

**WUFI®**

# **Beispielfall in WUFI® Pro: Optigrün-Leichtdach**

**Stand: Mai 2019**

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

## „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.

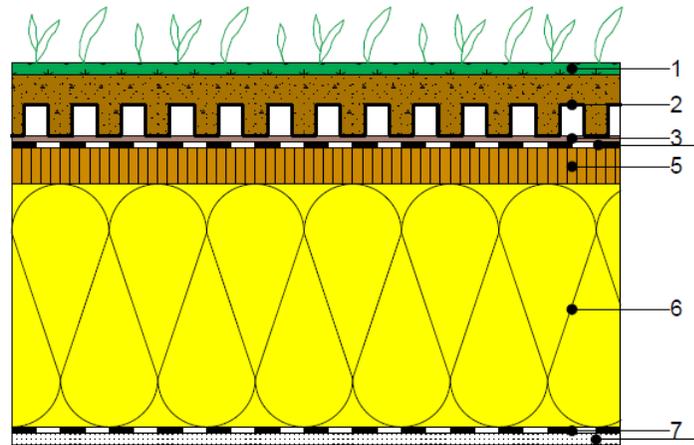
Weitere Informationen zu den verschiedenen Modellansätzen sowie deren Entwicklung können dem [Leitfaden zur Berechnung von extensiv begrünten Dächern \(generisch\)](#) und dem [Leitfaden zur Berechnung von Optigrün-Begrünungen](#) entnommen werden.

# 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<sub>d</sub> = 300 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:  $615 \text{ kg/m}^3$ ) 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:  $q_{50} = 3 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{h}$
- Höhe des zusammenhängenden beheizten Luftraums: 5 m

## Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Pro 6.3

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

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

Wärmeschutzigenschaften

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

Einheiten: SI Keine Rechenergebnisse vorhanden.

**1. Möglichkeit:  
Gründachaufbau in einzelnen Schichten eingeben**

# Beispiel: Bauteilaufbau

## Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

The screenshot shows the WUFI Materials software interface. On the left is a tree view of material sources, with 'Grün- und Kiesdächer' highlighted. The main window displays a table of materials with the following data:

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	5
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

Below the table, a detailed view for 'Optigrün-System Leichtdach Lösung 1 - Schicht 1: Sedum-Bepflanzung (Dicke: 1 cm)' is shown. It includes a warning: '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.' It also lists the construction from outside to inside: '- 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', and '- 0,1 cm Schutzvlies: Schutz- und Speichervlies RMS 300'. On the right, there are input fields for 'In DB eingefügt: 24.07.2013' and 'Letzte Aktualisierung: ---'. At the bottom, there are buttons for 'Einlesen', 'Exportieren', 'Verwenden', 'Abbrechen', and 'Hilfe', along with a 'Dicke [m]: 0,01' dropdown menu.

**1. Möglichkeit:  
Gründachaufbau in einzelnen Schichten eingeben**

## 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

Wärmeschutzigenschaften

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

Einheiten: SI Keine Rechenergebnisse vorhanden.

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

# Beispiel: Bauteilaufbau

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

WUFI Konstruktionen

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

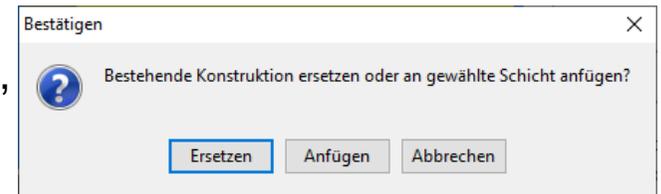
---

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 ?

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 0.010.0.022 0.18

Innen (rechte Seite)

0.0,0.0125

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

Gesamtstärke

Dicke: 0.283 m

Wärmeschutzigenschaften

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 ?

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

Außen (linke Seite) 0,01 0,055 0,010,022, 0,18 Innen (rechte Seite) 0,0,0,0125

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

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 a construction assembly with a yellow layer highlighted. A green box labeled "Quellen und Senken" points to the "Quellen, Senken" button in the right-hand toolbar. Another green box labeled "Bauteilschicht markieren" points to the yellow layer in the assembly. A dialog box titled "Hygrothermische Quellen" is open, showing the selected layer name "Optigrün Leichtdach 1 (Substrat Typ L inkl. FKD) 2/3" in the "Schicht/Materialname" field. The dialog contains a table for "Hygrothermische Quellen" with columns "Nr.", "Typ", and "Bezeichnung". A green box labeled "Neue Feuchtequelle" points to the "Neue Feuchtequelle..." button in the dialog. The dialog also includes buttons for "Neue Wärmequelle...", "Neue Luftwechselquelle...", "Bearbeiten...", and "Löschen". At the bottom of the dialog are "OK", "Abbrechen", and "Hilfe" buttons.

# Beispiel: Feuchtequelle im Substrat

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

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

Feuchtequelle

Bezeichnung: Feuchtequelle im Substrat

untere 2cm im Substrat

Verteilungsbereich

- Ein Element
- Mehrere Elemente
- Ganze Schicht

Quellentyp

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

Begrenzung des Quellwertes [kg/m<sup>3</sup>]

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

Anteil [%]

40 Benutzerdefiniert

Anteil der Regenbelastung eingeben

Starttiefe in Schicht [m]: 0,035

Endtiefe in Schicht [m]: 0,055

OK Abbrechen Hilfe

# 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 shows a cross-section of a building construction with various layers. A green box highlights the 'Quellen und Senken' (Sources and Sinks) button in the 'Aufbau/Monitorpositionen' tab. Another green box highlights the 'Bauteilschicht markieren' (Mark component layer) button in the 'Zuordnung aus Datenbanken' section. A dialog box titled 'Hygrothermische Quellen' (Hygrothermal Sources) is open, showing the 'OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m³)' selected as the source layer. The dialog box has a table for 'Hygrothermische Quellen' with columns for 'Nr.', 'Typ', and 'Bezeichnung'. A green box highlights the 'Neue Feuchtequelle...' (New Moisture Source...) button in the dialog. The dialog also has buttons for 'Neue Wärmequelle...', 'Neue Luftwechselquelle...', 'Bearbeiten...', and 'Löschen'. At the bottom of the dialog are 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe' buttons.

**Quellen und Senken**

**Bauteilschicht markieren**

**Neue Feuchtequelle**

Hygrothermische Quellen

Schicht/Materialname: OSB-Platte (Dichte: 615 kg/m³)

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

Buttons: Neue Wärmequelle ..., Neue Feuchtequelle..., Neue Luftwechselquelle ..., Bearbeiten..., Löschen

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

# Beispiel: Infiltrationsquelle

Eingabe: Bauteil - Aufbau / Monitorpositionen

Feuchtequelle in den inneren  
5 mm der OSB-Platte.

Feuchtequelle

Bezeichnung

Verteilungsbereich

Ein Element

Mehrere Elemente

Ganze Schicht

Quelltyp

instationär aus Datei

Anteil der Regenbelastung

Luftinfiltrationsmodell IBP

konstante monatliche Feuchtelast

Begrenzung des Quellwertes [kg/m<sup>3</sup>]

keine Begrenzung

Begrenzung auf max. Wassergehalt

Begrenzung auf freie Wassersättigung

Benutzerdefiniert

Durchströmung der Hülle q50 [m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> h)]

Höhe der Luftsäule [m]

Mechanischer Überdruck durch Lüftungsanlagen [Pa]

**Innere 5 mm der OSB-Platte**

**Infiltrationsquelle anpassen**

# Beispiel: Orientierung / Neigung

## Eingabe: Bauteil - Orientierung

The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window is titled 'Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The 'Orientierung/Neigung/Höhe' tab is active, showing a compass rose for orientation and a 3D diagram for tilt. The tilt is set to 3 degrees. Below these are input fields for wind coefficients R1 and R2, with a note that the rain load is calculated as  $\text{Regen} \cdot (R1 + R2 \cdot v_{\text{wind}})$ .

Einheiten: SI Projekt

Orientierung und Neigung anpassen

# Beispiel: Oberflächenübergangskoeffizient

Eingabe: Bauteil - Oberflächenübergangskoeffizient

The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window is titled 'Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The 'Oberflächenübergangskoeff.' tab is active. The 'Außenoberfläche (linke Seite)' section contains the following input fields:

- 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)

The 'Innenoberfläche (rechte Seite)' section contains the following input fields:

- Wärmeübergangskoeffizient [W/(m² K)]: 8.0 (Dach)
- sd-Wert [m]: ---- (Keine Beschichtung)

At the bottom left, it says '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

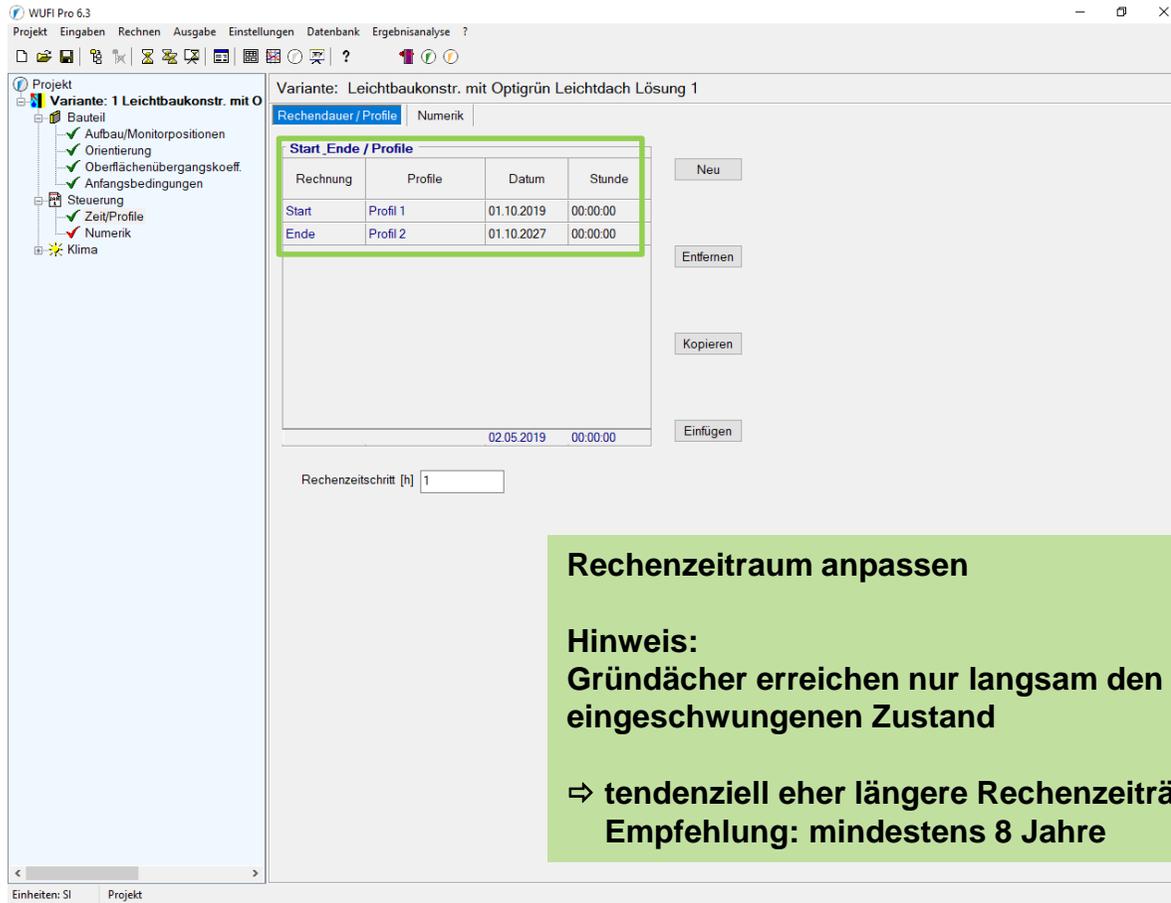
The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window is titled 'Variante: Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The 'Anfangsbedingungen' (Initial Conditions) tab is active. It contains two sections: 'Anfangsfeuchte im Bauteil' (Initial moisture in the component) and 'Anfangstemperatur im Bauteil' (Initial temperature in the component). Both sections have radio buttons for 'Über das Bauteil konstant' (Constant over the component), which are selected. Below these, there are input fields for 'Relative Anfangsfeuchte [-]' (0.8) and 'Anfangstemperatur im Bauteil [°C]' (20). A table titled 'Anfangswassergehalt in einzelnen Schichten' (Initial water content in individual layers) is also visible, listing 8 layers with their material names, thicknesses, and water content.

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

Keine Änderungen erforderlich

# Beispiel: Berechnungszeit

Eingabe: Steuerung – Zeit / Profile



The screenshot shows the WUFI Pro 6.3 software interface. The main window displays the 'Rechendauer / Profile' (Calculation Duration / Profiles) settings for a project named 'Projekt'. The variant is 'Variante: 1 Leichtbaukonstr. mit Optigrün Leichtdach Lösung 1'. The 'Rechendauer / Profile' tab is active, showing a table with the following data:

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

Below the table, there is a 'Rechenzeitschritt [h]' (Calculation Time Step [h]) field set to 1. The interface also includes buttons for 'Neu', 'Entfernen', 'Kopieren', and 'Einfügen'. The status bar at the bottom indicates 'Einheiten: SI' and 'Projekt'.

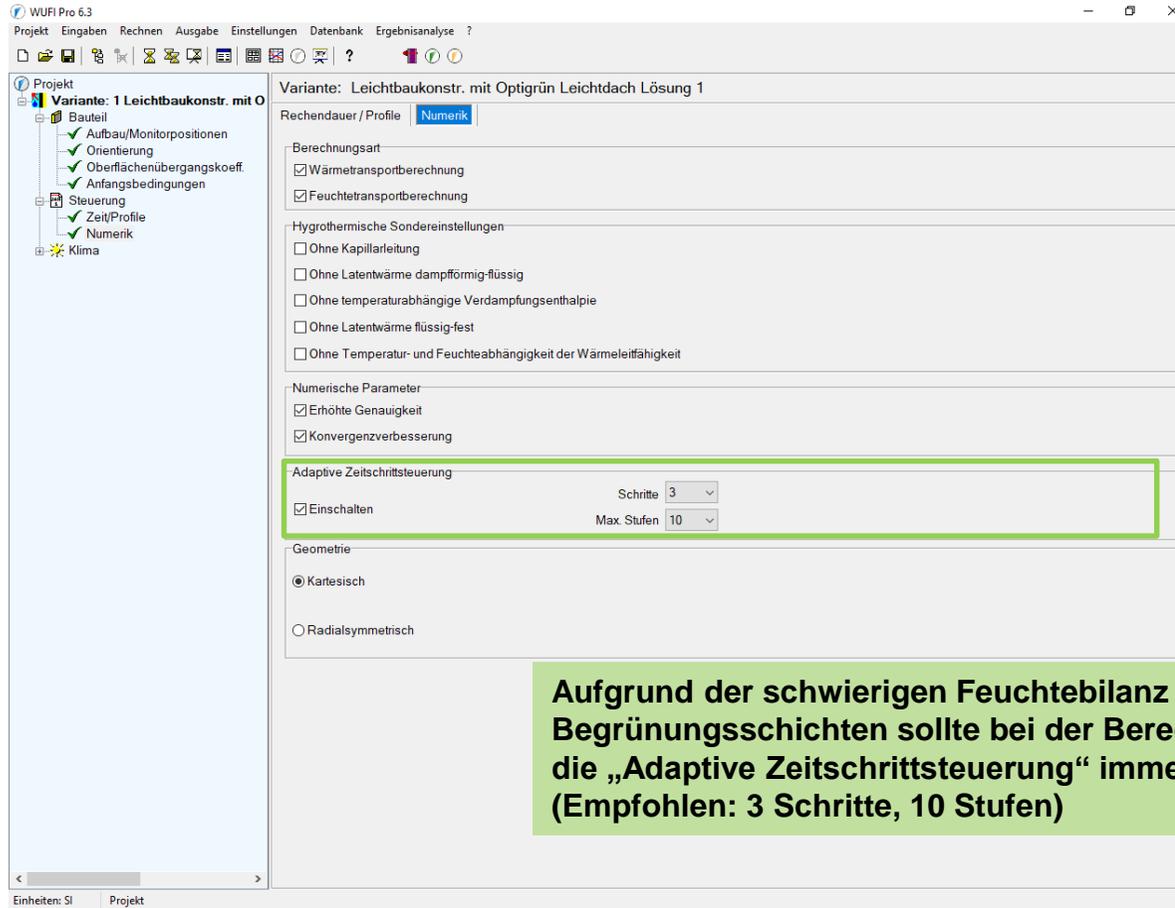
**Rechenzeitraum anpassen**

**Hinweis:**  
**Gründächer erreichen nur langsam den eingeschwungenen Zustand**

⇒ tendenziell eher längere Rechenzeiträume notwendig  
**Empfehlung: mindestens 8 Jahre**

# Beispiel: Numerische Einstellungen

## Eingabe: Steuerung – Numerik



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**

Berechnungsart

- Wärmetransportberechnung
- Feuchttransportberechnung

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
- Max. Stufen

Geometrie

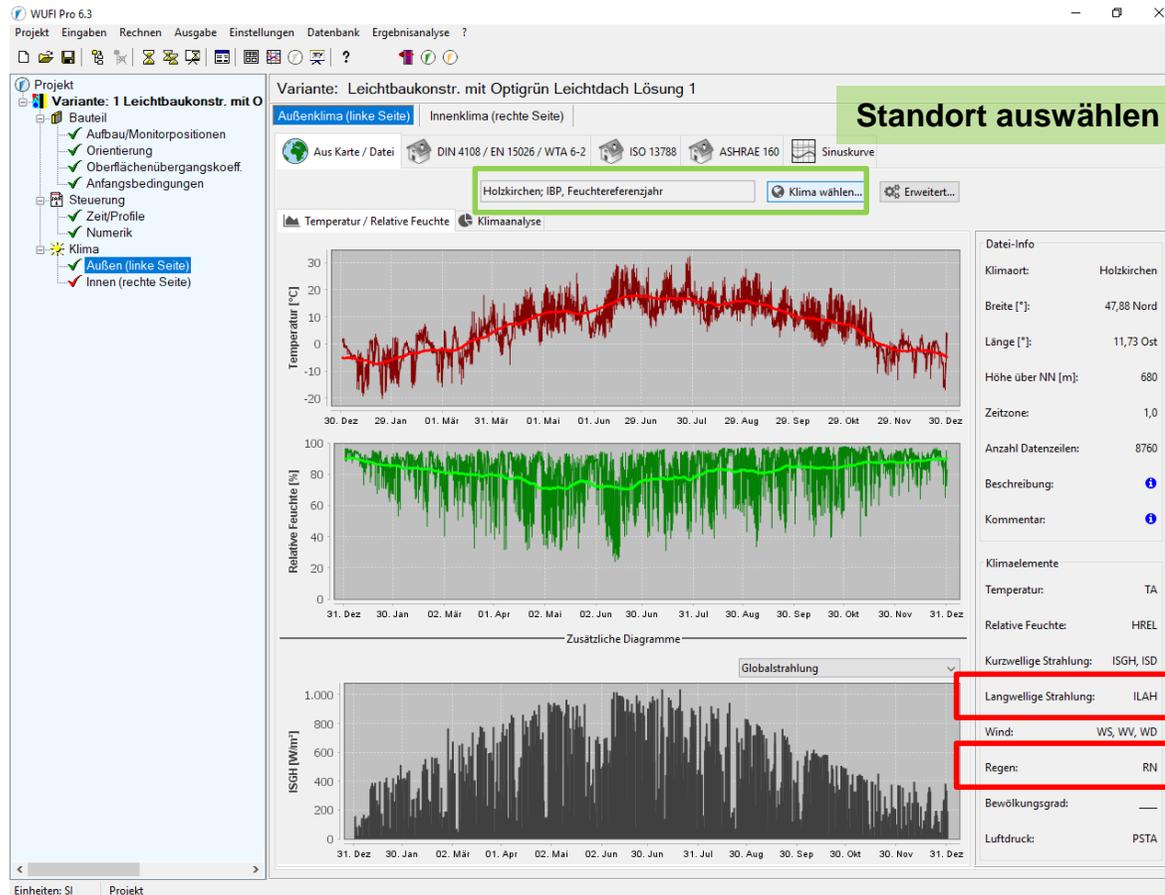
- Kartesisch
- Radialsymmetrisch

Einheiten: SI 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

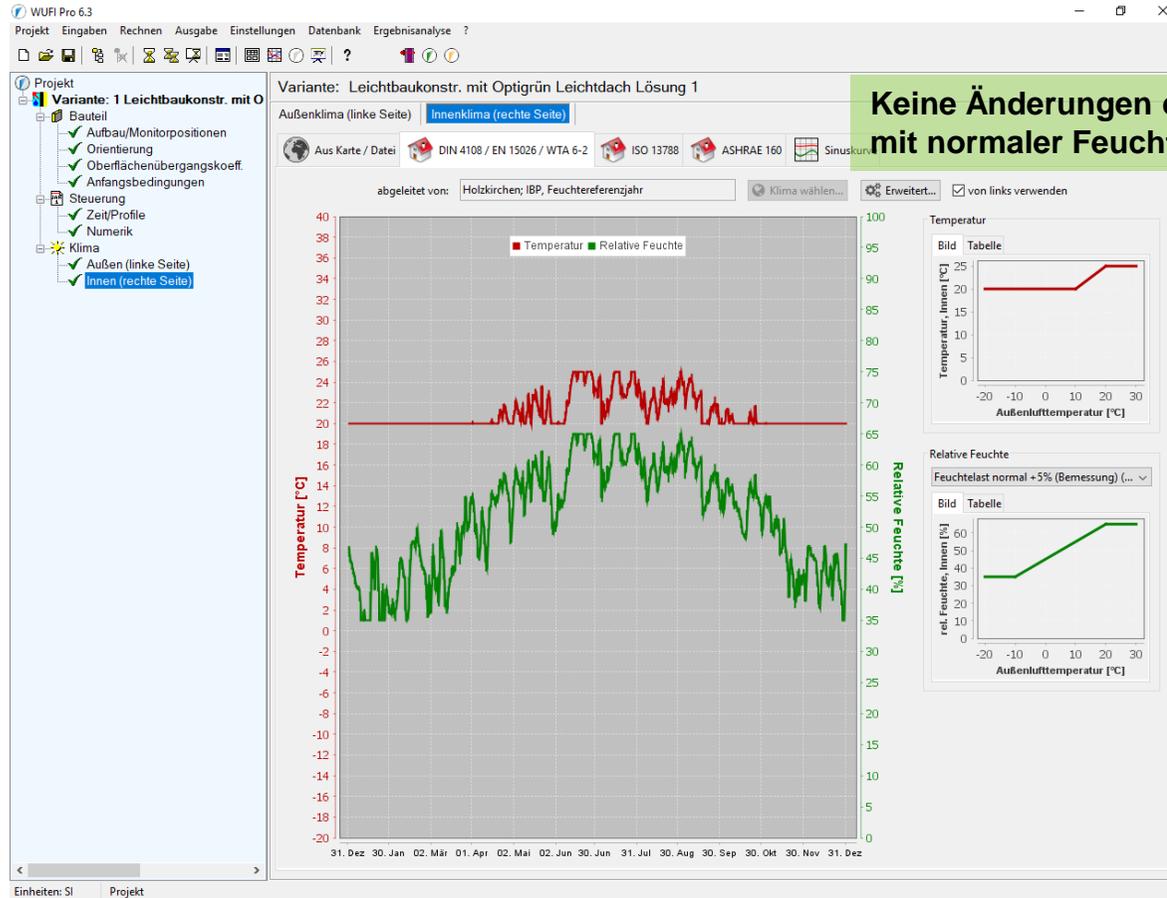
## Eingabe: Klima – Außen (linke Seite)



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

# Beispiel: Raumklima

## Eingabe: Klima – Innen (rechte Seite)



# Beispiel: Auswertung Rechenqualität

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

Wassergehalt [kg/m <sup>2</sup> ]				
	Start	Ende	Min.	Max.
Gesamtwassergehalt	2,78	27,13	2,69	29,7

Wassergehalt [kg/m <sup>3</sup> ]				
Schicht/Material	Start	Ende	Min.	Max.

Rechnung gesperrt

Schließen Hilfe

**Hinweis:**  
Bei Gründächern sind lange Rechenzeiten nicht ungewöhnlich!

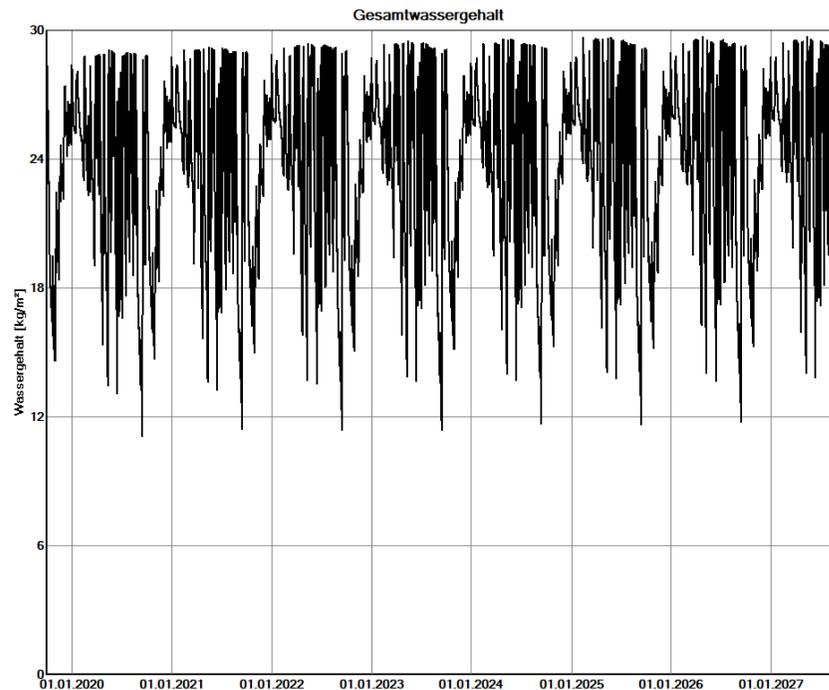
**Keine Konvergenzfehler!**

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



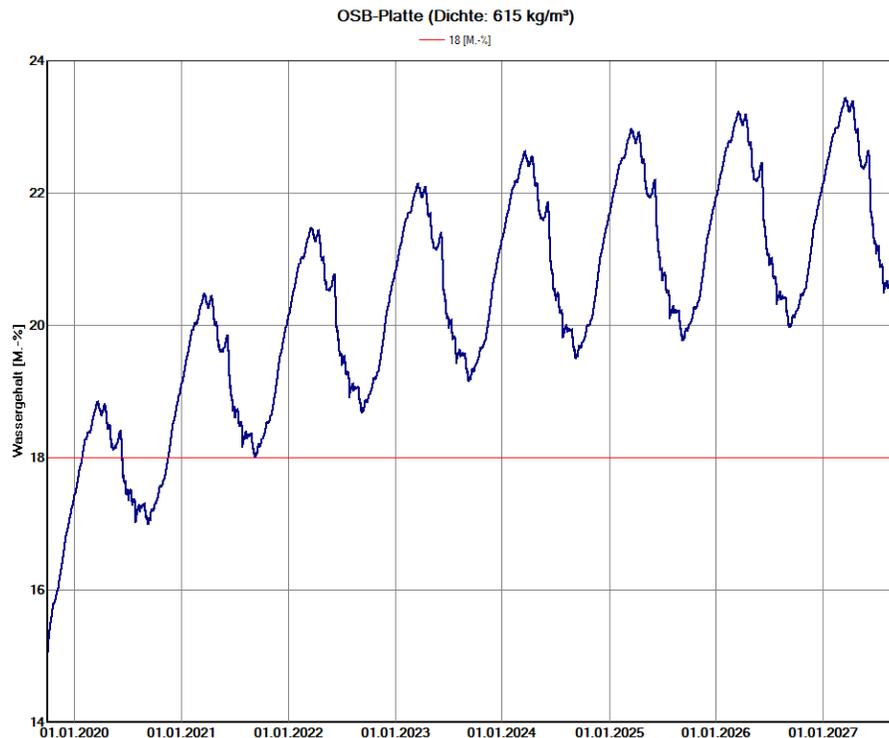
### Bewertung:

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