

WUFI® Leitfaden

Leitfaden zur Bewertung des Tauwasser-Ablaufrisikos an Folien und Bahnen in Leichtbauteilen

Stand: November 2026

Fraunhofer IBP

Inhalt

Anwendungsbereich ..... Folie 3

Grundlagen

- Unterschiedliche Bewertung bei Glaser und WUFI ..... Folie 4
- Bisherige Orientierungswerte aus der Normung ..... Folie 5
- Tauwasserbeurteilung mit WUFI ..... Folie 6

Grenzwerte

- Überblick ..... Folie 7 ★
- Neigungszuschlag ..... Folie 8
- Oberflächenzuschlag ..... Folie 9
- Materialzuschlag ..... Folie 10
- Zusatzinfo für hydrophile Mineralfaserdämmstoffe ..... Folie 11

Vorgehen in WUFI®

- Ermittlung der Tauwassermengen ..... Folie 12
- Tauwasser in Luftschichten ..... Folie 13
- Beispiel 1: Außenwand ..... Folie 16
- Beispiel 2: Flachdach ..... Folie 23

Zusammenfassung ..... Folie 31

Literatur ..... Folie 32

Fraunhofer IBP

Anwendungsbereich

Dieser Leitfaden behandelt die **Bewertung von Tauwasser an dampfdichten, nicht saugfähigen Oberflächen (z.B. Folien, Blech) in Leichtbauteilen.**

Tauwasser in Bauteilen **kann sich in diffusionsoffenen Materialien** (Luft, Faserdämmung) **an der Grenze zu wasser- und dampfdichten Materialien** (z.B. Dachbahn, Dampfbremsen o.ä.) bilden. Werden die Mengen zu groß, kann das Tauwasser ablaufen und es kann zu Problemen in anderen Bereichen der Bauteile kommen – dies ist zu vermeiden!

Es wird die **Tauwasserrückhaltekapazität** als praxisgerechten Grenzwert (siehe auch NaVe [1]) vorgestellt und beschrieben, wie das Tauwasserablaufrisiko mittels hygrothermischer Simulation beurteilt werden kann.

Die **bis 2023** empfohlene Vorgehensweise für hydrophobierte Mineralfaserdämmstoffe wurde durch neue Erkenntnisse **ersetzt** und auf andere Faserdämmungen wie Holz- und Zellulosefaserdämmstoffe **erweitert**.

Wichtig: Da Tauwasserbildung i.d.R. weder das erste noch das einzige Bewertungskriterium darstellt, sollten zunächst die übrigen Kriterien überprüft werden. Diese sind im Leitfaden „Auswertung und Beurteilung hygrothermischer Rechenergebnisse“ sowie im Hilfetext des Programms beschrieben.

Unterschiedliche Bewertung bei Glaser und WUFI®

Im Glaser-Verfahren ist die Tauwasserbeurteilung im Unterschied zur Simulation das maßgebliche Kriterium, da das Verfahren **keine Feuchtespeicherung** berücksichtigt.

Die Verfahren sind in DIN 4108-3 [2] und DIN EN ISO 13788 [3] beschrieben.

Eine Konstruktion ist zulässig, wenn:

1. gar kein Tauwasser entsteht.
2. oder die Tauwassermenge unterhalb der angegebenen Grenzwerte bleibt und auf Jahressicht wieder vollständig austrocknen kann.

Feuchte, die sich in der Konstruktion anreichert, wird bei Glaser immer als Tauwasser definiert – auch wenn sich in der Realität an dieser Stelle gar kein flüssiges Wasser befindet, weil dieses durch die benachbarten Materialien aufgenommen wird. Aufgrund dieser Tatsache sind die Grenzen für Tauwasser im Glaserverfahren teilweise großzügiger angesetzt.

In **WUFI®** wird die **Feuchtespeicherung explizit berücksichtigt**; die berechneten Tauwassermengen sind daher nahe an den auch real im Bauteil zu erwartenden und die Grenzwerte dementsprechend niedriger.

Bisherige Orientierungswerte aus der Normung (teilw. für Glaser)

DIN EN ISO 13788: 2012 (stationär)	
Maximale Tauwassermenge, auf einer nicht sorptiven Oberfläche, um das Ablaufen von Tauwasser zu verhindern	< 200 g/m²
DIN 4108-3: 2024 (stationär)	
Maximale flächenbezogene Tauwassermenge (allgemein)	< 1000 g/m²
An Schichtgrenzen mit nicht kapillar aufnahmefähiger Schicht	< 500 g/m²
BS 5250: 2011 (Britischer Standard)	
Feiner Nebel der nicht abläuft oder abtropft	< 30 g/m²
Tropfenbildung und Ablaufen an senkrechten Oberflächen	30 – 50 g/m²
Bildung großer Tropfen und Ablaufen an geneigten Oberflächen	51 – 250 g/m² 70 g/m² bei einer Neigung von 45° 150 g/m² bei einer Neigung von 23°
Vermeidung großer Tropfen, die von horizontalen Flächen abfließen/abtropfen können	≤ 250 g/m²

Tauwasserbeurteilung mit WUFI®

Im Rahmen des Projekts NaVe [1] wurde ein Messverfahren entwickelt, bei dem die effektive **Tauwasserrückhaltekapazität** ermittelt wird. Zusammen mit früheren Untersuchungen [4] können die Einflussfaktoren **Neigung**, **Oberflächeneigenschaften**, und **Speicherfähigkeit des Faserdämmstoffs** berücksichtigt werden.

Auf dieser Basis kann das Ablauf-Risiko der mit WUFI® berechneten Tauwassermenge auf der Oberfläche bzw. an der Grenzfläche zwischen Dämmstoff und benachbartem Material bewertet werden.

Der gemessene zulässige Wassergehalt an der Grenzfläche stellt dabei eine Mischung aus im Dämmstoff sorptiv gebundener, durch die Faserstruktur zurückgehaltener und an der Oberfläche von Dampfbremse oder Dachbahn haftender Wassermenge dar.

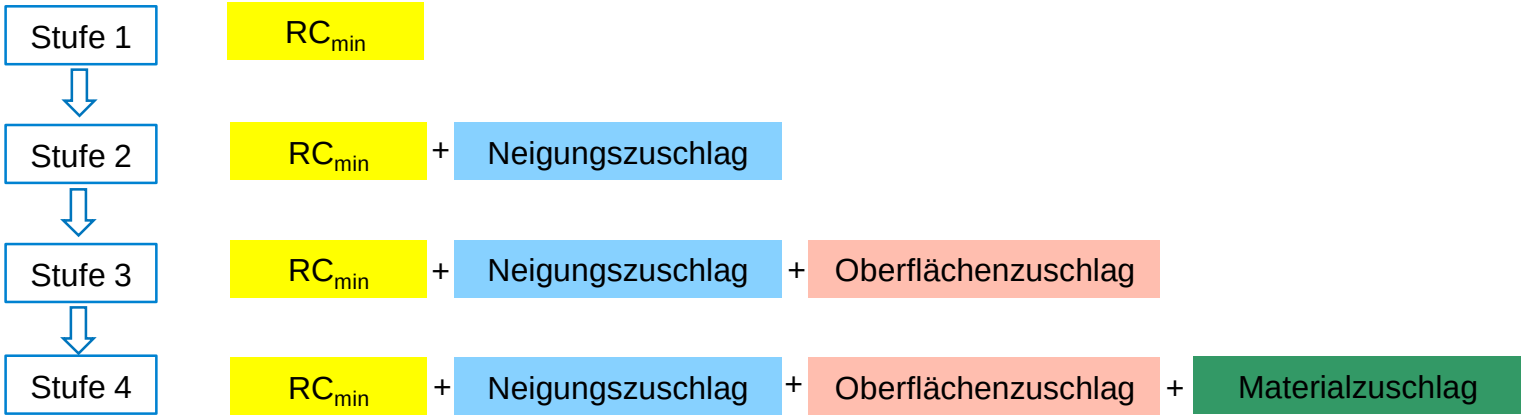
Wird der zulässige Wassergehalt überschritten, beginnt das Tauwasser abzulaufen.

Grenzwerte zur Beurteilung des Tauwasserablaufrisikos - Überblick

An Stufe 1 stehen **einfache** und schnell prüfbare **Basisgrenzwerte**. Kann das Ablaufrisiko hier schon ausgeschlossen werden, ist der Nachweis erbracht.

Andernfalls können die Grenzwerte bei Bedarf **verfeinert** und **erhöht werden.** Wird auch der höchste Grenzwert (Stufe 4) überschritten, ist der Nachweis nicht möglich und die Konstruktion muss entsprechend geändert werden.

Stufenweise Erhöhung der Grenzwerte:



RC$_{min}$: Minimale Rückhaltekapazität (engl. **R**etention **C**apacity)

- **50 g/m²** für wasser- und dampfdichte Oberfläche **ohne** angrenzenden Faserdämmstoff (z.B. Folien)
- **100 g/m²** für wasser- und dampfdichte Oberfläche **mit** angrenzendem Faserdämmstoff

Fraunhofer IBP

Neigungszuschlag

RC_{min} + **Neigungszuschlag** + Oberflächenzuschlag + Materialzuschlag

Neigungsabhängiger Zuschlagswert:

Neigung (α)	Neigungszuschlag
0° < α ≤ 5°	250 g/m²
5° < α ≤ 10°	200 g/m²
10° < α ≤ 15°	50 g/m²
15° < α ≤ 90°	0 g/m²

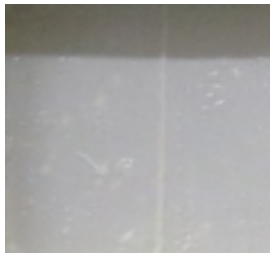
Diese Zuschlagwerte wurden aus den Messungen in [4] abgeleitet.

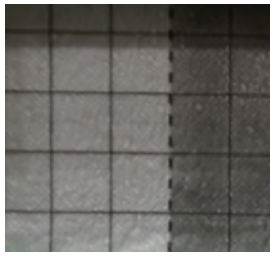
Zusatzinfo: In [4] wurde die Tauwasserrückhaltekapazität auf einer mit Spinnvlies kaschierten Folie bei verschiedenen Neigungen ermittelt. Der bei 90 ° gemessene Wert von max. 100 g/m² entspricht der in NaVe [1] ermittelten minimalen Rückhaltekapazität bei Faserdämmung an glatter hydrophober senkrechter Oberfläche – eine mit Spinnvlies kaschierte Folie verhält sich also ähnlich wie eine Folie mit anliegender Faserdämmung.

Oberflächenzuschlag

RC_{min} + Neigungszuschlag + Oberflächenzuschlag + Materialzuschlag

Oberflächenabhängiger Zuschlagswert:






Eigenschaften	hydrophob und glatt	hydrophil	hydrophob, fein strukturiert	hydrophob, grob strukturiert
Beispielmaterial	PE-Folie	Metallplatte	Mit Vlies kaschierte Folie	Mit Gewebe verstärkte Folie
Oberflächenabhängiger Zuschlagwert [g/m²]	0	50	50	100

Hinweis: Bei **unbekannten** Oberflächeneigenschaften wird **kein** Oberflächenzuschlag angesetzt!

Materialzuschlag

RC_{min} + Neigungszuschlag + Oberflächenzuschlag + Materialzuschlag

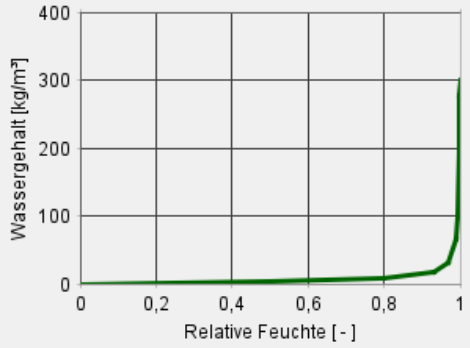
Materialzuschlag für sorptive Dämmstoffe:

Materialzuschlag [g/m²]
= **20 [m·g/kg] * u_{80} [kg/m³]**
(u_{80}: Sorptionsfeuchte bei 80 % r.F.)

X

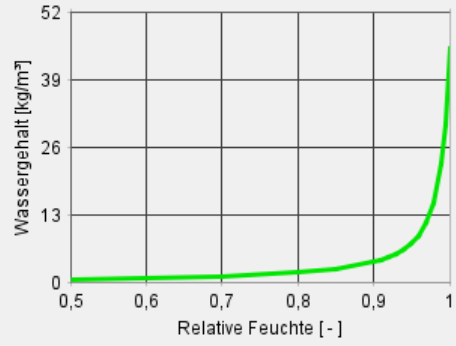
Bei gemessener Feuchtespeicher-funktion (dunkelgrüne Kurve, schwarze Werte) kann u_{80} aus der Tabelle des Datensatzes entnommen werden.

Nr.	R.F. [-]	Wassergehalt [kg/m³]
1	0	0
2	0,5	4
3	0,65	5
4	0,8	9
5	0,93	17,5
6	0,97	30
7	0,99	65,53
8	0,995	98,8
9	0,999	193,29
10	0,9995	228,16
11	0,9999	276,38
12	1	300



Wenn eine interne Feuchtespeicherfunktion (hellgrüne Kurve / Werte) hinterlegt ist, darf kein materialspezifischer Zuschlag angesetzt werden.

Nr.	R.F. [-]	Wasserge... [kg/m³]
1	0	0
2	0,5	0,461
3	0,6	0,687
4	0,7	1,06
5	0,8	1,79
6	0,85	2,49
7	0,9	3,83
8	0,91	4,26
9	0,92	4,78
10	0,93	5,43
11	0,94	6,27
12	0,95	7,38
13	0,96	8,94
14	0,97	11,3



Fraunhofer IBP

Zusatzinfo für hydrophile Mineralfaserdämmstoffe

Nicht-hydrophobierte Mineralfaserdämmstoffe können **mehr Tauwasser** zurückhalten als hydrophobierte.

Für solche Produkte können die Tauwasserrückhaltekapazitäten **produktspezifisch** gemessen und anstelle der Standardwerte verwendet werden!

Glaswolle

Beispiel: produktspezifische Tauwasserrückhaltevermögen im Infotext in der WUFI Datenbank

Herstellerkommentar:
Hochleistungs-Natura-Glaswolle mit formaldehydfreiem, pflanzlichem Bindemittel

Gemessenes produktspezifisches Tauwasserrückhaltevermögen:
Zur Bewertung des Tauwasserablaufrisikos können folgende Grenzwerte verwendet werden.:
- 22 kg/m^3 angrenzend an unbekannte oder hydrophobe glatte Oberflächen (z.B. PE-Folie)
- 27 kg/m^3 angrenzend an hydrophile glatte oder fein strukturierte Oberflächen (z.B. auf Vlies kaschierte Folie)
- 32 kg/m^3 angrenzend an hydrophobe, grob strukturierte Oberflächen (z.B. mit Gewebe verstärkte Folie)

Aktuell sind für folgende Produkte gemessenen Grenzwerte verfügbar (Stand 02/2026):

ISOVER ISOCONFORT 032, ISOVER SWISSROLL 030, ISOVER UNIROLL 034

Vorgehen in WUFI® - Ermittlung der Tauwassermengen

Zur Auswertung muss die Tauwassermenge an der Grenzschicht ermittelt werden.

- Bei **Faserdämmungen** kann sich das Tauwasser in der Faserstruktur etwas verteilen – dementsprechend wird hier ein **10 mm** dicker Bereich ausgewertet.
- In **Luftschichten** tritt das Tauwasser direkt an der Grenzfläche auf – hier wird ein **1 mm** dicker Bereich ausgewertet.

Position der Tauwasserbildung	Auswertebereich (Dicke)	Mindestgrenzwert RC_{min}
im Faserdämmstoff	10 mm	100 g/m²
in einer Luftschicht	1 mm	50 g/m²

Vorgehen in WUFI® - Tauwasser in Luftschichten

Modellierung der Luftschichten

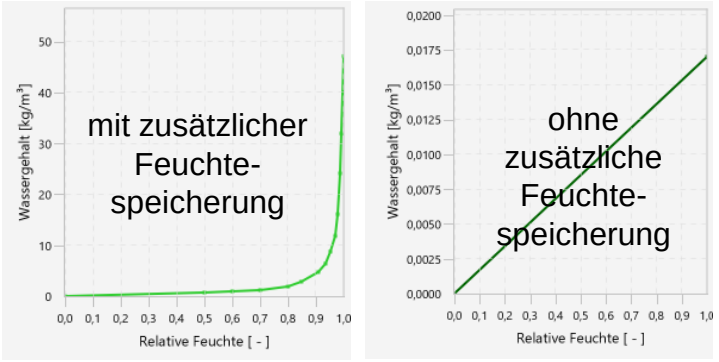
Wenn sich Tauwasser in Luftschichten an der Grenze zu dampfdichten Schichten bildet (wie Abdichtungsfolien oder Metall) bleibt dieses direkt an der Oberfläche und wird in WUFI in einer 1 mm dicken Teilschicht ausgewertet.

Normalerweise werden die Luftschichten „ohne zusätzliche Feuchtespeicherung“ verwendet. Aufgrund ihrer extrem geringen Feuchtespeicherkapazität verursacht diese jedoch häufig numerische Probleme bei der Berechnung von Tauwasserbildung. Daher werden für die **1 mm dicken Randbereiche,** in denen möglicherweise Tauwasser auftritt, die Materialdaten mit interner Feuchtespeicherfunktion (hellgrün) verwendet.

In der WUFI® Datenbank sind Luftschichten **mit** (links) und **ohne zusätzliche Feuchtespeicherung** (rechts) verfügbar.

Die künstlich erhöhte Feuchtespeicherkapazität dieser Luftschichten ermöglicht die Ermittlung der Tauwassermenge, die in realen Luftschichten als flüssiges Wasser (= Tauwasser) auftritt.

Feuchtespeicherfunktion



Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Tauwasser in Luftschichten

Modellierung der Luftschichten (in WUFI 2D und bis WUFI Pro 7.1)

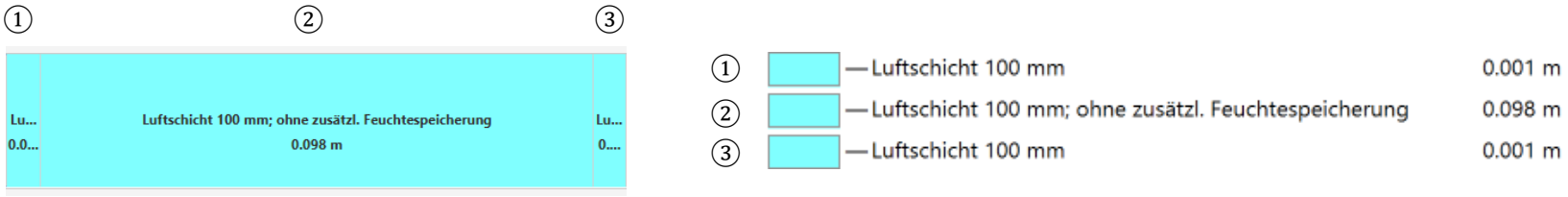
Exemplarisch wird hier die Vorgehensweise für eine 100 mm dicke Luftschicht, die an dampfbremsende Schichten angrenzt, an denen Tauwasser auftreten könnte, mit den **jeweils 1 mm dicken Randschichten** dargestellt:

Mittlere Schicht ②:

„**Luftschicht 100 mm; ohne zusätzl. Feuchtespeicherung“,** Dicke 98 mm

Randschichten ① und ③:

„Luftschicht 100 mm“, Dicke 1 mm



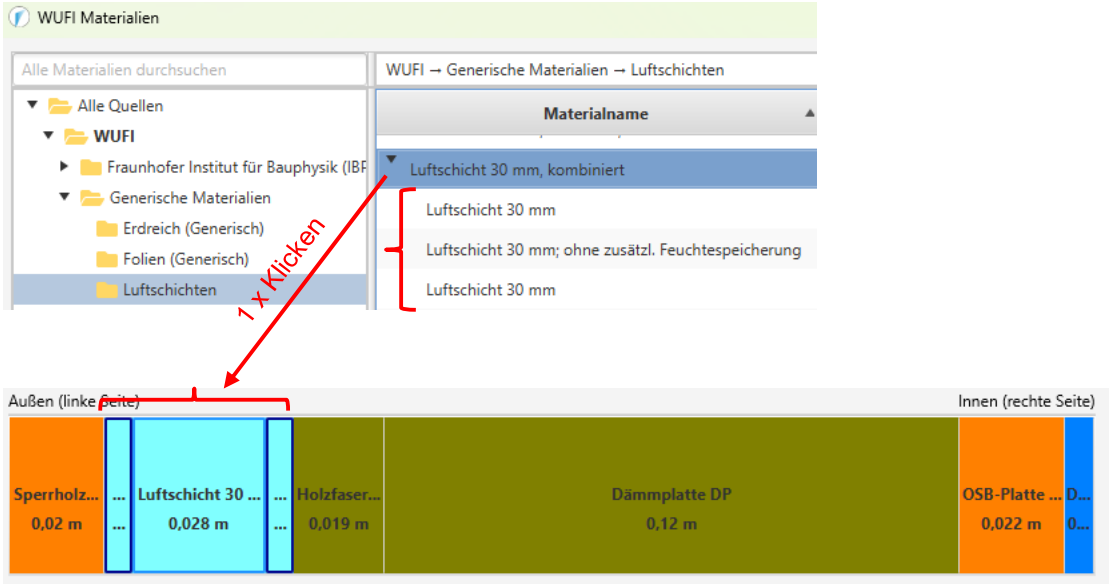
Wichtig: **Alle drei** Luftschichten müssen mit den Materialdaten entsprechend der **Dicke** der realen Luftschicht (nicht der in WUFI® modellierten Schichtdicke) belegt werden.

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Tauwasser in Luftschichten

Modellierung der Luftschichten (ab WUFI Pro 7.2)

In WUFI Pro 7.2 und neueren Versionen stehen die bereits kombinierten Luftschichten in der Materialdatenbank zur Verfügung und können direkt verwendet werden.



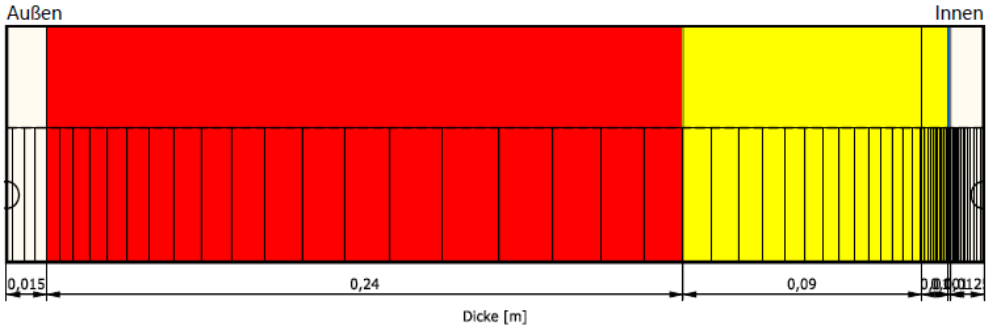
Hinweis: Bei einer **belüfteten Luftschicht** sollte die Luftwechselzahl als Wärme- und Feuchtequelle **nur in der mittleren Schicht** eingegeben werden.

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

In diesem Beispiel wird eine innengedämmte Außenwand simuliert.
Bewertet wird das Tauwasserablaufrisiko in der Mineralfaserdämmung nach der Umnutzung des Gebäudes zur Kühlhalle.

Konstruktion



— Monitore

— Quellen, Senken

Materialdaten

— *Kalkzementputz (w-Wert: 0,5 kg/m2h0,5)	0,015 m
— Vollziegelmauerwerk	0,24 m
— Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK)	0,09 m
— Mineralfaser (Wärmeleit.: 0,04 W/mK)	0,01 m
— Dampfbremse (sd=2m)	0,001 m
— Gipskartonplatte	0,0125 m

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

Randbedingungen

Standort:	Holzkirchen
Orientierung:	Nord (ohne Schlagregenbelastung)
Kurzwellige Strahlungsabsorption α:	0,6 (mittlerer Farbton)
Langwellige Strahlungsemission ε:	nicht berücksichtigt (i.d.R. nicht relevant für Wandbauteile)
Simulation berücksichtigt Regen:	Ja
Innenklima:	Konstant 7 °C und 70 % r.F. (Kühlhalle)
Anfangsbedingung:	Ausgleichsfeuchte bei 80 % r.F.
Berechnungsstart:	Anfang Oktober

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

Tauwasser in Faserdämmstoff

1. Identifikation des kritischen Bereichs

- **Identifikation** von Positionen mit relativer Feuchte nahe 100 % r.F. im **WUFI®-Film.** Unter 99 % r.F. ist eine kritische Tauwasserbildung unwahrscheinlich.

2. Ermittlung der Tauwassermenge

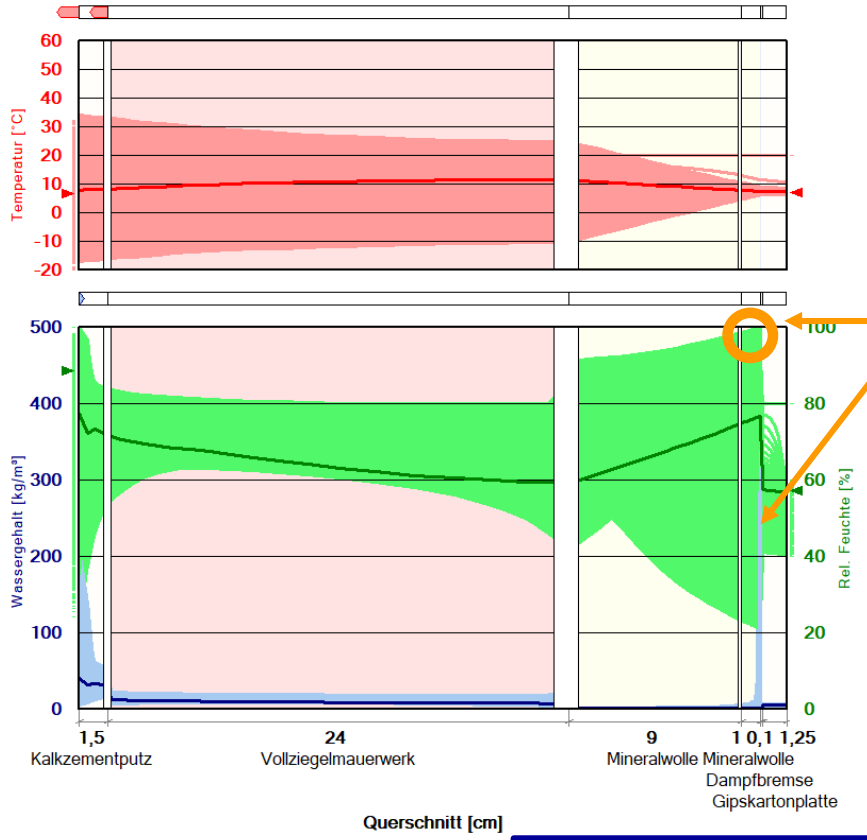
- Wassergehalt in den **kritischen 10 mm** in **WUFI® Graph** darstellen.
- Alternative: Den kritischen 10 mm Bereich vor der Simulation abtrennen. Der Wassergehalt dieser Schicht wird dann direkt im Navigationsbaum unter „Ergebnis“ → „Verlauf“ gezeigt und muss nur noch in g/m² umgerechnet werden.

3. Vergleich mit den Grenzwerten

- Bleibt der Wassergehalt unter dem Mindestgrenzwert **RC_{min} (100g/m²),** kann generell kein Tauwasser ablaufen.
- Wird der Mindestgrenzwert RC_{min} überschritten, kann der Grenzwert mit zutreffenden Zuschlagswerten erhöht werden (s. Folie 7)
- Wird auch der Grenzwert inkl. Zuschlägen überschritten, kann Tauwasserablauf nicht ausgeschlossen werden und die Konstruktion sollte angepasst werden.

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

Auswertung WUFI® Film – Prüfung der kritischen Position



Rel. Luftfeuchte erreicht 100 % sowie Anstieg des Wassergehalts in diesem Bereich

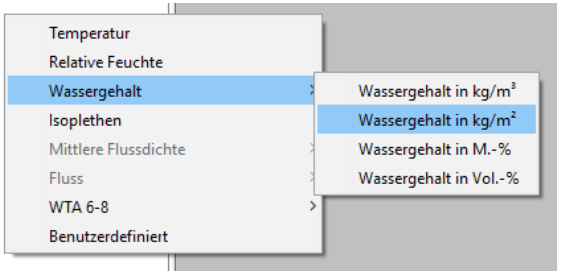
Hinweis: Vor der Tauwasserauswertung sollte die „normale“ Bewertung der Konstruktion erfolgen!
Siehe dazu: Handhabung typischer Konstruktionen

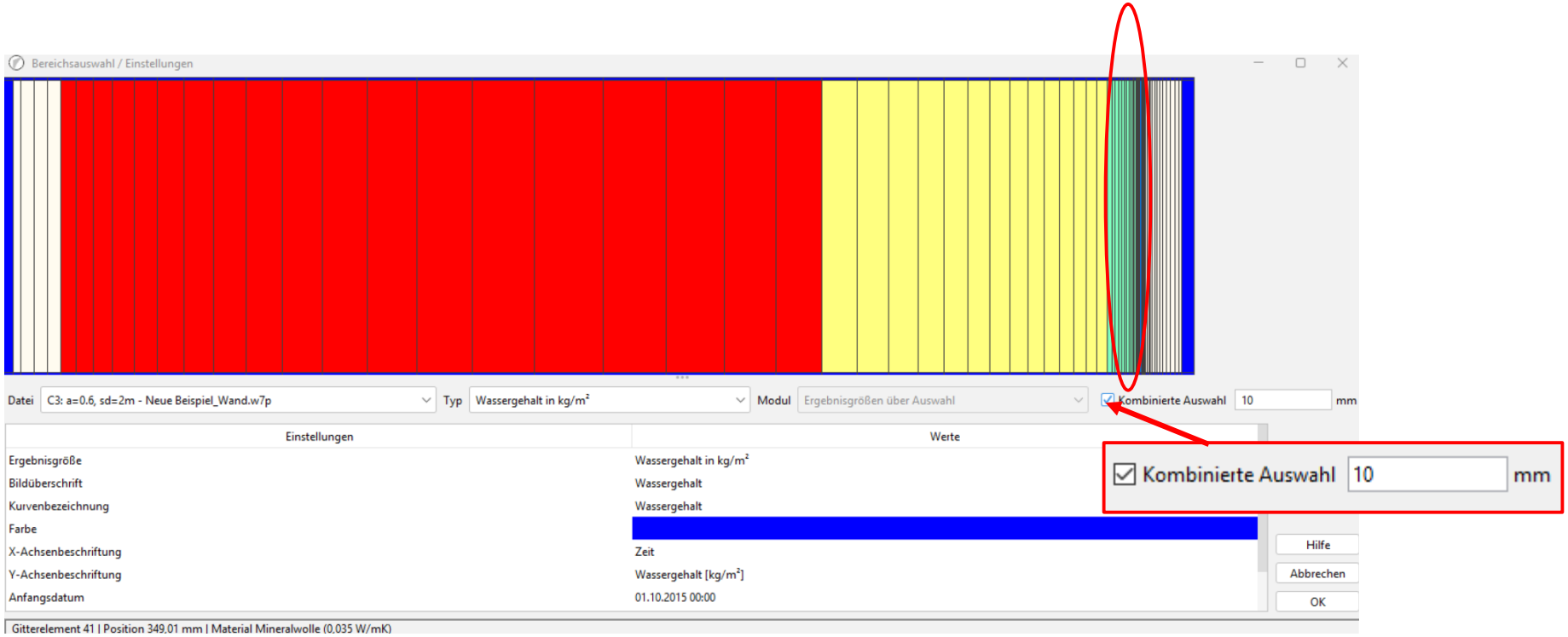
Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

Auswertung in WUFI® Graph:

1. „Wassergehalt in kg/m²“ auswählen
2. Innere 10 mm der Dämmschicht auswählen

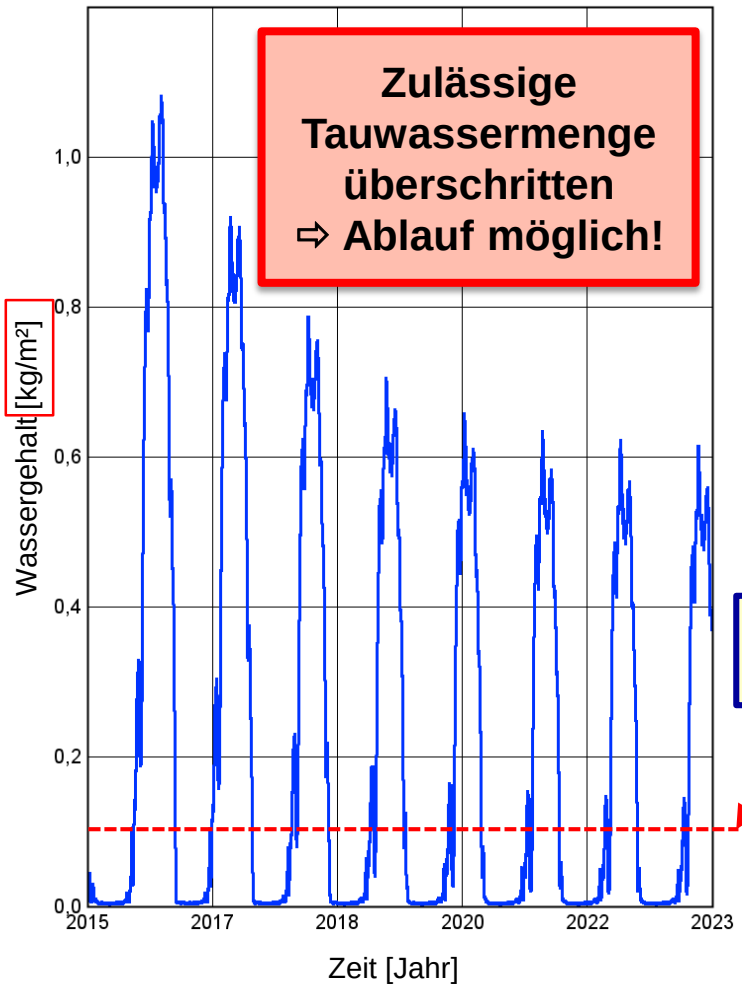




Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand

Wassergehalt in 10 mm [kg/m²]



Einheit beachten!
[kg/m²] = 1000 [g/m²]

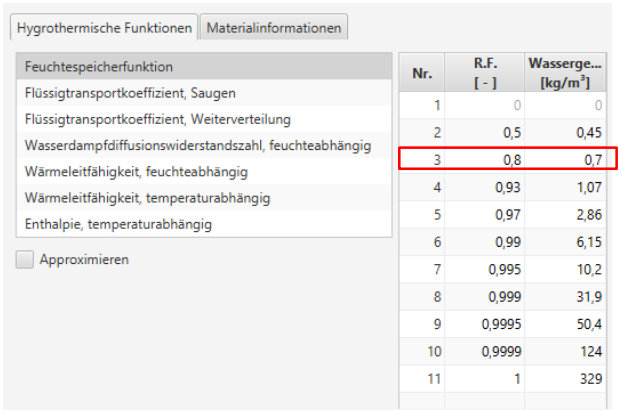
Grenzwert
114 g/m²
=
0,114 kg/m²

Grenzwert [g/m²]

RC_{min} + Neigungszuschlag + Oberflächenzuschlag + Materialzuschlag

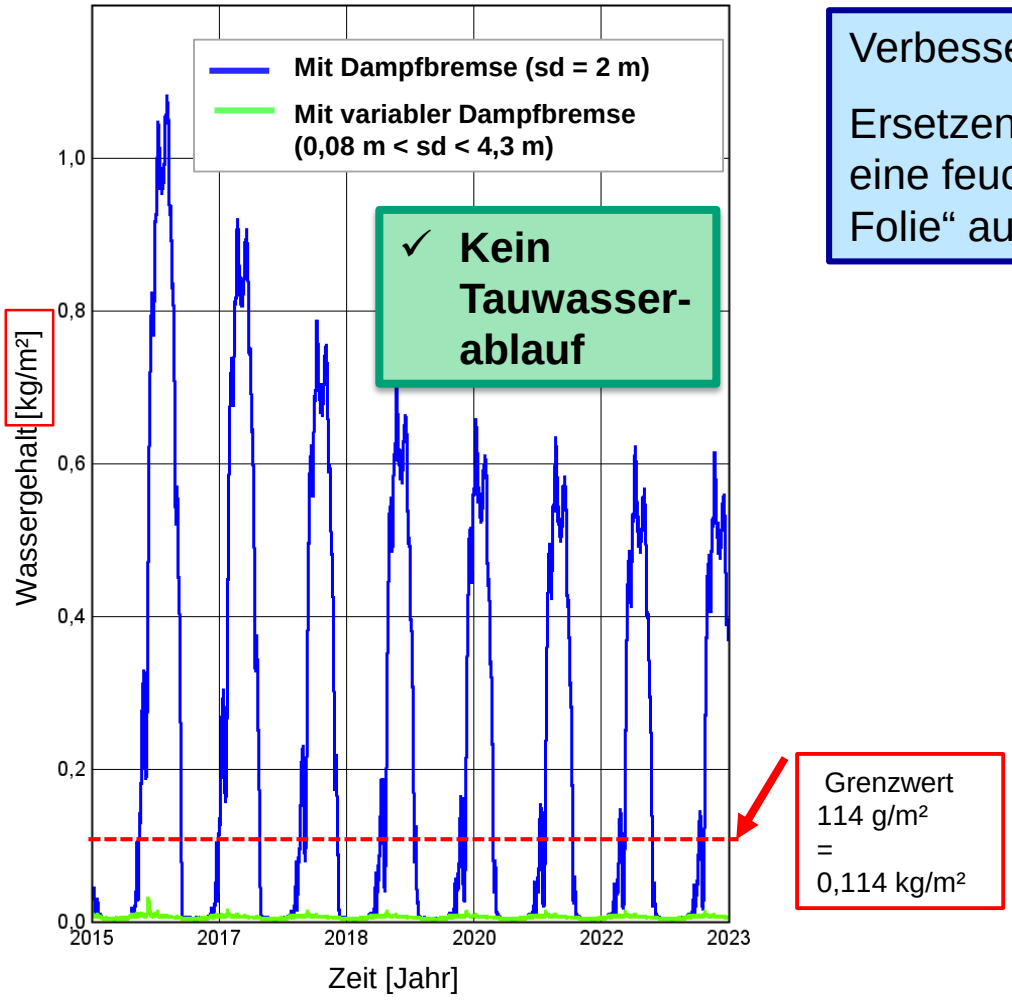
Stufe	Anteil	Wert [g/m²]	Gesamt-Grenzwert [g/m²]
1	RC_{min}	100	100
2	Neigungszuschlag	0	100
3	Oberflächenzuschlag*	0	100
4	Materialzuschlag**	14	114

*: Dampfbremse unbekannt oder PE-Folie (glatt und hydrophobiert)
**: Sorptionsfeuchte bei 80 % r.F. ist 0,7 kg/m³ (aus Feuchtespeicher-funktion) Materialzuschlag: 20 x 0,7 = 14 g/m²



Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 1: Außenwand



Verbesserungsmöglichkeit:

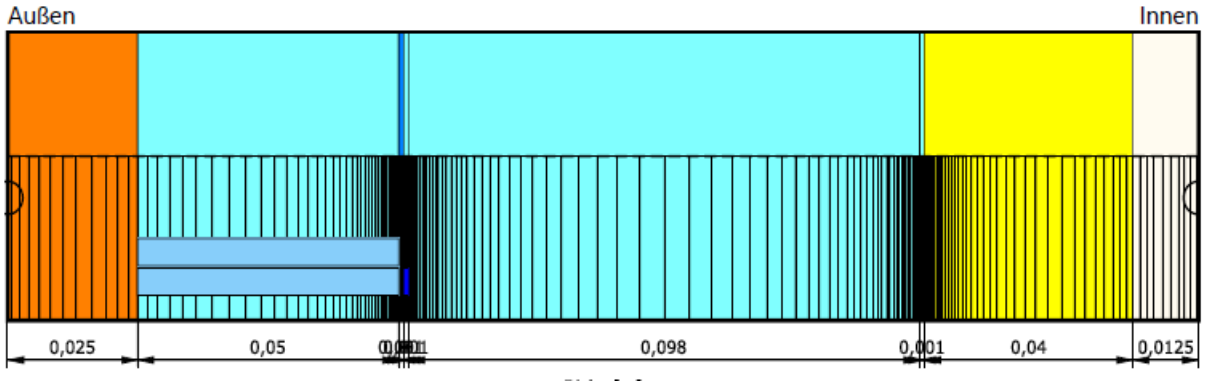
Ersetzen der innenseitigen Dampfbremse durch eine feuchtevariable Dampfbremse z.B. „PA-Folie“ aus der WUFI Datenbank.

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

In diesem Beispiel wird eine Flachdachkonstruktion betrachtet, die aufgrund ihrer nicht ausreichend diffusionsoffenen Unterdeckbahn nicht unter die „Nachweisfreiheit“ nach DIN 4108-3 (2024) Kapitel 5 [2] fällt.
Es wird bewertet, ob Tauwasserablauf an der Unterdeckbahn auftreten kann.

Konstruktion



Materialdaten

— Weichholz (Schalung, dünne Schichten)	0,025 m
— Luftschicht 50 mm	0,05 m
— *PE-Folie (sd = 5 m)	0,001 m
— Luftschicht 100 mm	0,001 m
— Luftschicht 100 mm; ohne zusätzl. Feuchtespeicherung	0,098 m
— Luftschicht 100 mm	0,001 m
— *PU (Wärmeleit.: 0,03 W/mK)	0,04 m
— Gipskartonplatte	0,0125 m

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Randbedingungen

Standort:	Holzkirchen
Orientierung:	Nord
Neigung:	2°
Zus. s_d-Wert Außenoberfläche:	250 m (für Dachbahn)
Kurzwellige Strahlungsabsorption α:	0,8 (dunkler Farbton)
Langwellige Strahlungsemission ε:	0,9
Verschattung:	durch „Aufgeständerte PV-Module (WTA 6-8)“
Simulation berücksichtigt Regen:	Nein (wasserdichte Oberfläche)
Innenklima:	Bemessungsinnenklima nach DIN/EN/WTA
Anfangsbedingung:	Ausgleichsfeuchte bei 20°C und 80 % r.F.
Berechnungsstart:	Anfang Oktober

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Tauwasserbildung in einer Luftschicht an dichter Oberfläche

1. Modellierung der Luftschicht
   - Die Luftschicht, in der das Tauwasser entstehen kann, entsprechend unterteilen (s. Folie 14).
2. Ermittlung der Tauwassermenge in der **kritischen 1 mm** dicken Luftschicht
   - Den Wassergehalt in dieser Schicht direkt nach der Berechnung unter „Ergebnisse“ → „Verläufe“ im Navigationsbaum in WUFI® Pro ablesen. Der Wert in kg/m³ entspricht bei 1 mm Dicke direkt dem Wert in g/m².
3. Vergleich des Wassergehalts mit den Grenzwerten
   - Bleibt der Wassergehalt unter dem Mindestgrenzwert **RC_{min} (50 g/m²),** kann generell kein Tauwasser ablaufen.
   - Wird der Mindestgrenzwert RC_{min} überschritten, kann der Grenzwert mit zutreffenden Zuschlagswerten erhöht werden (s. Folie 7)
   - Wird auch der Grenzwert inkl. Zuschlägen überschritten, kann Tauwasserablauf nicht ausgeschlossen werden und die Konstruktion sollte angepasst werden.

Infiltrationsfeuchteeintrag

Die DIN 68800-2 [5] schreibt die Berücksichtigung des konvektiven Feuchteeintrags bei allen Holzbaukonstruktionen vor. Da es sich bei der hygrothermischen Simulation um ein instationäres Verfahren handelt, wird das Luftinfiltrationsmodell des IBP [6] mit folgenden Randbedingungen verwendet:

- Höhe des zusammenhängenden beheizten Luftraumes: 5 m
- Luftdichtigkeitsklasse: B (q_{50} = 3m³/m²h)
- Quellbereich: in 1 mm Luftschicht direkt unter der Unterdeckbahn

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Belüftung der oberen 50 mm dicken Luftschicht

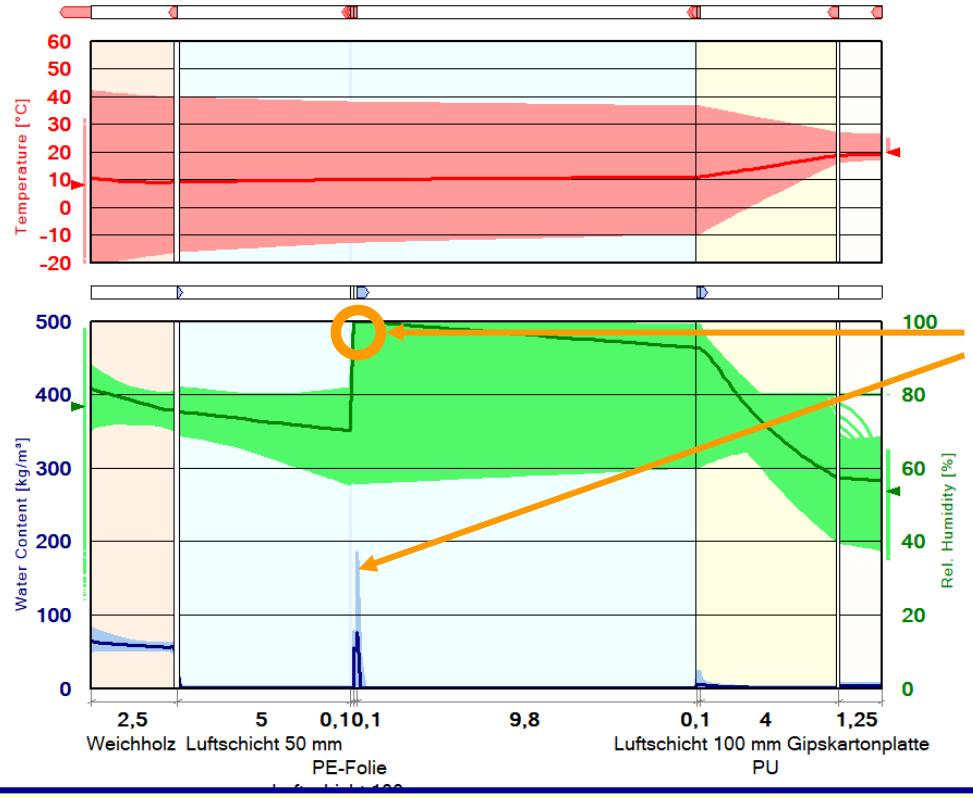
Die schwache Belüftung des oberen Bereichs im Flachdach kann vereinfacht durch eine Luftwechselquelle vereinfacht berücksichtigt werden.

Für das Beispiel werden angenommen:

- Luftwechselrate: 0,5 [1/h] konstant für Flachdachbelüftung
- Quellbereich: In der ganzen Luftschicht unter der Schalung

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Auswertung WUFI® Film – Prüfung der kritischen Position



Rel. Luftfeuchte 100% und Anstieg des Wassergehalts

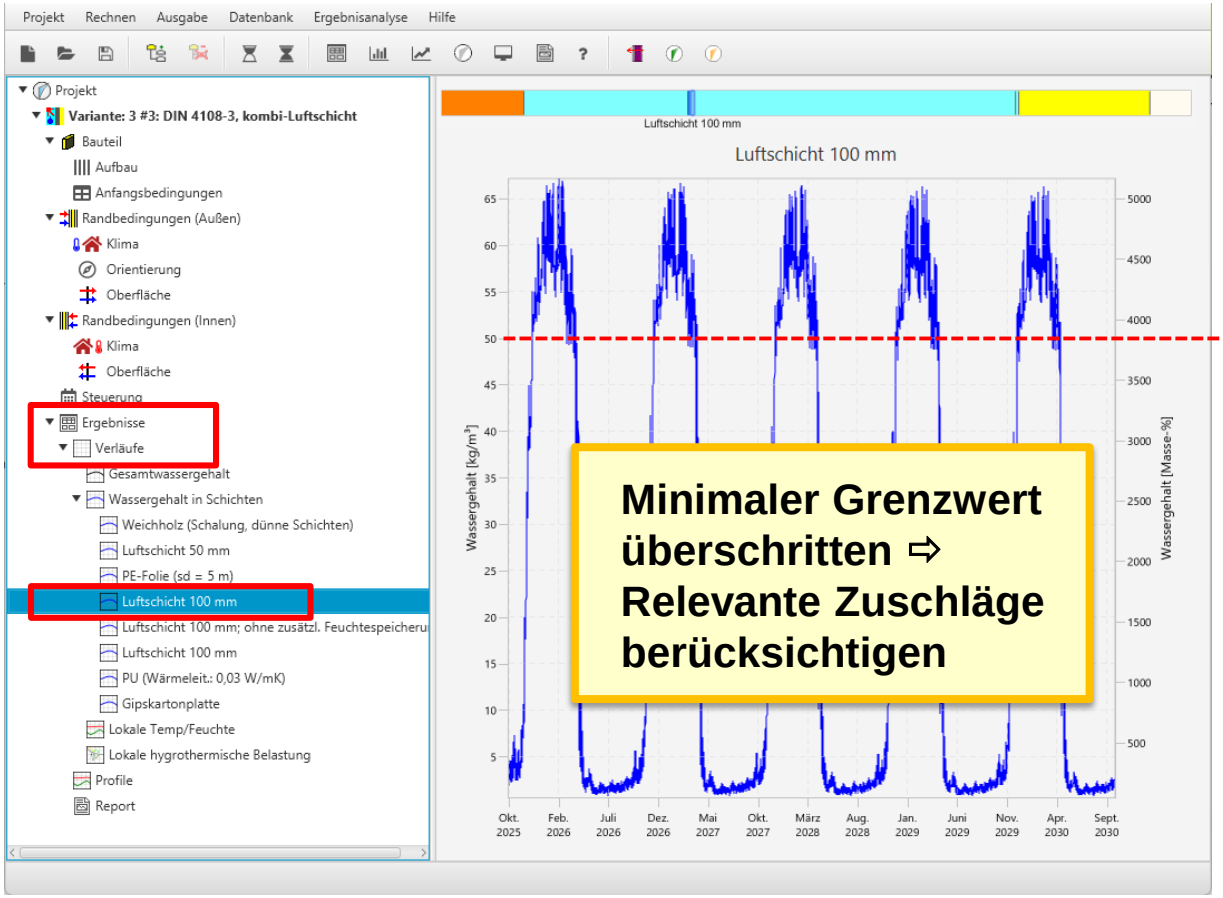
Hinweis: Vor der Tauwasserauswertung sollte die „normale“ Bewertung der Konstruktion erfolgen!
Siehe dazu: Handhabung typischer Konstruktionen und Leitfaden zur Berechnung von Flachdächern

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Auswertung Wassergehalt in Schicht

Wassergehalt in der 1 mm Luftschicht unter der Unterdeckung (PE-Folie) [kg/m³]



Minimaler Grenzwerte = 50 [g/m²]

<u>Einheit beachten!</u>
Umrechnung des Wassergehalts von [kg/m³] in [g/m²] für eine 1 mm dicke Schicht

1 [kg/m³] =
1000 [g/m³] * 0,001 [m] = 1 [g/m²]

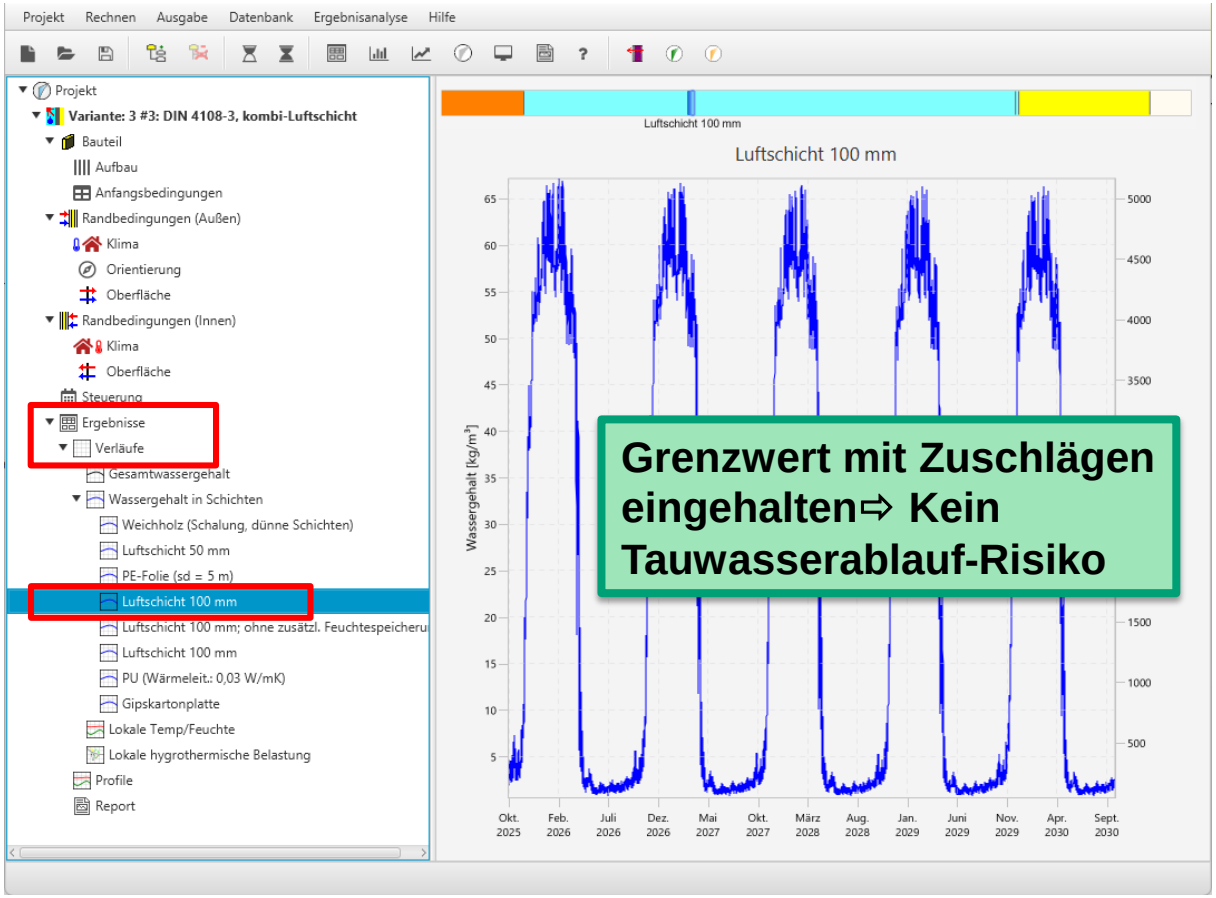
→ Die Werte in [kg/m³] können direkt mit den Grenzwerten in [g/m²] verglichen werden!

Fraunhofer IBP

Vorgehen in WUFI® - Beispiel 2: Flachdach

Auswertung Wassergehalt in Schicht

Wassergehalt in der 1 mm Luftschicht unter der Unterdeckung (PE-Folie) [kg/m³]



Der maximale Wassergehalt in der 1 mm Luftschicht (ca. 66 g/m²) bleibt deutlich unter dem mit dem Neigungszuschlag erhöhten Grenzwert von 300 g/m² (+250 g/m² für 2 ° Neigung, s. Folie 9)

RC_{min} + Neigungszuschlag

Stufe	Anteil	Wert [g/m²]	Gesamt-Grenzwert [g/m²]
1	RC_{min}	50	50
2	Neigungs-zuschlag	250	300

Fraunhofer IBP

Zusammenfassung

- Dieser Leitfaden dient der **Bewertung des Tauwasser-Ablaufrisikos in Leichtbauteilen an nicht saugfähigen Grenzflächen (z.B. Folien, Blech)** an denen sich Tauwasser bilden und ablaufen kann. Grundlage sind die im Projekt NaVe [1] ermittelten Tauwasserrückhaltekapazitäten sowie ergänzende Erkenntnisse aus der Literatur.

- Die Mindestgrenzwerte **RC_{min} von 50 g/m² bzw. 100 g/m²**, jeweils für Oberflächen **ohne bzw. mit angrenzenden Faserdämmstoffen**, sind die **Ausgangsbasis** der Bewertung. Erst bei Überschreitung dieser Mindestgrenzwerte können **Zuschläge für Neigung, Oberfläche** und gegebenenfalls **Materialeigenschaften** berücksichtigt werden. Einen Überblick enthält **Folie 7.**

- **Wichtig!**: Das Tauwasserablaufrisiko stellt in der Regel weder das erste noch das einzige Bewertungskriterium dar. Vor der Tauwasserauswertung sollten stets die übrigen hygrothermischen Bewertungskriterien geprüft werden. Hinweise hierzu enthält der Leitfaden **„Auswertung und Beurteilung hygrothermischer Rechenergebnisse“** sowie der Hilfetext des Programms.

  Dies gilt insbesondere für saugfähige Oberflächen, für die der Leitfaden nur eingeschränkt geeignet ist. So ist bei Holzschalungen i.d.R. die Feuchtebelastung im Material bereits kritisch, lange bevor an der Oberfläche Tauwasser entsteht. In solchen Fällen sollte die Bewertung der Dauerhaftigkeit, hinsichtlich eines möglichen Fäulnisrisikos, im Vordergrund stehen.

Literatur

[1] Erarbeitung wissenschaftlich begründeter Bewertungskriterien und Implementierung eines Nachweisverfahrens für die schadenfreie energetische Bestandssanierung und Neubauplanung (NaVe). Forschungsbericht EnOB: Energieoptimierte Gebäude und Quartiere - dezentrale und solare Energieversorgung Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Förderkennzeichen:03ET1649 A/B, 2023. Link

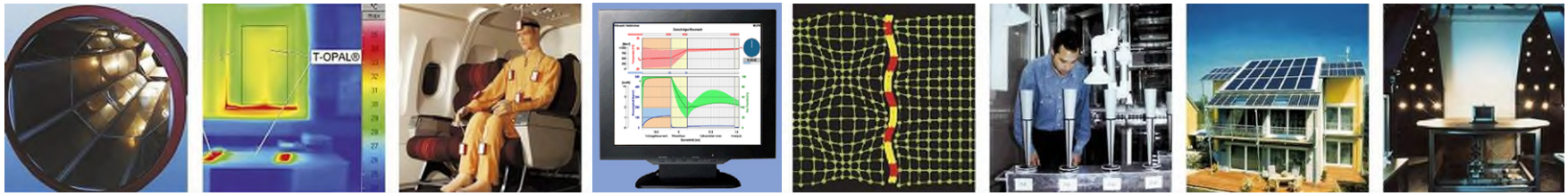
[2] DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth Verlag, März 2024.

[3] 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.

[4] Janssens, A.: Reliable control of interstitial condensation in lightweight roof systems. Dissertation, Heverlee 1998. ISBN 90-5682-148-2

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

[6] 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. Link



WUFI® Leitfaden

Leitfaden zur Bewertung des Tauwasser-Ablaufrisikos

Fraunhofer IBP