

WUFI®

Hydrophobierung über w-Wert

Stand: September 2017

WTA-Merkblatt 3-17: Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen

- Eine Hydrophobierung bewirkt eine Reduzierung der kapillaren Wasseraufnahme. Bei korrekter Durchführung sollten Werte von $w < 0,1 \text{ kg/m}^2\sqrt{h}$ erzielt werden.
 - Dies kann in WUFI® durch das Anpassen der Flüssigtransportkoeffizienten einer dünnen Oberflächenschicht (Dicke entsprechend der Eindringtiefe des Hydrophobierungsmittels) berücksichtigt werden.
- Es muss eine ausreichende Wasserdampfdiffusionsfähigkeit gewährleistet sein, um die Austrocknung ggf. durch Fehlstellen eingedrungenen Wassers zu ermöglichen. Durch die Hydrophobierung darf der **Diffusionswiderstand** der behandelten Schicht um **nicht mehr als 50 % erhöht** werden.
 - μ -Wert der Oberflächenschicht muss gesondert angepasst werden!

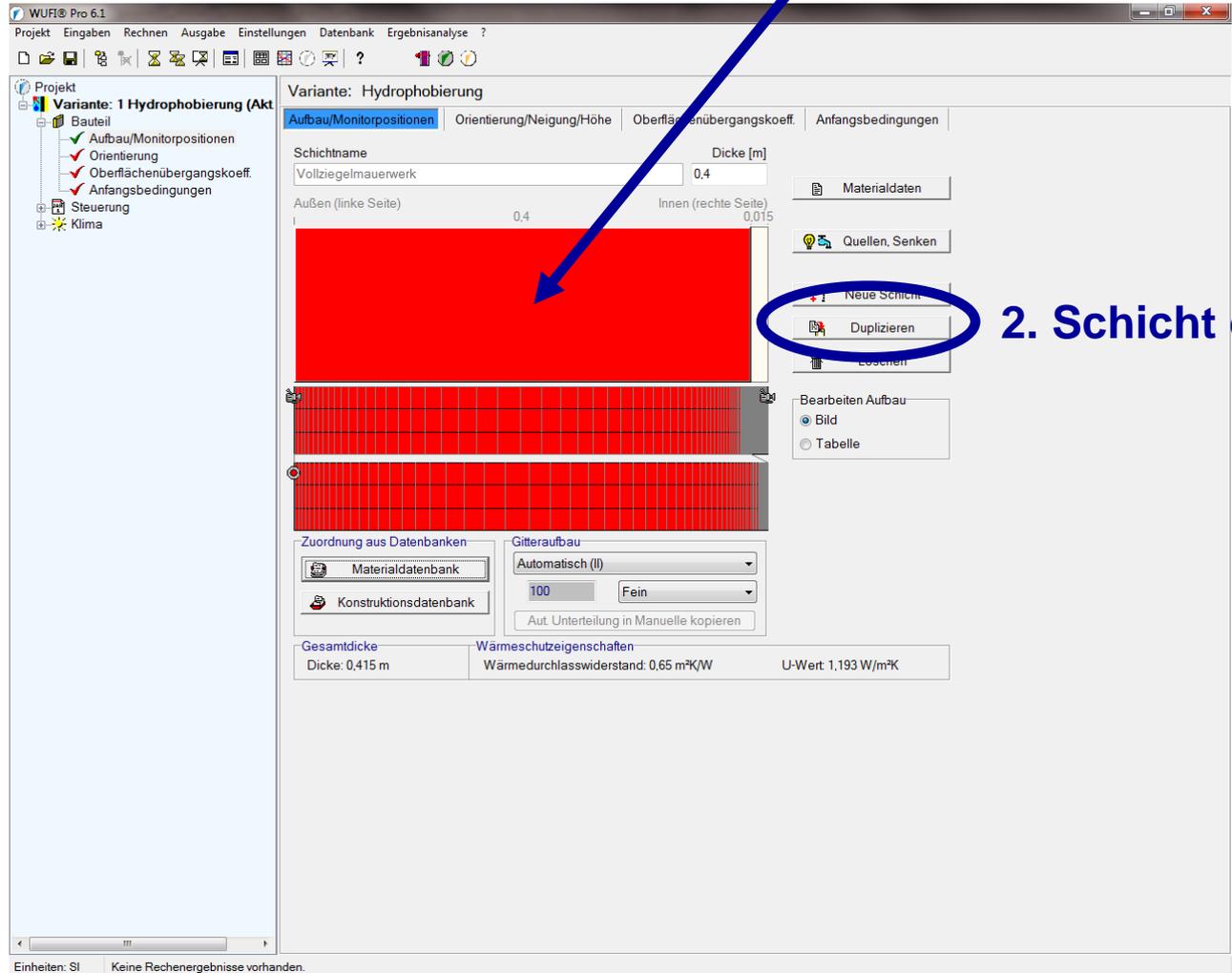
Berücksichtigung über Änderung von w-Wert und μ -Wert:

Vorgehensweise:

- 1) Unterteilen der äußersten Schicht in eine Oberflächenschicht (0,5 bis 1 cm Dicke, je nach Eindringtiefe des Hydrophobierungsmittels) und die übrige Schicht. Hierfür wird das bestehende äußere Material dupliziert und die Dicken angepasst.
- 2) Materialkenndaten der neuen äußersten Schicht bearbeiten
 - Entsperren des Materials.
 - Flüssigtransportkoeffizient Saugen und Weiterverteilen auf „generieren“ schalten.
 - Wasseraufnahmekoeffizient anpassen.
Einheit beachten: $[\text{kg}/\text{m}^2\sqrt{\text{s}}]$ ist w-Wert in $[\text{kg}/\text{m}^2\sqrt{\text{h}}]$ dividiert durch 60!
 - Wasserdampfdiffusionswiderstand der neuen Oberflächenschicht anpassen.

Vorgehensweise in WUFI®

1. Äußerste Schicht anwählen



2. Schicht duplizieren

The screenshot shows the WUFI Pro 6.1 interface. The 'Projekt' tree on the left shows 'Variante: 1 Hydrophobierung (Akt)' with sub-items: 'Bauteil', 'Aufbau/Monitorpositionen', 'Orientierung', 'Oberflächenübergangskoeff.', 'Anfangsbedingungen', 'Steuerung', and 'Klima'. The main window is titled 'Variante: Hydrophobierung' and has tabs for 'Aufbau/Monitorpositionen', 'Orientierung/Neigung/Höhe', 'Oberflächenübergangskoeff.', and 'Anfangsbedingungen'. The 'Aufbau/Monitorpositionen' tab is active, showing a wall cross-section with a red layer at the top. The 'Schichtname' is 'Vollziegelmauerwerk' and the 'Dicke [m]' is '0,4'. The 'Außen (linke Seite)' is '0,4' and the 'Innen (rechte Seite)' is '0,015'. The 'Duplizieren' button in the right-hand menu is circled in blue. The bottom status bar shows 'Einheiten: SI' and 'Keine Rechenergebnisse vorhanden.'.

Vorgehensweise in WUFI®

WUFI® Pro 6.1

Projekt Eingaben Rechnen Ausgabe Einstellungen Datenbank Ergebnisanalyse ?

Projekt

Variante: 1 Hydrophobierung (Akt)

Bauteil

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

Variante: Hydrophobierung

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

Schichtname

Vollziegelmauerwerk

Dicke [m] 0,39

Materialdaten

Quellen, Senken

Neue Schicht

Duplizieren

Löschen

Bearbeiten Aufbau

Bild

Tabelle

Außen (linke Seite) 0,4

Innen (rechte Seite) 0,39 0,015

Zuordnung aus Datenbanken

Materialdatenbank

Konstruktionsdatenbank

Gitteraufbau

Automatisch (II)

100

Fein

Aut. Unterteilung in Manuelle kopieren

Gesamtdicke

Dicke: 0,805 m

Wärmeschutzeigenschaften

Wärmedurchlasswiderstand: 1,22 m²K/W

U-Wert: 0,711 W/m²K

Einheiten: SI Keine Rechenergebnisse vorhanden.

3. Dicke reduzieren
(z.B. minus 1 cm)

4. Äußerste Schicht anwählen

Vorgehensweise in WUFI®

5. Dicke ändern (z.B. 1 cm)

The screenshot shows the WUFI Pro 6.1 interface. The 'Aufbau/Monitorpositionen' tab is active. The 'Schichtname' is 'Vollziegelmauerwerk' and the 'Dicke [m]' is '0,01'. The 'Materialdaten' button is highlighted with a blue arrow. The 'Dicke [m]' field is also circled in blue. The cross-section view shows a red layer representing the brickwork. The 'Gesamtdicke' is 0,415 m and the 'Wärmedurchlasswiderstand' is 0,65 m²K/W.

6. Doppelklick auf die Schicht oder Klick auf „Materialdaten“

7. Material entriegeln

Schicht/Materialkenndaten

Schicht/Materialname: Vollziegelmauerwerk - entriegelt

Rohdichte [kg/m³]: 1900

Porosität [m³/m³]: 0,24

Spez. Wärmekapazität [J/kgK]: 850

Wärmeleitfähigkeit [W/mK]: 0,6

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl [-]: 10

Typische Baufeuchte [kg/m³]: 100

Schichtdicke [m]: 0,01

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit [W/mK]:

Farbe: ██████████

Hygrothermische Funktionen | Materialinformationen

Feuchtespeicherfunktion

- Flüssigtransportkoeffizient, Saugen
- Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung
- Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl, feuchte...
- Wärmeleitfähigkeit, feuchteabhängig
- Wärmeleitfähigkeit, temperaturabhängig
- Enthalpie, temperaturabhängig

Generieren

Nr.	Wasserge... [kg/m ³]	DWS [m ² /s]
1	0	0
2	10	1,5E-10
3	190	1,7E-6

Normierter Wassergehalt [-]

Flüssigtransportkoeffizient [m²/s]

Wassergehalt [kg/m³]

In Datenbank übertragen | Einlesen | Exportieren | OK | Abbrechen | Hilfe

8. „Flüssigtransportkoeffizient, Saugen“ wählen

Vorgehensweise in WUFI®

Schicht/Materialname: Vollziegelmauerwerk - entriegelt

Rohdichte [kg/m³]: 1900
Porosität [m³/m³]: 0,24
Spez. Wärmekapazität [J/kgK]: 850
Wärmeleitfähigkeit [W/mK]: 0,6
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl [-]: 10

Typische Baufeuchte [kg/m³]: 100
Schichtdicke [m]: 0,01
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit [W/mK]:
Farbe:

Hygrothermische Funktionen | **Materialinformationen**

Feuchtespeicherfunktion
Flüssigtransportkoeffizient, Saugen
Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl, feuchte...
Wärmeleitfähigkeit, feuchteabhängig
Wärmeleitfähigkeit, temperaturabhängig
Enthalpie, temperaturabhängig

Nr.	Wasserge... [kg/m³]	DWS [m²/s]
1	0	0
2	18	2,45E-9
3	190	1,27E-6

Generieren

Approximationsparameter:
Bezugsfeuchtegehalt [kg/m³]: 18
Freie Wassersättigung [kg/m³]: 190
Wasseraufnahmekoeffizient [kg/m²√s]: 0,001667

Flüssigtransportkoeffizient [m²/s]

Normierter Wassergehalt [-]

In Datenbank übertragen | Einlesen | Exportieren | OK | Abbrechen | Hilfe

9. „Generieren“ wählen

10. w-Wert in [kg/m²√s] eingeben
hier: $0,1 \text{ kg/m}^2\sqrt{\text{h}} / 60 = 0,001667 \text{ kg/m}^2\sqrt{\text{s}}$

Vorgehensweise in WUFI®

Schicht/Materialname: Vollziegelmauerwerk - entriegelt

Rohdichte [kg/m³]: 1900
Porosität [m³/m³]: 0,24
Spez. Wärmekapazität [J/kgK]: 850
Wärmeleitfähigkeit [W/mK]: 0,6
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl [-]: 10

Typische Baufeuchte [kg/m³]: 100
Schichtdicke [m]: 0,01
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit [W/mK]:
Farbe:

Hygrothermische Funktionen | **Materialinformationen**

- Feuchtespeicherfunktion
- Flüssigtransportkoeffizient, Saugen
- Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung**
- Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl, feuchte...
- Wärmeleitfähigkeit, feuchteabhängig
- Wärmeleitfähigkeit, temperaturabhängig
- Enthalpie, temperaturabhängig

Generieren

Approximationsparameter:
Bezugsfeuchtegehalt [kg/m³]: 18
Freie Wassersättigung [kg/m³]: 190
Wasseraufnahmekoeffizient [kg/m²·√s]: 0,001667

Nr.	Wasserge... [kg/m ³]	DWW [m ² /s]
1	0	0
2	18	5,63E-13
3	190	2,93E-11

Normierter Wassergehalt [-]

The graph shows the fluid transport coefficient (m²/s) on a logarithmic y-axis (from 10^{-12,00} to 10^{-10,50}) against water content (kg/m³) on the x-axis (from 0 to 200). The curve starts at approximately 10^{-12,00} at 0 kg/m³, rises linearly to about 10^{-11,00} at 180 kg/m³, and then remains constant at 10^{-11,00} for higher water contents. The point at 180 kg/m³ is labeled 'uf'.

In Datenbank übertragen | Einlesen | Exportieren | OK | Abbrechen | Hilfe

12. „Generieren“ wählen

11. „Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung“ wählen

Vorgehensweise in WUFI®

Schicht/Materialkenndaten

Schicht/Materialname: Vollziegelmauerwerk - entriegelt

Rohdichte [kg/m³]: 1900

Porosität [m³/m³]: 0,24

Spez. Wärmekapazität [J/kgK]: 850

Wärmeleitfähigkeit [W/mK]: 0,6

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl [-]: 15

Typische Baufeuchte [kg/m³]: 100

Schichtdicke [m]: 0,01

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit [W/mK]:

Farbe:

Hygrothermische Funktionen | Materialinformationen

- Flüssigkeitsspeicherfunktion
- Flüssigtransportkoeffizient, Saugen
- Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung**
- Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl, feuchte...
- Wärmeleitfähigkeit, feuchteabhängig
- Wärmeleitfähigkeit, temperaturabhängig
- Enthalpie, temperaturabhängig

Generieren

Approximationsparameter:

Bezugsfeuchtegehalt [kg/m³]: 18

Freie Wassersättigung [kg/m³]: 190

Wasseraufnahmekoeffizient [kg/m²·√s]: 0,001667

Nr.	Wasserge... [kg/m ³]	DWW [m ² /s]
1	0	0
2	18	5,63E-13
3	190	2,93E-11

Normierter Wassergehalt [-]

Flüssigtransportkoeffizient [m²/s]

Wassergehalt [kg/m³]

Buttons: In Datenbank übertragen, Einlesen, Exportieren, OK, Abbrechen, Hilfe

**13. Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl um 50 % erhöhen (sichere Seite!)
hier: von $\mu = 10$ auf $\mu = 15$**