

## Konditionen unserer Dienstleistung

# Hygrothermische Simulation eines Gebäudebauteils / Anschlussdetails mit WUFI



Berechnung des klimabedingten Feuchteverhaltens nach DIN 15026 / DIN 4108-3 Anhang D mit Erstellung eines Gutachtens

## Vorbemerkungen

### Wozu dient die WUFI-Berechnung?

Hygrothermische Simulationen nach DIN EN 15026 erlauben eine realitätsnahe Ermittlung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Materialien und Bauteilen unter realen Klimabedingungen, so wie es die aktuelle DIN 4108-3 im Anhang D fordert. Alle maßgeblichen Einflüsse für den Feuchteschutz von Baukonstruktionen, wie zum Beispiel Einbaufeuchte, Schlagregenbelastung, Wasserleitfähigkeit, farbabhängige Strahlungsabsorption und kapillarer Rücktransport werden berücksichtigt.

Mit [WUFI 2D](#) simulieren wir gemäß DIN EN 15026 das hygrothermische Verhalten von:

- Bauteilen im Regelquerschnitt,
- Eck- / Anschlussdetails,
- Wärmebrücken.

### WUFI-Berechnungen für Neubau und Bestand

Typische Fragestellungen für eine hygrothermische Simulation von Bauteilen durch uns mit [WUFI 2D](#) sind:

- Feuchteverhalten von Bauteilen unter typischen Klima- und Nutzungsbedingungen,
- Prüfung der Bauweise auf Zulässigkeit und Eignung bzw. Feuchteschutznachweis gemäß DIN 4108-3 Kapitel 5 / Anhang D.
- Schutz von Holzbauteilen in der Konstruktion vor langfristiger Schädigung aufgrund zu hoher Feuchtigkeit,
- Schutz vor Frostschäden an Putzen und Mauersteinen,

- Identifikation von Planungsfehlern, bzw. frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Feuchteschäden bereits in der Planungsphase,
- Identifikation der Ursache von Feuchteschäden auf Basis lokaler und zeitlicher Verteilung im Bauteil,
- Analyse des Sanierungsbedarfs sowie Erarbeitung geeigneter Maßnahmen.

## **Gemäß DIN 4108-3 hygrothermisch zu simulierende Bauteile**

Die DIN 4108-3 zum klimabedingten Feuchteschutz von Gebäudebauteilen erlaubt den Feuchteschutznachweis für bestimmte Konstruktionen nur über den Weg der Simulation. Dies gilt für folgende Bauteile und nur sofern Tauwasserbildung in ihrem Inneren zur Materialschädigung (z. B. durch Korrosion, Pilzbefall) oder zur Beeinträchtigung der Funktionssicherheit führen kann:

- Konstruktionen von Räumen, die unbeheizt, gekühlt oder mit hoher Feuchtelast beaufschlagt sind (z. B. Schwimmbäder),
- Bauteile von Gebäuden, die nicht unter die Kategorie fallen "Wohn- oder wohnähnlich genutzten Gebäude, die weder befeuchtet noch unter 20°C gekühlt werden",
- Konstruktionen von Gebäuden an Standorten > 700 m NHN,
- erdberührte Bauteile,
- Bauteile zu unbeheizten Nebenräumen sowie Kellern,
- begrünte und bekieste Dachkonstruktionen sowie solche mit Plattenbelägen und Holzrosten,
- Innendämmung mit  $R > 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  auf einschaligen Außenwänden mit ausgeprägten sorptiven und kapillaren Eigenschaften,
- gedämmte, nicht belüftete Holzdachkonstruktionen mit Metaldachdeckung oder mit Abdichtung auf Schalung oder Beplankung ohne Hinterlüftung der Abdichtungs-/Deckunterlage.

## **WUFI-Berechnungen bei Bauschäden**

Im Schadensfall trägt unsere hygrothermische Berechnung mit [WUFI 2D](#) bei:

- Zur Identifikation der Schadensursache (Gutachten). Typische Schadensbilder:
  - Luftleckagen,
  - Leckagen außen / Wassereintritt durch Schlagregen,
  - Schimmelpilzwachstum,
  - Schädigung von Holzbauteilen durch Pilze,
  - Korrosion im Bauteil,
  - Frostschäden.
- Zum Vergleich von Planungs- und Istzustand,
- zur Unterscheidung zwischen Planungs- und Ausführungsfehlern und
- zur Erarbeitung einer Sanierungslösung mit hohem Bauschadensfreiheitspotenzial.

## Hinweis zu kostenlos verfügbaren Arbeitshilfen zum Holzschutz

Gerne möchten wir Ihnen bereits vorab nützliche Arbeitshilfen zum Holzschutz empfehlen, die auch wir für unsere Arbeit gerne und regelmäßig verwenden.

Mit diesen kommen Sie zum Beispiel für ein Flachdach in Holzbauweise schnell und zielgerichtet zur Auswahl einer geeigneten Dachkonstruktion, für die wir Ihnen den Feuchteschutznachweis mittels hygrothermischer Simulation dann mit dem geringst-möglichen Aufwand erstellen können. So können Sie ggf. Zeit und Kosten sparen.

- **Publikationen des Informationsdienstes Holz**, insbesondere:
  - Holzschutz – Bauliche Maßnahmen und
  - Flachdächer in Holzbauweise.
- **dataholz.eu** – Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter und/oder zugelassener Holz- und Holzwerkstoffe, Baustoffe, Bauteile und Bauteilfügungen für den Holzbau freigegeben von akkreditierten Prüfanstalten.

## Unser Angebot zur hygrothermischen Simulation

### Leistungsbeschreibung

Zweidimensionale hygrothermische Simulation von Anschlussdetails / Bauteilen nach nach DIN 15026 mit WUFI 2D. Die hygrothermische Berechnung von Bauteilen oder Anschlussdetails mit WUFI 2D entspricht den in DIN 4108-3 Anhang D genannten Berechnungsmethoden.

Es werden Wärme- und Feuchteströme im Anschlussdetail / im Bauteil über mehrere Jahre berechnet. Zu Grunde gelegt werden zutreffende Daten für das Außenklima und das zu erwartende Innenklima. Für kritische Baustoffe in der Konstruktion, z.B. Holz, wird dann der Verlauf des errechneten Feuchtegehaltes ausgewertet und die Möglichkeit einer dauerhaften Schädigung überprüft.

Für ein in der Planungsphase befindliches Gebäudebauteil (Neubau oder Sanierung) geben wir Empfehlungen zur Verbesserung der Konstruktion und damit zur Erhöhung des Bauschadensfreiheitspotenzials ab, falls dies aus den ersten Simulationsergebnissen geboten erscheint.

Im Fall der WUFI-Simulation eines Bauteils oder Anschlussdetails aufgrund eines aufgetretenen Bauschadens nennen wir aus den Simulationsergebnissen folgernde mögliche Schadensursachen und geben Empfehlungen zu geeigneten Sanierungsmaßnahmen ab. Die Auswirkungen unserer fallweise abgegebenen Empfehlungen simulieren wir und stellen Ihnen diese in unserer Auswertung dar.

Die Berechnungsgrundlagen, Berechnungsergebnisse und daraus gewonnenen Erkenntnisse und Empfehlungen fassen wir in einem Gutachten zusammen und senden Ihnen dieses im PDF-Format zu.

## Honorar

Unsere Zeitaufwendungen für die Durchführung der Berechnungen und die Erstellung unseres Gutachtens sind im Vorfeld sehr schwierig abzuschätzen.

Wir möchten Ihnen deshalb unsere Leistungen nach Zeitaufwand anbieten:

**Stundensatz: 89,- €/h zzgl. 19 % Umsatzsteuer  
(105,91 €/h brutto)**

Sollte es notwendig werden, dass wir vor Ort kommen – in der Regel nicht der Fall – berechnen wir für Fahrtstrecke und Fahrzeit 1,42 €/km zzgl. 19 % Umsatzsteuer (1,69 €/km brutto).

## **Mindesthonorar**

Wird für die hygrothermische Simulation eines Gebäudebauteils nur ein einziger Simulationsdurchlauf, die Auswertung der Ergebnisse dieses Simulationsdurchlaufs und die Erstellung eines Gutachtens aus diesen Ergebnissen notwendig, benötigen wir 20 Stunden. Daraus ergibt sich das folgende Mindesthonorar:

<b>Mindesthonorar netto:</b>	<b>1.780,00 €</b>
zzgl. 19 % Umsatzsteuer:	338,20 €
<b>Mindesthonorar brutto inklusive Umsatzsteuer:</b>	<b>2.118,20 €</b>

Auch wenn nur eine einzelne Gebäudekonstruktion simuliert werden soll, kann es notwendig werden, dass mehrere Simulationsdurchläufe durchgeführt werden müssen - zum Beispiel für eine Außenwand mit Innendämmung ein Simulationsdurchlauf für die Nordseite aufgrund minimaler Sonneneinstrahlung und zusätzlich ein Simulationsdurchlauf für die Westseite aufgrund maximaler Schlagregenbelastung.

## Zahlungsbedingungen

Unsere Rechnung bezahlen Sie innerhalb 10 Tagen mit 3% Skonto oder innerhalb 30 Tagen ohne Abzug.

## Ausführungsbeginn

Freibleibend, nach Vereinbarung entsprechend unserer vorhandenen Kapazitäten zum Zeitpunkt der Auftragserteilung.

## Ihr Auftrag an uns

Gerne können Sie die nachfolgenden Felder nutzen, um uns Ihren Auftrag zur Erstellung einer WUFI-Berechnung wie oben beschrieben zu erteilen. Bitte senden Sie uns dieses Dokument nach dem Ausfüllen per E-Mail an [info@ibburkhardt.de](mailto:info@ibburkhardt.de).

Für eventuelle Fragen zu hygrothermischen Simulationen mit WUFI stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Am besten erreichen Sie uns unter der genannten E-Mail-Adresse.

## Auftraggeberin / Auftraggeber

Firma (falls zutreffend):	<input type="text"/>
Vor und Nachname:	<input type="text"/>
Straße und Hausnummer:	<input type="text"/>
Postleitzahl:	<input type="text"/>
Ort:	<input type="text"/>

## Gebäude

Ggf. Name des Gebäudes:	<input type="text"/>
Straße und Hausnummer:	<input type="text"/>
Postleitzahl:	<input type="text"/>
Ort:	<input type="text"/>

## Bitte fügen Sie Ihrem Auftrag folgende Angaben bei

- Werkplanung zum Gebäude,
- Benennung des zu berechnenden Anschlussdetails / der zu berechnenden Bauteilkonstruktion
- Detailzeichnungen zum zu berechnenden Anschlussdetail / zur zu berechnenden Bauteilkonstruktion,
- Angaben zur Lage und Orientierung der zu berechnenden Stellen,
- Bauteilberechnungen aus dem Wärmeschutznachweis / aus der GEG-Berechnung,
- Informationen zur (ggf. geplanten) Nutzung des Gebäudes,
- Für Bestandsgebäude: Prüfbericht einer eventuell durchgeführten Luftdichtheitsprüfung des Gebäudes (Blower-Door-Test).

## Bemerkungen zum Gebäude / zum Auftragsumfang

## Ihre Unterschrift zur Auftragserteilung

Sie haben das Recht, binnen vierzehn Tagen formlos und ohne Angabe von Gründen diesen Vertrag zu widerrufen. Die Widerrufsfrist beträgt vierzehn Tage ab dem Tag unserer Auftragsbestätigung.

Datum: , Ort:

---

Unterschrift / Stempel Auftraggeber\*in

---

## Auftragsbestätigung durch uns

Ausführung der beauftragten hygrothermischen Simulation mit Auswertung und Erstellung eines Gutachtens voraussichtlich ab

KW  / 20

Neumarkt i.d.OPf.,

---

Unterschrift Ingenieurbüro Carsten Burkhardt

## Hinweis auf unsere Leistungen mit WUFI Plus

Sollte für Ihren Anwendungsfall die Simulation des Raumklimas im Gebäude, im Gebäudeteil oder in mehreren Gebäudeteilen ggf. mit Untersuchung des hygrothermischen Verhaltens der Gebäudebauteile notwendig werden, können wir Ihnen diese Leistung gerne mit der Software WUFI Plus durchführen.

Unsere Konditionen für die hygrothermische Simulation von Raumklima und Gebäudebauteilen mit WUFI PLUS finden Sie [hier in einem separaten PDF](#).