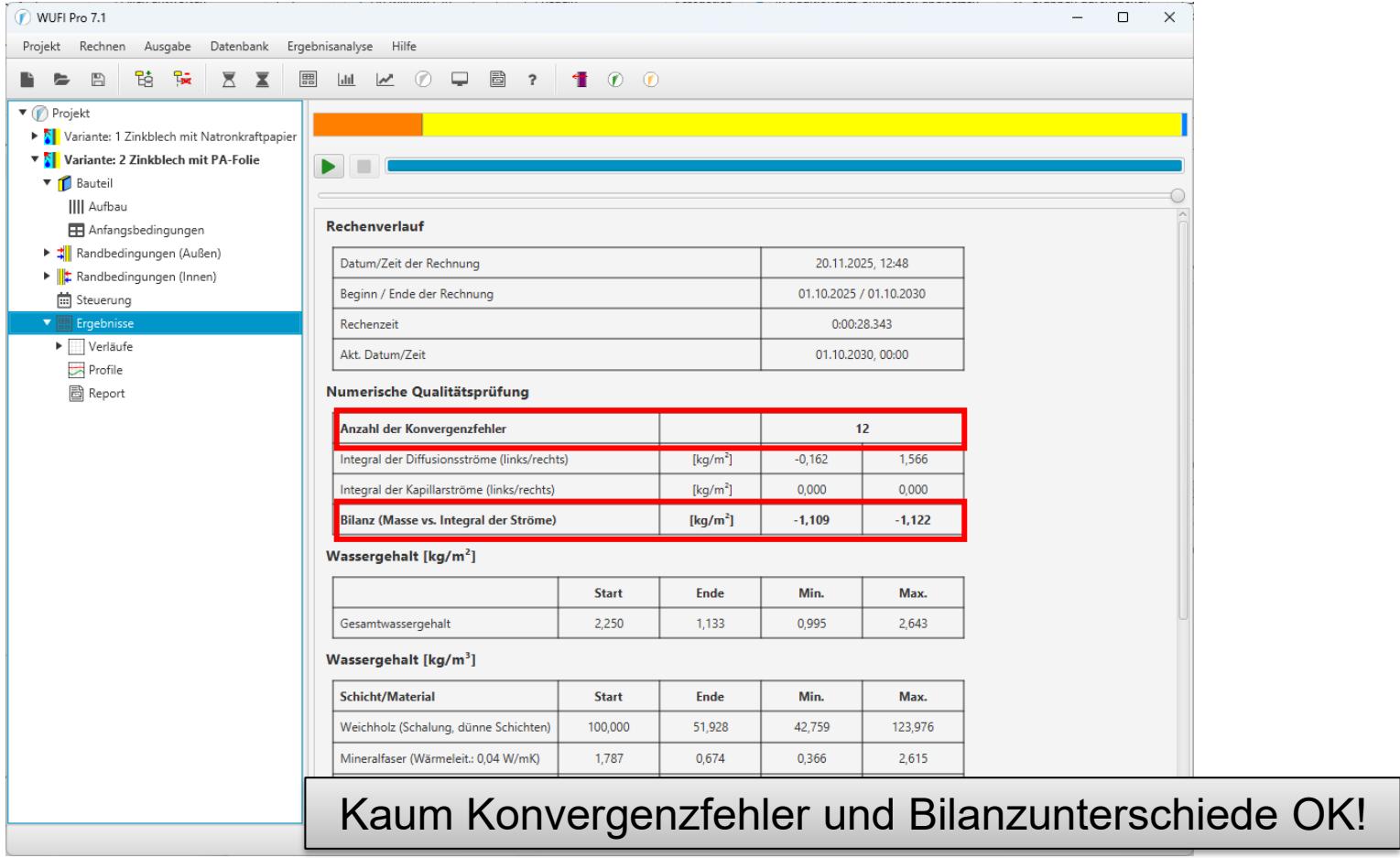
Eingabe: Bauteil – Aufbau

**Variante 2:  
PA-Folie**



# Variante 2: Auswertung – Numerische Qualitätsprüfung

## Ergebnisse:



The screenshot shows the WUFI Pro 7.1 software interface. The left sidebar displays the project structure with 'Variante 2 Zinkblech mit PA-Folie' selected. The main area shows the 'Rechenverlauf' (Calculation history) and 'Numerische Qualitätsprüfung' (Numerical quality check) results. The 'Numerische Qualitätsprüfung' table is highlighted with a red border and contains the following data:

Anzahl der Konvergenzfehler	12		
Integral der Diffusionsströme (links/rechts)	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,162	1,566
Integral der Kapillarströme (links/rechts)	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000
<b>Bilanz (Masse vs. Integral der Ströme)</b>	<b>[kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b>-1,109</b>	<b>-1,122</b>

Below this, there are two tables for water content: 'Wassergehalt [kg/m<sup>2</sup>]' and 'Wassergehalt [kg/m<sup>3</sup>]'. The text 'Kaum Konvergenzfehler und Bilanzunterschiede OK!' is displayed in a box at the bottom right.

	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	2,250	1,133	0,995	2,643

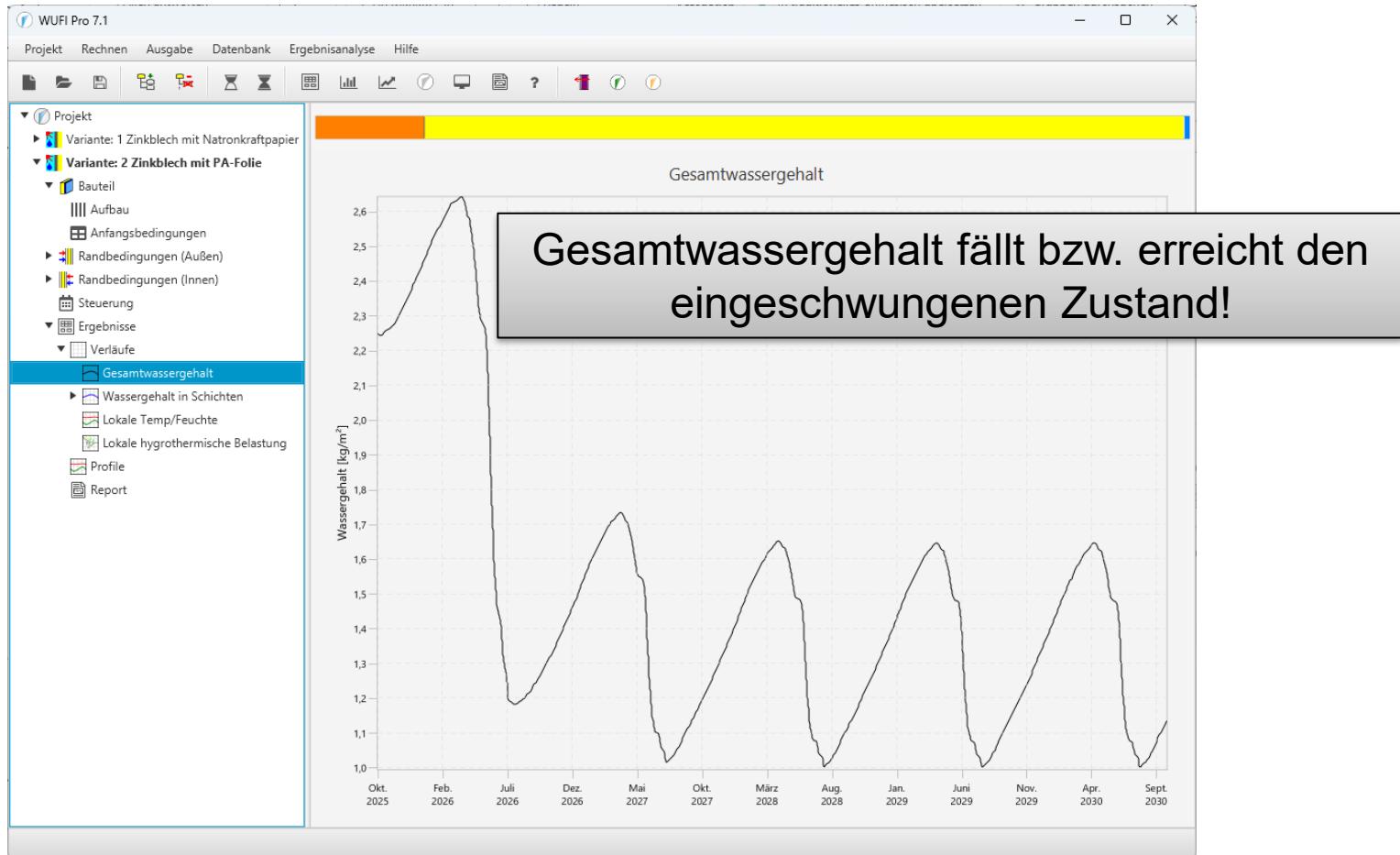
Schicht/Material	Start	Ende	Min.	Max.
Weichholz (Schalung, dünne Schichten)	100,000	51,928	42,759	123,976
Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK)	1,787	0,674	0,366	2,615

**Kaum Konvergenzfehler und Bilanzunterschiede OK!**

## Variante 2: Auswertung – Gesamtwassergehalt

### Auswertung:

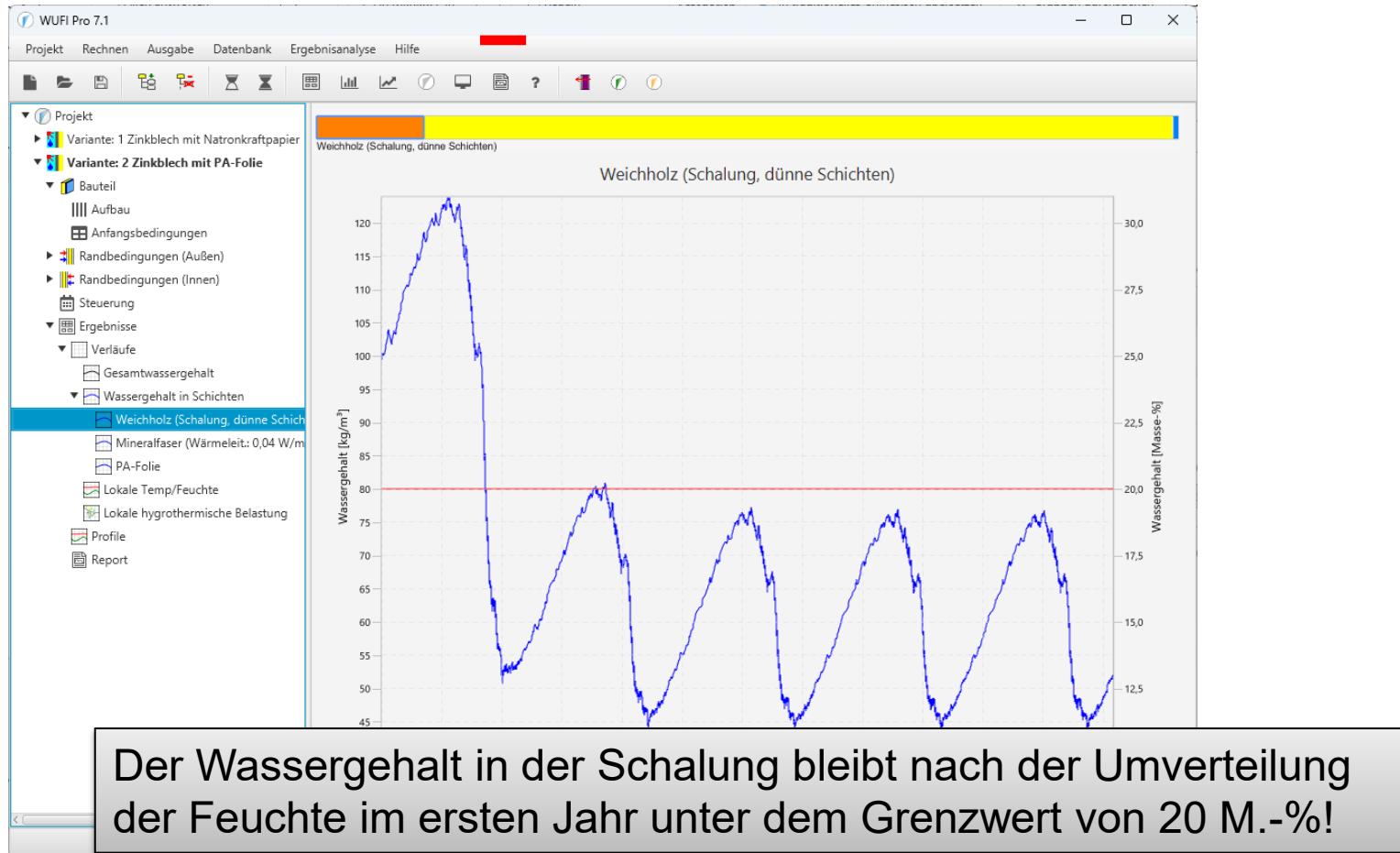
#### Gesamtwassergehalt



# Variante 2: Auswertung – Holzschalung

## Auswertung:

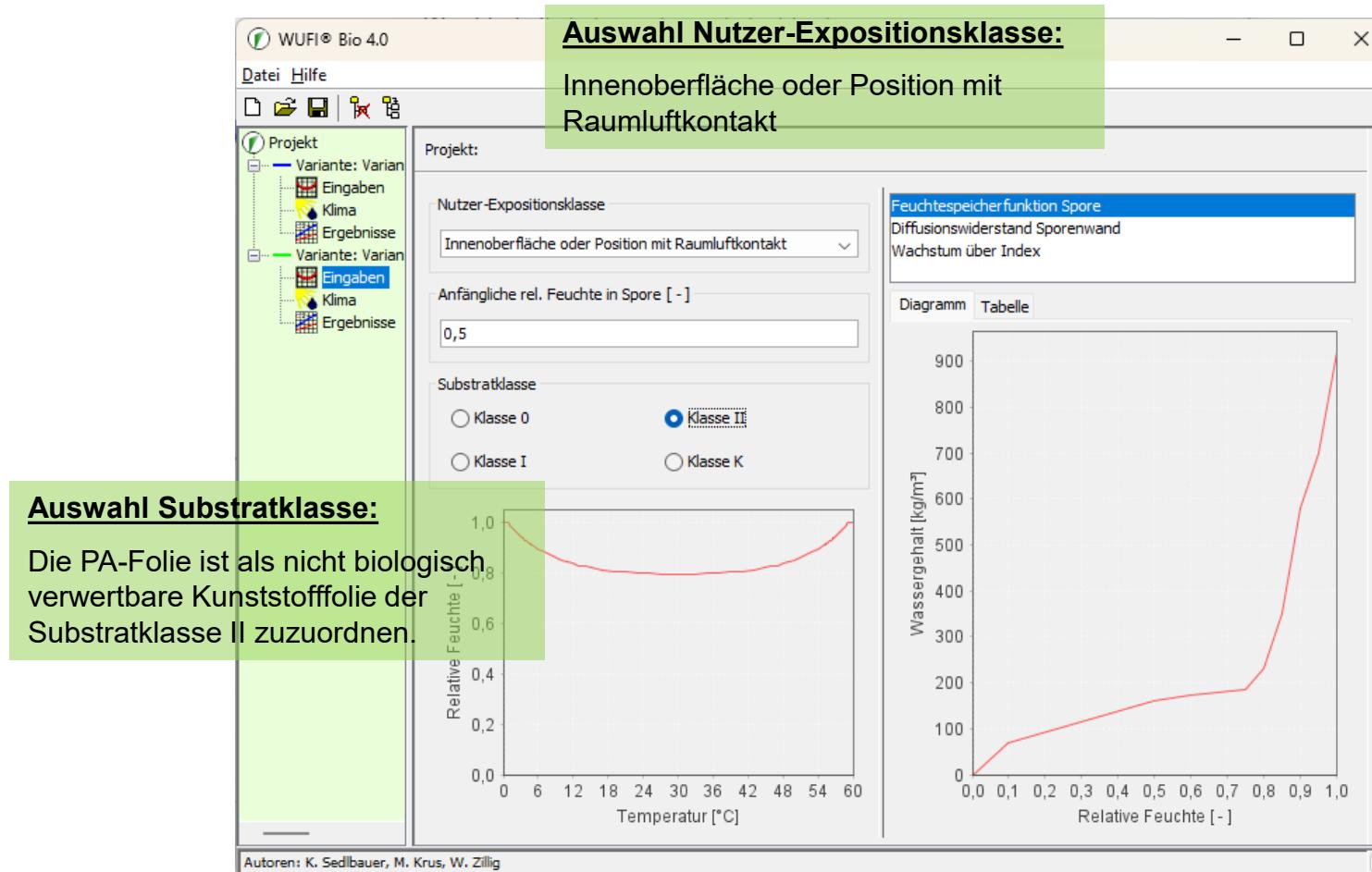
### Wassergehalt in der Schalung



## **Variante 2: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse**

## Auswertung:

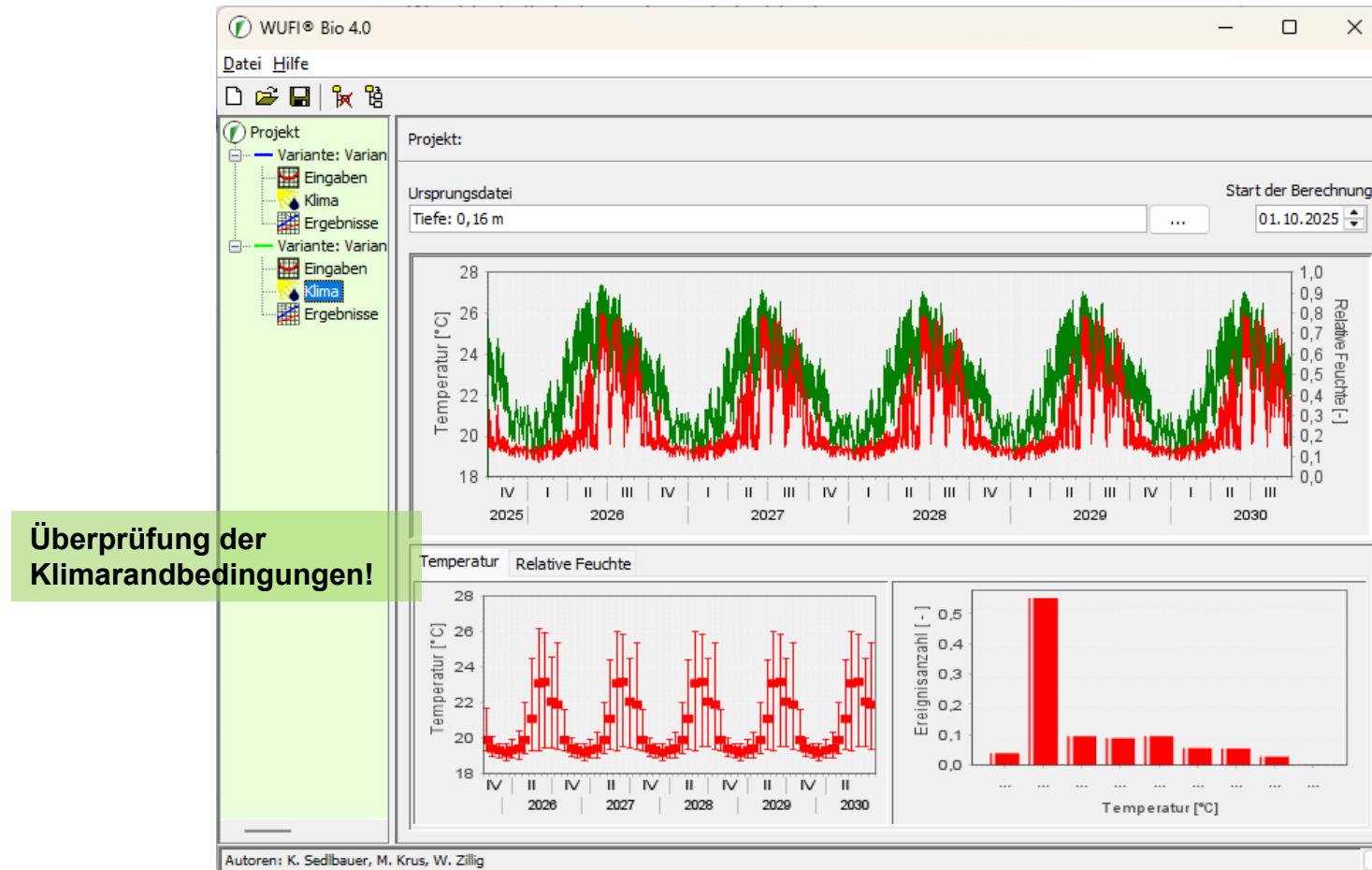
## Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



# Variante 2: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

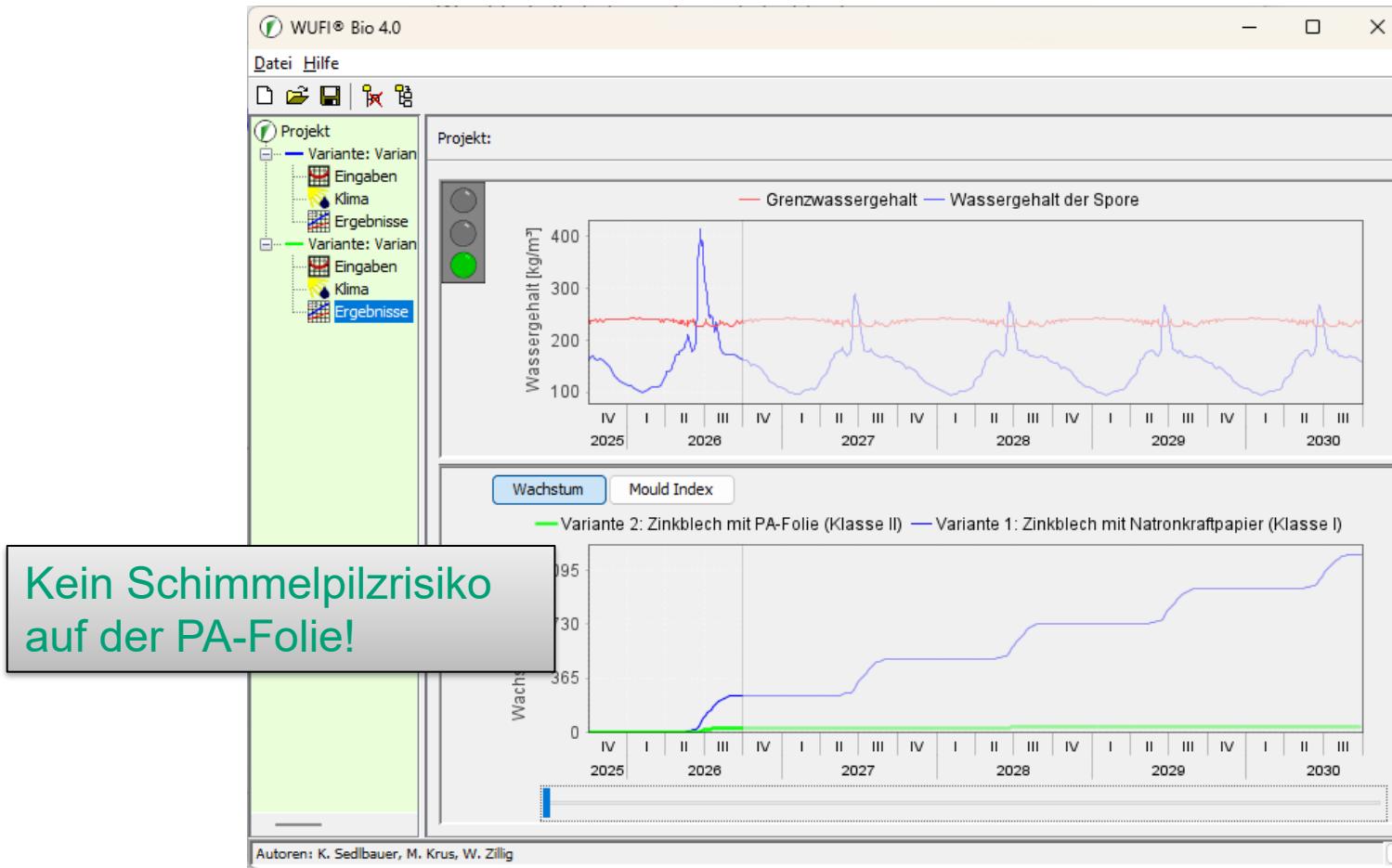
Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



# Variante 2: Auswertung – Schimmelpilzbildung hinter Dampfbremse

## Auswertung:

Schimmelpilzrisiko hinter der Dampfbremse



## Variante 2: Bewertungsmatrix

---

### Bewertungsmatrix:

	Kriterium	PA-Folie
1) Numerik	Keine oder nur geringe Bilanzunterschiede (vor allem bei Konvergenzfehlern)?	✓
	Gleichmäßiger, periodischer Verlauf des Gesamtwassergehalts?	✓
2) Bewertungsgrößen	Gesamtwassergehalt erreicht eingeschwungenen Zustand oder fällt?	✓
	Wassergehalt in der Holzschalung unterhalb der Grenzwerte nach DIN 68800 bzw. WTA 6-8?	✓
	Risiko von Schimmelpilzbildung hinter der Folie?	✓