

WUFI®

Beispielfall in WUFI® Pro: Optigrün-Leichtdach

Stand: Mai 2019

Gründachdatensatz in der WUFI®-Materialdatenbank.....	Folie 3
Begrünte Leichtbaukonstruktion mit „Optigrün Leichtdach Lösung 1“.....	Folie 4
– Konstruktionsaufbau	Folie 5
– Randbedingungen.....	Folie 6
– Bauteilaufbau und Gittereinstellung.....	Folie 7
– Feuchtequelle im Substrat (Regen).....	Folie 14
– Infiltrationsquelle (Luftdichtheit).....	Folie 16
– Orientierung / Neigung.....	Folie 18
– Oberflächenübergangskoeffizienten.....	Folie 19
– Anfangsbedingungen.....	Folie 20
– Berechnungszeit	Folie 21
– Numerische Einstellungen.....	Folie 22
– Außenklima und Raumklima.....	Folie 23
– Auswertung: Rechenqualität.....	Folie 25
– Auswertung: Gesamtwassergehalt.....	Folie 26
– Auswertung: Holzschalung.....	Folie 27

„Optigrün-Substrate“

Verfügbar sind produktspezifische Daten für fünf Optigrün-Systeme (einzelne Schichten in der Materialdatenbank, gesamte Schichtaufbauten in der Konstruktionsdatenbank).

Hierbei wurde der Einfluss der gemessenen atmosphärischen Gegenstrahlung explizit berücksichtigt, so dass die Ansätze prinzipiell auch für die Anwendung in anderen Klimaregionen geeignet sind.

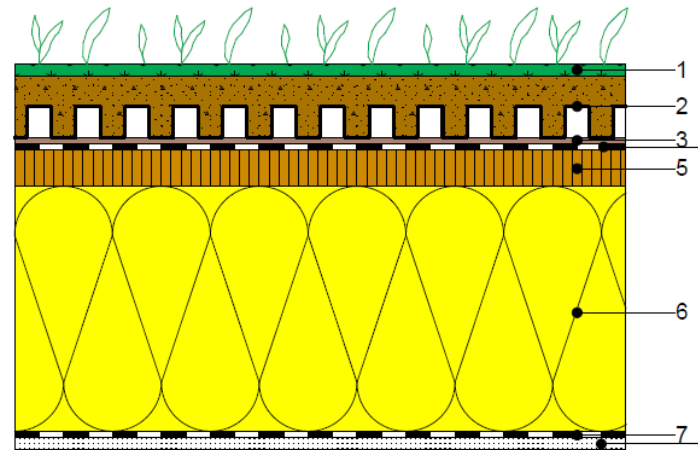
Weitere Informationen zu den verschiedenen Modellansätzen sowie deren Entwicklung können dem [Leitfaden zur Berechnung von extensiv begrünten Dächern \(generisch\)](#) und dem [Leitfaden zur Berechnung von Optigrün-Begrünungen](#) entnommen werden.

Extensiv begrünte Leichtbaukonstruktion

Anhand von einem Beispielfall mit dem Optigrün Leichtsubstrat wird im Folgenden die Vorgehensweise bei der Beurteilung von begrünten Leichtbaukonstruktionen beschrieben.

Es werden die anzusetzenden Materialdaten, die Feuchtequellen und Randbedingungen sowie das Vorgehen bei der Bewertung der Konstruktionen erläutert.

Beispiel:
Extensiv begrünte
Leichtbaukonstruktion
mit „Optigrün Leichtdach
Lösung 1“



- 1 Sedum-Bepflanzung
- 2 Substrat
- 3 Schutzvlies
- 4 Dachbahn ($s_d = 300 \text{ m}$)
- 5 OSB-Platte
- 6 Mineralfaserdämmung
- 7 feuchtevariable Dampfbremse
- 8 Gipskartonplatte

Aufbau (von außen nach innen):

- Optigrün Leichtdach 1 (Sedum-Bepflanzung) 1/3 0,01 m
- Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3 0,055 m
- Optigrün Leichtdach 1 (Schutzvlies) 3/3 0,001 m
- Dampfbremse ($s_d = 300\text{m}$) 0,001 m
- OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m^3) 0,022 m
- Mineralfaser (Wärmeleitfähigkeit $0,04 \text{ W/mK}$) 0,18 m
- feuchtevariable Dampfbremse (PA-Folie) 0,001 m
- Gipskartonplatte 0,0125 m

Randbedingungen:

- Flachdach (3° nach Norden geneigt)
- kurzwellige Strahlungsabsorptions- / langwellige Strahlungsemissionszahl:
0,6 / 0,9 entsprechend dem spezifischen Gründachmodell
- Außenklima: Holzkirchen
- Innenklima: normale Feuchtelast + 5 % nach DIN 4108-3
- Luftdichtheit der Gebäudehülle: $q_{50} = 3 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Höhe des zusammenhängenden beheizten Luftraums: 5 m

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

- Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O
- Bauteil
 - Aufbau/Monitorpositionen
 - Orientierung
 - Oberflächenübergangskoeff.
 - Anfangsbedingungen
 - Steuerung
 - Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

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

Schichtname: Schicht1 Dicke [m]: 100

Außen (linke Seite) | Innen (rechte Seite)

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

☒ Bild

☐ Tabelle

Zuordnung aus Datenbanken

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

100 Fein

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke: Dicke: ---

Wärmeschutzeigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: --- U-Wert: ---

Einheiten: SI Keine Rechenergebnisse vorhanden.

1. Möglichkeit:
Gründachaufbau in einzelnen Schichten eingeben

Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Materialien

Alle Materialien durchsuchen

WUFI → Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP) → Grün- und Kiesdächer

Materialname	Rohdichte [kg/m³]	Porosität [m³/m³]	Wärmekap. [J/kgK]	Wärmeleit. [W/mK]	Diff.Wid. [-]
Generischer Kies	1400	0,3	1000	0,7	1
Generisches Substrat	1500	0,5	1500	0,9	5
Optigrün Leichtdach 1 (Schutzvlies) 3/3	83	0,95	840	0,035	1
Optigrün Leichtdach 1 (Sedum-Bepflanzung) 1/3	1500	0,5	1000	0,2	1
Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3	405	0,82	1000	0,4	3
Optigrün Naturdach 1 (Festkörperdränage) 4/5	60	0,95	850	0,3	1,3
Optigrün Naturdach 1 (Filtermatte) 3/5	83	0,95	840	0,035	1
Optigrün Naturdach 1 (Gee. Bepflanzung) 1/5	1500	0,5	1000	0,2	5

Materialinformationen

Hygrothermische Funktionen

Optigrün-System Leichtdach Lösung 1 - Schicht 1:
Sedum-Bepflanzung (Dicke: 1 cm)

WICHTIG: Die angegebene Dicke der Sedum-Bepflanzung entspricht nicht unbedingt der realen Dicke der Bepflanzung - die Eigenschaften dieser Schicht wurden anhand von Messwerten so angepasst, dass diese den effektiven Einfluss des Außenklimas auf das darunterliegende Substrat wiedergeben.

Aufbau von außen nach innen (bis Dachabdichtung):

- 1 cm Sedum-Bepflanzung: Sedum-Moos-Vegetationsmatte Typ SM/G
- 5,5 cm Substrat Typ L inkl. FKD: Spezial-Leichtsubstrat Typ L inkl. Festkörperdränage FKD 25
- 0,1 cm Schutzvlies: Schutz- und Speichervlies RMS 300

In DB eingefügt: 24.07.2013

Letzte Aktualisierung: ---

1. Möglichkeit:
Gründachaufbau in einzelnen Schichten eingeben

Einlesen Exportieren

Dicke [m]: 0,01 Verwenden Abbrechen Hilfe

Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O

Bauteil

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Steuerung

Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung/Neigung/Höhe

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Schichtname

Dicke [m]

Schicht1

Außen (linke Seite)

Innen (rechte Seite)

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

Zuordnung aus Datenbanken

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

100

Fein

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke

Dicke: ---

Wärmeschutzeigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: ---

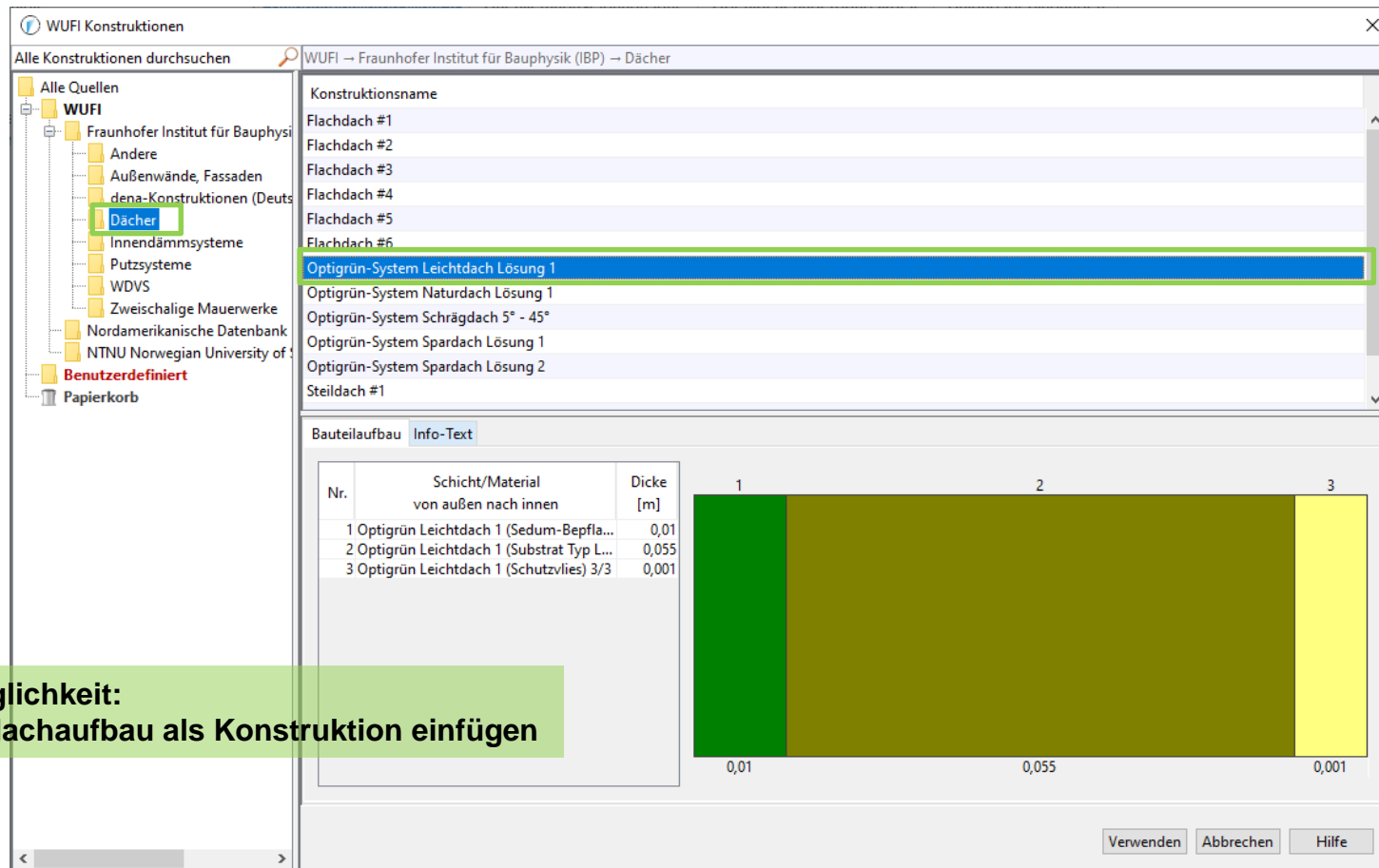
U-Wert: ---

Einheiten: SI Keine Rechenergebnisse vorhanden.

**2. Möglichkeit:
Gründachaufbau als Konstruktion einfügen**

Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen



WUFI Konstruktions

Alle Konstruktionen durchsuchen WUFI → Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP) → Dächer

Konstruktionsname

- Flachdach #1
- Flachdach #2
- Flachdach #3
- Flachdach #4
- Flachdach #5
- Flachdach #6
- Optigrün-System Leichtdach Lösung 1**
- Optigrün-System Naturdach Lösung 1
- Optigrün-System Schrägdach 5° - 45°
- Optigrün-System Spardach Lösung 1
- Optigrün-System Spardach Lösung 2
- Steildach #1

Bauteilaufbau Info-Text

Nr.	Schicht/Material von außen nach innen	Dicke [m]
1	Optigrün Leichtdach 1 (Sedum-Bepfla...	0,01
2	Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L...	0,055
3	Optigrün Leichtdach 1 (Schutzvlies) 3/3	0,001

1 2 3

0,01 0,055 0,001

Verwenden Abbrechen Hilfe

2. Möglichkeit:
Gründachaufbau als Konstruktion einfügen

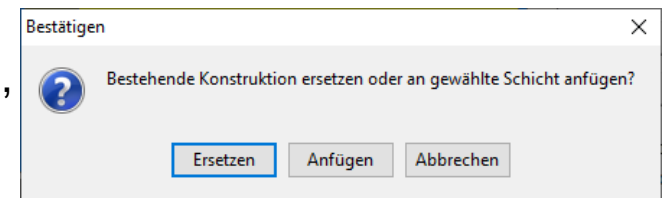
Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

**2. Möglichkeit:
Gründachaufbau als Konstruktion einfügen**

Hinweis:

Wurde die Unterkonstruktion bereits erstellt, kommt eine Abfrage, ob die bestehende Konstruktion ersetzt werden soll, oder ob die Konstruktion aus der Datenbank an die gewählte Schicht angefügt werden soll.



Vorgehen, wenn Unterkonstruktion bereits eingegeben wurde:

- Schicht ganz links (meist Dachbahn) anwählen
- Konstruktion aus Datenbank anfügen (Info: wird immer rechts angefügt!)
- Der Gründachaufbau liegt jetzt zwischen der Dachbahn und der restlichen Unterkonstruktion → Dachbahn an die richtige Position im Dachaufbau verschieben

Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O

Bauteil

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Steuerung

Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung/Neigung/Höhe

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Schichtname

Gipskartonplatte

Dicke [m]

0.0125

Außen (linke Seite)

0.01 0.055 0.0125 0.18

Innen (rechte Seite)

0.0125

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

Zuordnung aus Datenbanken

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

100

Fein

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke

Dicke: 0.283 m

Wärmeschutzeigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: 4.91 (m² K)/W

U-Wert 0.196 W/(m² K)

Einheiten: SI

Keine Rechenergebnisse vorhanden.

Unterkonstruktion eingeben

Ggf. Schichtdicken anpassen

Beispiel: Gittereinstellung

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O

Bauteil

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Steuerung

Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

Aufbau/Monitorpositionen

Orientierung/Neigung/Höhe

Oberflächenübergangskoeff.

Anfangsbedingungen

Schichtname

Dicke [m]

Gipskartonplatte

0,0125

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

Außen (linke Seite)

0,01 0,055 0,010,022

Innen (rechte Seite)

0,18 0,0125

Zuordnung aus Datenbanken

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

200

Benutzerdefiniert

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke

Dicke: 0.283 m

Wärmeschutzigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: 4.91 (m² K)/W

U-Wert 0.196 W/(m² K)

Einheiten: SI

Keine Rechenergebnisse vorhanden.

Feineres Gitter einstellen

**Empfehlung bei Grün- und Kiesdächern:
Automatisch (II) mit 200 Elementen (Benutzerdefiniert)**

Beispiel: Feuchtequelle im Substrat

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Feuchtequelle in die Schicht „Substrat Typ L inkl. FKD“ einfügen.

The screenshot displays the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window shows the 'Bauteil - Aufbau' (Component - Construction) view for a variant named 'Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The construction layers are visualized as a cross-section. A green box highlights the 'Quellen und Senken' (Sources and Sinks) button in the right-hand toolbar. Another green box highlights the 'Bauteilschicht markieren' (Mark component layer) button in the bottom-left corner. A third green box highlights the 'Neue Feuchtequelle' (New moisture source) button in the 'Hygrothermische Quellen' (Hygrothermal Sources) dialog box. The dialog box is open, showing the 'Schicht/Materialname' (Layer/Material name) field set to 'Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3'. The 'Hygrothermische Quellen' table is empty. The 'OK' button is highlighted with a green checkmark.

Quellen und Senken

Bauteilschicht markieren

Neue Feuchtequelle

Hygrothermische Quellen

Schicht/Materialname: Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3

Nr.	Typ	Bezeichnung
-----	-----	-------------

OK Abbrechen Hilfe

Beispiel: Feuchtequelle im Substrat

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Feuchtequelle in die unteren 2 cm der Schicht „Substrat Typ L inkl. FKD“.

The screenshot shows a software dialog box titled 'Feuchtequelle'. It contains several input fields and radio button options. Green boxes and labels highlight specific parts of the interface:

- The 'Bezeichnung' field contains 'Feuchtequelle im Substrat'. A green label 'untere 2cm im Substrat' points to this field.
- Under 'Verteilungsbereich', the 'Mehrere Elemente' radio button is selected. A green box highlights this option.
- Under 'Quellentyp', the 'Anteil der Regenbelastung' radio button is selected. A green box highlights this option.
- The 'Anteil [%]' field contains the value '40'. A green box highlights this field, with a green label 'Anteil der Regenbelastung eingeben' pointing to it.
- The 'Begrenzung des Quellwertes [kg/m³]' section has the 'Begrenzung auf freie Wassersättigung' radio button selected.
- The 'Starttiefe in Schicht [m]' field contains '0,035' and the 'Endtiefe in Schicht [m]' field contains '0,055'. A green box highlights these two fields.
- At the bottom, there are three buttons: 'OK' (with a green checkmark), 'Abbrechen' (with a red X), and 'Hilfe' (with a question mark).

Beispiel: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Infiltrationsquelle nach DIN 68800 in die OSB-Platte berücksichtigen.

The screenshot displays the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window is titled 'Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The 'Aufbau/Monitorpositionen' tab is active, showing a cross-section of a building assembly. A green box labeled 'Bauteilschicht markieren' points to the 'OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m³)' layer. Another green box labeled 'Quellen und Senken' points to the 'Quellen, Senken' button in the 'Materialdaten' section. A third green box labeled 'Neue Feuchtequelle' points to the 'Neue Feuchtequelle...' button in the 'Hygrothermische Quellen' dialog box.

The 'Hygrothermische Quellen' dialog box is open, showing the 'OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m³)' selected in the 'Schicht/Materialname' field. The dialog includes a table for 'Hygrothermische Quellen' with columns 'Nr.', 'Typ', and 'Bezeichnung'. The 'Neue Feuchtequelle...' button is highlighted, and the 'OK' button is visible at the bottom.

Bauteilschicht markieren

Quellen und Senken

Neue Feuchtequelle

Beispiel: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Feuchtequelle in den inneren
5 mm der OSB-Platte.

Feuchtequelle

Bezeichnung: Infiltrationsquelle

Verteilungsbereich

- ☐ Ein Element
- ☒ Mehrere Elemente
- ☐ Ganze Schicht

Quellentyp

- ☐ instationär aus Datei
- ☐ Anteil der Regenbelastung
- ☒ Luftinfiltrationsmodell IBP
- ☐ konstante monatliche Feuchtelast

Begrenzung des Quellwertes [kg/m³]

- ☐ keine Begrenzung
- ☐ Begrenzung auf max. Wassergehalt
- ☒ Begrenzung auf freie Wassersättigung
- ☐ Benutzerdefiniert

Starttiefe in Schicht [m]: 0,017

Endtiefe in Schicht [m]: 0,022

Durchströmung der Hülle q50 [m³/(m² h)]: 3

Luftdichtigkeitsklasse B (DIN 4108 mit Prüfung ≤ 3 m³/m)

Höhe der Luftsäule [m]: 5

Mechanischer Überdruck durch Lüftungsanlagen [Pa]: 0

OK Abbrechen Hilfe

Beispiel: Orientierung / Neigung

Eingabe: Bauteil - Orientierung

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

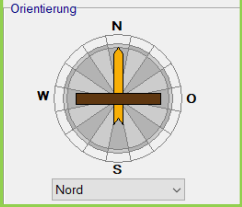
Projekt

- Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O
 - Bauteil
 - Aufbau/Monitorpositionen
 - ✓ Orientierung
 - ✓ Oberflächenübergangskoeff.
 - ✓ Anfangsbedingungen
 - Steuerung
 - Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1


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

Orientierung



Nord

Neigung



Neigung [°] 3

Höhe/Schlagregenkoeffizienten

☐ Regenbelastung nach ASHRAE Standard 160

R1 [-] 1

R2 [s/m] 0

Hinweis:
Regenbelastung =
 $\text{Regen} \cdot (R1 + R2 \cdot v_{\text{wind}})$

Einheiten: SI Projekt

Orientierung und Neigung anpassen

Beispiel: Oberflächenübergangskoeffizient

Eingabe: Bauteil - Oberflächenübergangskoeffizient

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt: Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

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

Außenoberfläche (linke Seite)

Wärmeübergangskoeffizient [W/(m² K)] 19.0 Dach

beinhaltet langwellige Strahlungsanteile [W/(m² K)] 6.5

Windabhängig ☐

sd-Wert [m] Keine Beschichtung

Hinweis: Dieser Wert hat keinen Einfluss auf die Regenaufnahme

Kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl [-] 0.6 Gründach, Optigrün-Modell

Langwellige Strahlungsemissionszahl [-] 0.9

Abminderungsfaktoren wegen Verschattung:

auf Absorptionszahl [-] 1.0 Keine Verschattung

auf Emissionszahl [-] 1.0

Explizite Strahlungsbilanz ☒ Hinweis: diese Option dient u.a. zur Berücksichtigung der Unterkühlung infolge langwelliger Abstrahlung. In sensiblen Fällen sind hinreichend genaue Gegenstrahlungsdaten erforderlich.

Terrestr. kurzw. Reflexionsgrad [-] 0.2 Standardwert

Anhaftender Anteil des Regens [-] 1.0 Gemäß Bauteilneigung

Innenoberfläche (rechte Seite)

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

sd-Wert [m] Keine Beschichtung

Einheiten: SI Projekt

Wärmeübergangskoeffizient
für Dach = 19 W/m²K

Strahlungsabsorption und -emission:
Gründach, Optigrün-Modell (aus Liste)

Explizite Strahlungsbilanz einschalten

Regenwasserabsorption = 1

Oberflächenübergangskoeffizienten anpassen!

Beispiel: Anfangsbedingungen

Eingabe: Bauteil - Anfangsbedingungen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

- Varianten: 1 Leichtbaukonstr. mit O
- Bauteil
 - Aufbau/Monitorpositionen
 - Orientierung
 - Oberflächenübergangskoeff.
 - Anfangsbedingungen
 - Steuerung
 - Klima

Varianten: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

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

Relative Anfangsfeuchte [-] 0.8 Anfangstemperatur im Bauteil [°C] 20

Anfangswassergehalt in einzelnen Schichten

Nr.	Material Schicht	Dicke [m]	Wassergehalt [kg/m³]
1	Optigrün Leichtdach 1 (Sedum-Bepflanzung) 1/3	0.01	12.0
2	Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3	0.055	4.2
3	Optigrün Leichtdach 1 (Schutzvlies) 3/3	0.001	0.7
4	Dampfbremse (sd=300m)	0.001	0.0
5	OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m³)	0.022	92.0
6	Mineralfaser (Wärmeleit: 0.04 W/mK)	0.18	1.79
7	PA-Folie	0.001	0.44
8	Gipskartonplatte	0.0125	6.3

Einheiten: SI Projekt

Keine Änderungen erforderlich

Beispiel: Berechnungszeit

Eingabe: Steuerung – Zeit / Profile

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O

Bauteil

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

Steuerung

- ✓ Zeit/Profile
- ✓ Numerik

Klima

Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1

Rechendauer / Profile Numerik

Start/Ende / Profile

Rechnung	Profil	Datum	Stunde
Start	Profil 1	01.10.2019	00:00:00
Ende	Profil 2	01.10.2027	00:00:00

Neu

Entfernen

Kopieren

Einfügen

02.05.2019 00:00:00

Rechenzeitschritt [h] 1

Einheiten: SI Projekt

Rechenzeitraum anpassen

Hinweis:

Gründächer erreichen nur langsam den eingeschwungenen Zustand

⇒ tendenziell eher längere Rechenzeiträume notwendig
Empfehlung: mindestens 8 Jahre

Beispiel: Numerische Einstellungen

Eingabe: Steuerung – Numerik

The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The left sidebar displays a project tree with the following structure:

- Projekt
 - Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit O
 - Bauteil
 - Aufbau/Monitorpositionen
 - Orientierung
 - Oberflächenübergangskoeff.
 - Anfangsbedingungen
 - Steuerung
 - Zeit/Profile
 - Numerik
 - Klima

The main window displays the 'Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1' settings. The 'Rechendauer / Profile' tab is selected, and the 'Numerik' sub-tab is active. The settings are organized into several sections:

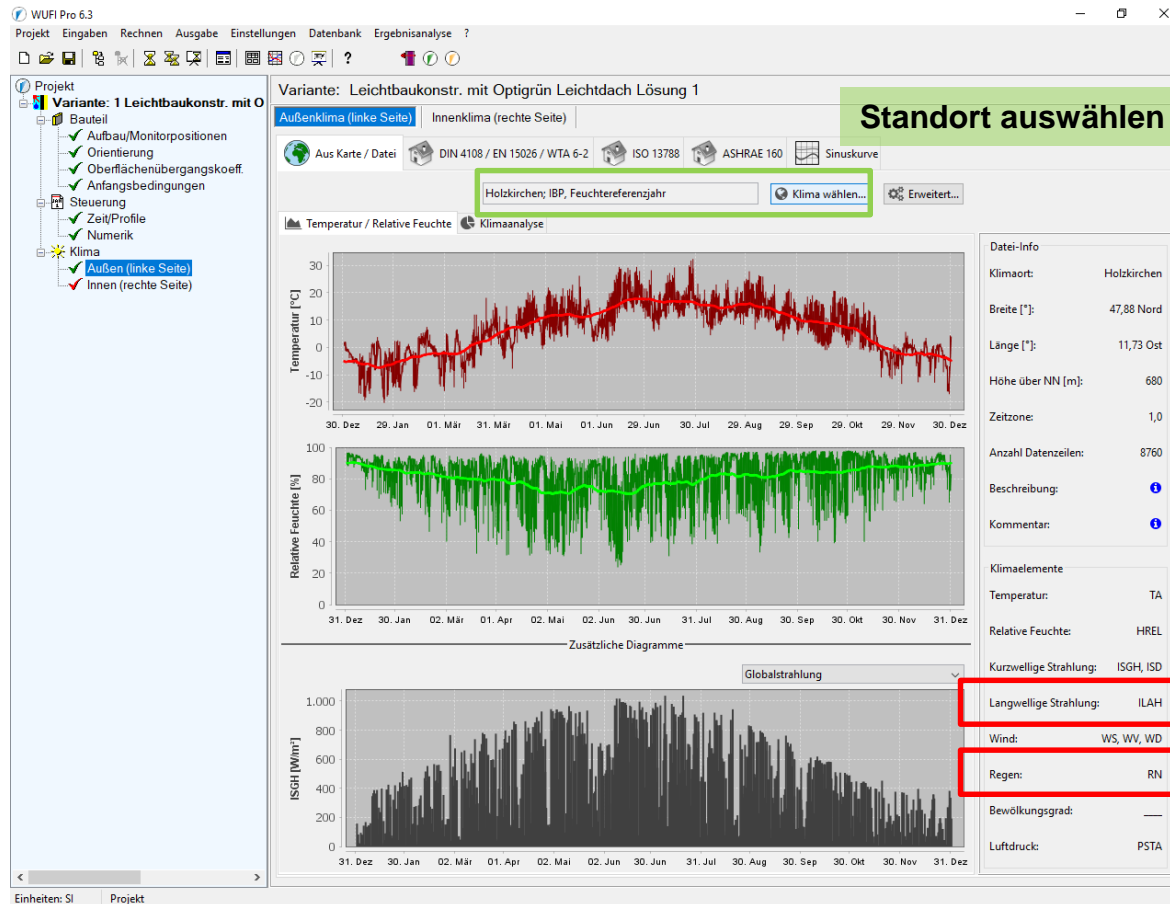
- Berechnungsart:**
 - ☒ Wärmetransportberechnung
 - ☒ Feuchtetransportberechnung
- Hygrothermische Sondereinstellungen:**
 - ☐ Ohne Kapillarleitung
 - ☐ Ohne Latentwärme dampfförmig-flüssig
 - ☐ Ohne temperaturabhängige Verdampfungsenthalpie
 - ☐ Ohne Latentwärme flüssig-fest
 - ☐ Ohne Temperatur- und Feuchteabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit
- Numerische Parameter:**
 - ☒ Erhöhte Genauigkeit
 - ☒ Konvergenzverbesserung
- Adaptive Zeitschrittsteuerung:**
 - ☒ Einschalten
 - Schritte: 3
 - Max. Stufen: 10
- Geometrie:**
 - ☒ Kartesisch
 - ☐ Radialsymmetrisch

The 'Adaptive Zeitschrittsteuerung' section is highlighted with a green border. The bottom status bar shows 'Einheiten: SI' and 'Projekt'.

Aufgrund der schwierigen Feuchtebilanz in den Begrünungsschichten sollte bei der Berechnung von Gründächern die „Adaptive Zeitschrittsteuerung“ immer eingeschaltet werden! (Empfohlen: 3 Schritte, 10 Stufen)

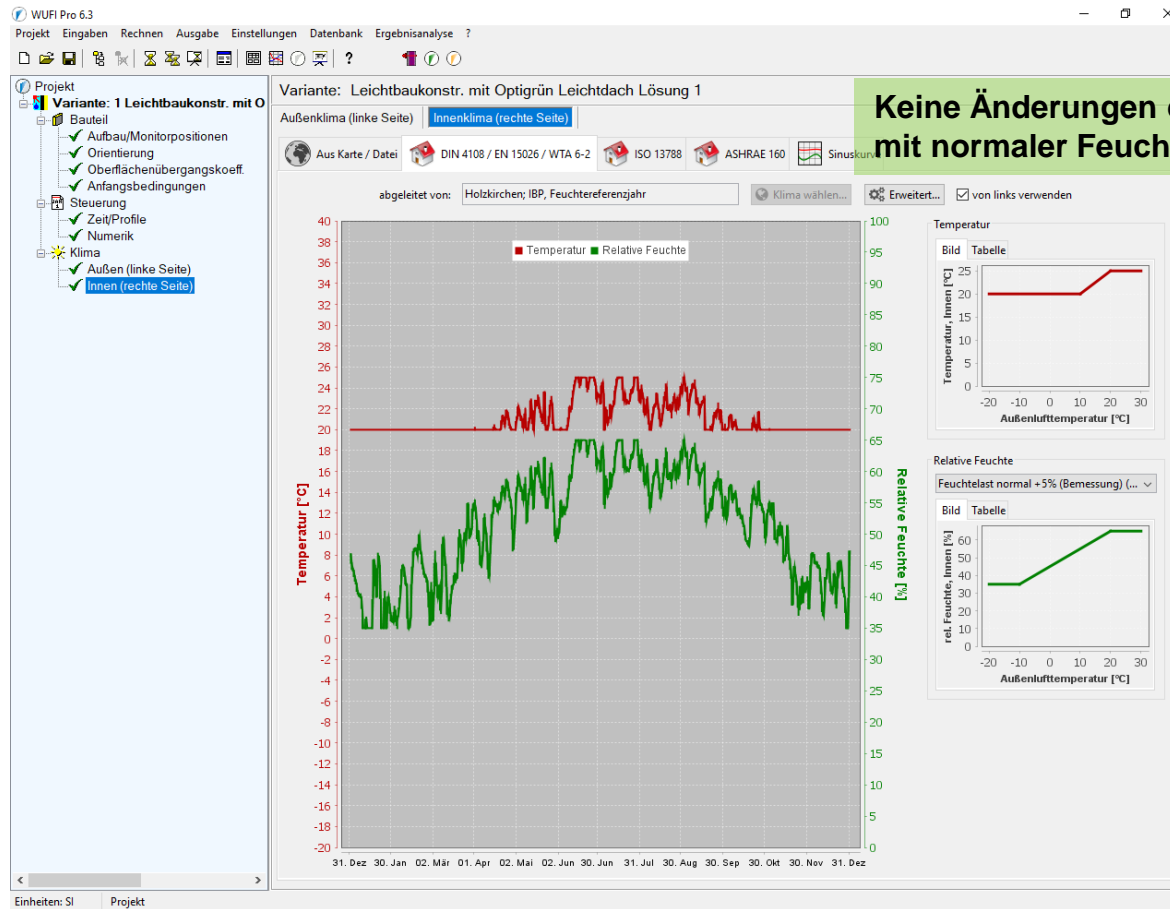
Beispiel: Außenklima

Eingabe: Klima – Außen (linke Seite)



Hinweis:
Für die Anwendung
des spezifischen
Gründachmodells sind
Klimadaten mit langwelliger
Strahlung und Niederschlag
erforderlich!

Eingabe: Klima – Innen (rechte Seite)



Beispiel: Auswertung Rechenqualität

Letzter Rechenlauf:

Letzter Rechenlauf

Rechenverlauf

Datum/Zeit der Rechnung	02.05.2019 11:59:57
Rechenzeit	1 h,29 min,11 sek
Beginn / Ende der Rechnung	01.10.2019 / 01.10.2027
Anzahl der Konvergenzfehler	0

Numerische Qualitätsprüfung

Integral der Ströme, linke Seite (kl,dl)	[kg/m ²]	-1344,82 -729,91
Integral der Ströme, rechte Seite (kr,dr)	[kg/m ²]	3,4E-7 0,33
Bilanz 1	[kg/m ²]	24,24
Bilanz 2	[kg/m ²]	9,87

Wassergehalt [kg/m²]

	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	2,78	27,13	2,69	29,7

Wassergehalt [kg/m³]

Schicht/Material	Start	Ende	Min	Max
------------------	-------	------	-----	-----

☐ Rechnung gesperrt

Schließen

Hilfe

Hinweis:
Bei Gründächern sind lange Rechenzeiten nicht ungewöhnlich!

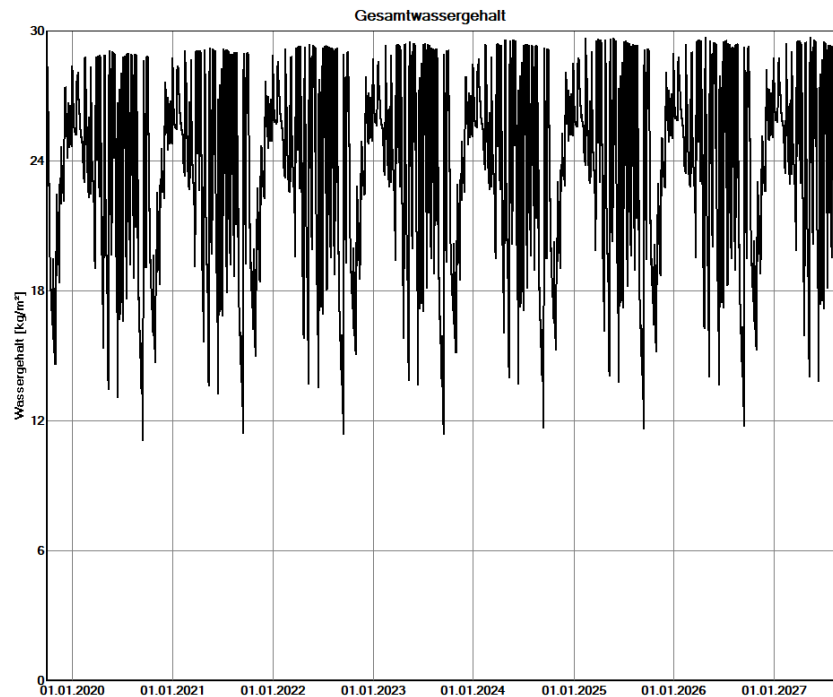
Keine Konvergenzfehler!

In einigen Fällen kommt es aufgrund der großen Feuchtemengen im Gründachaufbau zu Bilanzunterschieden.

Meist treten die Bilanzfehler im Bereich der Begrünungsschichten auf und wirken sich oft nicht oder nur marginal auf die Unterkonstruktion aus.

Beispiel: Auswertung Gesamtwassergehalt

Auswertung anhand der Schnellgrafiken: Gesamtwassergehalt



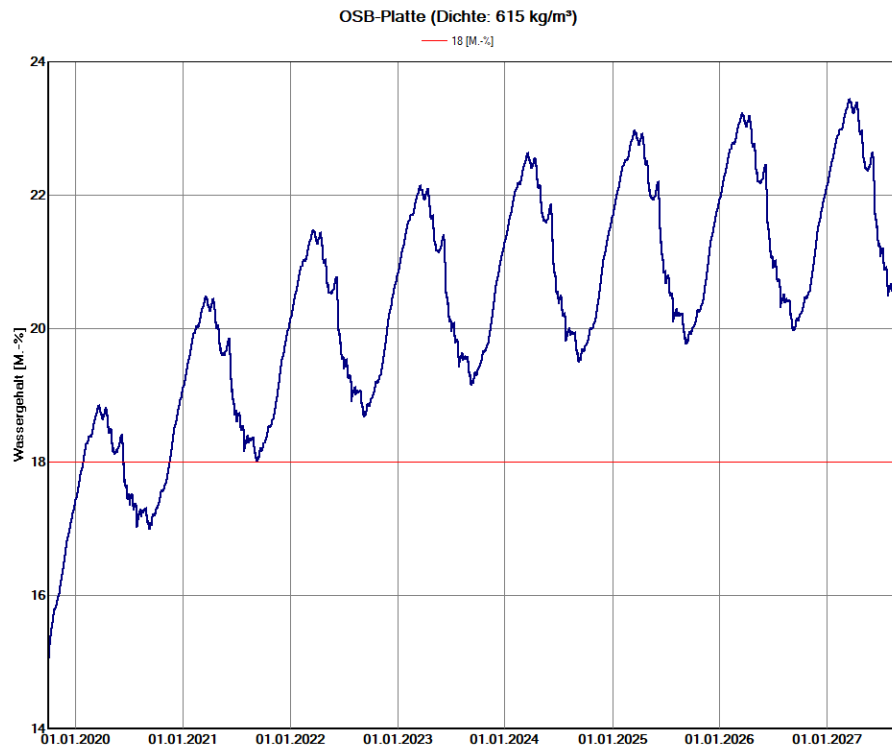
Bewertung:

Der Gesamtwassergehalt bei Gründächern ist aufgrund der großen Feuchtemengen im Substrat kaum aussagekräftig

→ Auswertung der einzelnen Schichten der Unterkonstruktion

Beispiel: Auswertung Holzschalung

Auswertung anhand der Schnellgrafiken: Wassergehalt der OSB-Platte



Bewertung:

Der Wassergehalt in der OSB-Platte steigt über den Berechnungszeitraum an und überschreitet den Grenzwert von 18 M.-%.

→ bauphysikalisch kritisch

→ Verbesserung z.B. durch eine Überdämmung