



# MF Bauphysik

Die ersten Schritte

## Copyright

Alle Teile der Dokumentation und der Software unterliegen dem Urheberrecht (Copyright). Alle Rechte sind geschützt. Jegliche Vervielfältigung oder Verbreitung, ganz oder teilweise, ist verboten.

Kein Teil der Dokumentation und Software darf kopiert, fotomechanisch übertragen, reproduziert, übersetzt oder auf einem anderen elektronischen Medium gespeichert werden oder in maschinell lesbare Form gebracht werden. Hierzu ist in jedem Fall die ausdrückliche Zustimmung von Markus Friedrich Datentechnik einzuholen.

(C)opyright 2006 - 2024 Markus Friedrich Datentechnik, Inh. Lisa Römer Eichwalde bei Berlin. Alle Rechte sind geschützt.

Markus Friedrich Datentechnik  
Inh. Lisa Römer  
Bahnhofstr. 74  
15732 Eichwalde b. Berlin

Tel: 030-6670 235 - 0  
Fax: 030-6670 235 - 24  
E-Mail: [info@mf-dach.de](mailto:info@mf-dach.de)  
Internet: [www.mf-dach.de](http://www.mf-dach.de)

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Markus Friedrich Datentechnik Inh. Lisa Römer geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

Microsoft, WINDOWS sowie alle sonstigen Eigennamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigner.

# Inhalt

<b>VORWORT .....</b>	<b>1</b>
----------------------	----------

Einsatzgebiet .....	1
---------------------	---

DachDesigner-PlugIn .....	1
---------------------------	---

Haftung.....	1
--------------	---

<b>EINRICHTUNG .....</b>	<b>2</b>
--------------------------	----------

Installation.....	2
-------------------	---

Konfiguration.....	2
--------------------	---

Programmstart.....	2
--------------------	---

<b>EINFÜHRUNG .....</b>	<b>3</b>
-------------------------	----------

Beispiel 1: Flachdach.....	3
----------------------------	---

Beispiel 2: Ständerwand.....	6
------------------------------	---

Die Bauteil-Bibliothek .....	9
------------------------------	---

Die Wärmeübergänge.....	13
-------------------------	----

Die Klimadaten-Bibliothek .....	14
---------------------------------	----

Einstellungen .....	15
---------------------	----

Tipps und Tricks.....	17
-----------------------	----

<b>DAS MENÜ .....</b>	<b>18</b>
-----------------------	-----------

<b>Menü Datei.....</b>	<b>18</b>
------------------------	-----------

Neu .....	18
-----------	----

Öffnen.....	18
-------------	----

Schließen .....	18
-----------------	----

Speichern .....	18
-----------------	----

Speichern unter .....	18
-----------------------	----

als Musteraufbau speichern .....	19
----------------------------------	----

Export .....	19
--------------	----

als Mail senden .....	19
-----------------------	----

Drucken .....	19
---------------	----

Seitenansicht.....	19
--------------------	----

Seite einrichten .....	19
------------------------	----

Druckereinrichtung.....	19
-------------------------	----

Beenden.....	19
--------------	----

<b>Menü Projekt.....</b>	<b>20</b>
--------------------------	-----------

Bauvorhaben.....	20
------------------	----

Unternehmererklärung.....	20
---------------------------	----

Konstruktion.....	20
-------------------	----

Wärmeübergang .....	21
---------------------	----

Dezimalstellen U-Wert.....	21
----------------------------	----

Konstruktionstyp .....	21
------------------------	----

Klimadaten .....	22
------------------	----

Norm.....	22
-----------	----

U-Wert Vorgabe.....	22
---------------------	----

Grafiken einbetten .....	23
--------------------------	----

<b>Menü Optionen.....</b>	<b>24</b>
---------------------------	-----------

sd-Werte .....	24
----------------	----

Tauwasserbilanz je Tauwasserebene .....	24
---	----

<b>Menü Einfügen .....</b>	<b>25</b>
----------------------------	-----------

Seitenumbruch.....	25
--------------------	----

<b>Menü Extras.....</b>	<b>25</b>
-------------------------	-----------

Taschenrechner.....	25
---------------------	----

Kalkulationsbox.....	25
----------------------	----

<b>Menü Ansicht.....</b>	<b>26</b>
--------------------------	-----------

Symbolleiste .....	26
--------------------	----

Statusleiste.....	26
-------------------	----

Anzeige.....	26
--------------	----

Darstellung .....	26
-------------------	----

<b>INDEX .....</b>	<b>27</b>
--------------------	-----------



# Vorwort

---

## Einsatzgebiet

MF Bauphysik ist ein einfach zu bedienendes Programm zur bauphysikalischen Berechnung von belüfteten und unbelüfteten Wand- und Dachkonstruktionen. Möglich sind die Berechnung des U-Wertes nach DIN 6946 und das Erstellen eines Feuchtenachweises nach DIN 4108.

---

## DachDesigner-PlugIn

Besonders elegant ist der Einsatz von MF Bauphysik als PlugIn für den MF DachDesigner. Bauphysikalische Bauteile werden in DachDesigner-Elementen eingebettet, so dass für eine bauphysikalische Berechnung i.d.R. ein Mausklick genügt.

Die Ergebnisse der Berechnung werden in das DachDesigner-Projekt übernommen und stehen den anderen Plug-Ins automatisch zur Verfügung.

---

## Haftung

MF Bauphysik wird an Kunden der Fa. Markus Friedrich Datentechnik kostenfrei verteilt. Vertrieb, Weitergabe und/oder Weiterverkauf an Dritte sind dennoch strikt untersagt!

Die kostenfreie Weitergabe entbindet Markus Friedrich Datentechnik von jeglicher Gewährleistungspflicht, sowohl was das Programmverhalten als auch die Berechnungsergebnisse angeht. Alle Ergebnisse sind vom Anwender gewissenhaft und sorgfältig zu prüfen. Markus Friedrich Datentechnik übernimmt keinerlei Haftung für jegliche Folgen, die aus der Programmnutzung resultieren! Die Programmnutzung darf nur unter Anerkennung dieser Bedingungen erfolgen.

**ACHTUNG:** Die Stammdaten der technischen Programme müssen regelmäßig über das Menü „Extras“ > „Datenaktualisierung via Internet“ aktualisiert werden!

# Einrichtung

---

## Installation

Um das Programm von der Programm-DVD auf Ihre Festplatte zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Beenden Sie alle Programme, so dass nur noch Windows aktiv ist
- 2) Legen Sie die zugehörige DVD ein. Das Installationsprogramm startet automatisch
- 3) Klicken Sie auf den Knopf `Programme installieren`
- 4) Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Programms

Falls die DVD nicht automatisch startet, wählen Sie den Eintrag AUSFÜHREN im START-Menü, geben Sie <DVD:>player32 ein, wobei <DVD:> durch den Laufwerksbuchstaben Ihres DVD -Laufwerks zu ersetzen ist, und klicken Sie auf OK.

---

## Konfiguration

Um MF Bauphysik an Ihre Bedürfnisse anzupassen, steht Ihnen der Konfigurationsmodus mit dem Stammdaten-Menü zur Verfügung. Sie gelangen direkt nach dem Programmstart automatisch dorthin.

Da die Konfiguration jedoch das Verständnis der Programmfunktionen voraussetzt, möchte ich Sie zunächst in die Bedienung von MF Bauphysik einweisen und eine erste Berechnung mit Ihnen durchführen.

Im Anschluss an diese Berechnung wird die Bauteil-Bibliothek, sozusagen das Herz des Programms, erläutert und alle weiteren Programmteile vorgestellt.

---

## Programmstart

Nach erfolgreicher Installation befindet sich im START-Menü unter TECHNISCHE PROGRAMME der Eintrag *MF Bauphysik*. Klicken Sie diesen Eintrag an, um anschließend mit *MF Bauphysik* das Programm zu starten.

# Einführung

---

## Beispiel 1: Flachdach

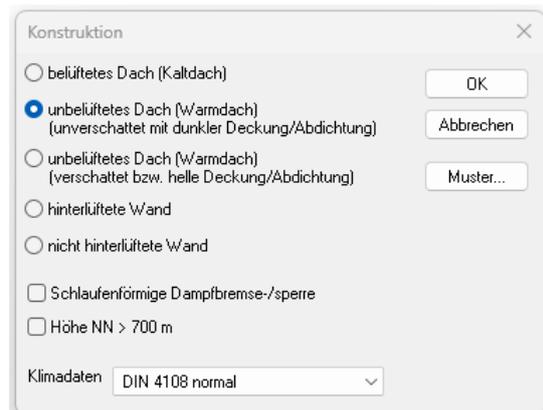
Nach erfolgreichem Programmstart befinden Sie sich innerhalb der Stammdatenbearbeitung. Hier bearbeiten Sie die Bauteil-Bibliothek, tragen alle noch fehlenden Stammdaten ein und hinterlegen individuelle Einstellungen (Menüs *Stammdaten* und *Optionen*).

Für ein erstes Kennenlernen sind diese Werte aber noch nicht so wichtig, zumal alle wesentlichen Daten mitgeliefert werden.

Starten Sie nun im *Datei*-Menü mit *neu* eine erste Berechnung.

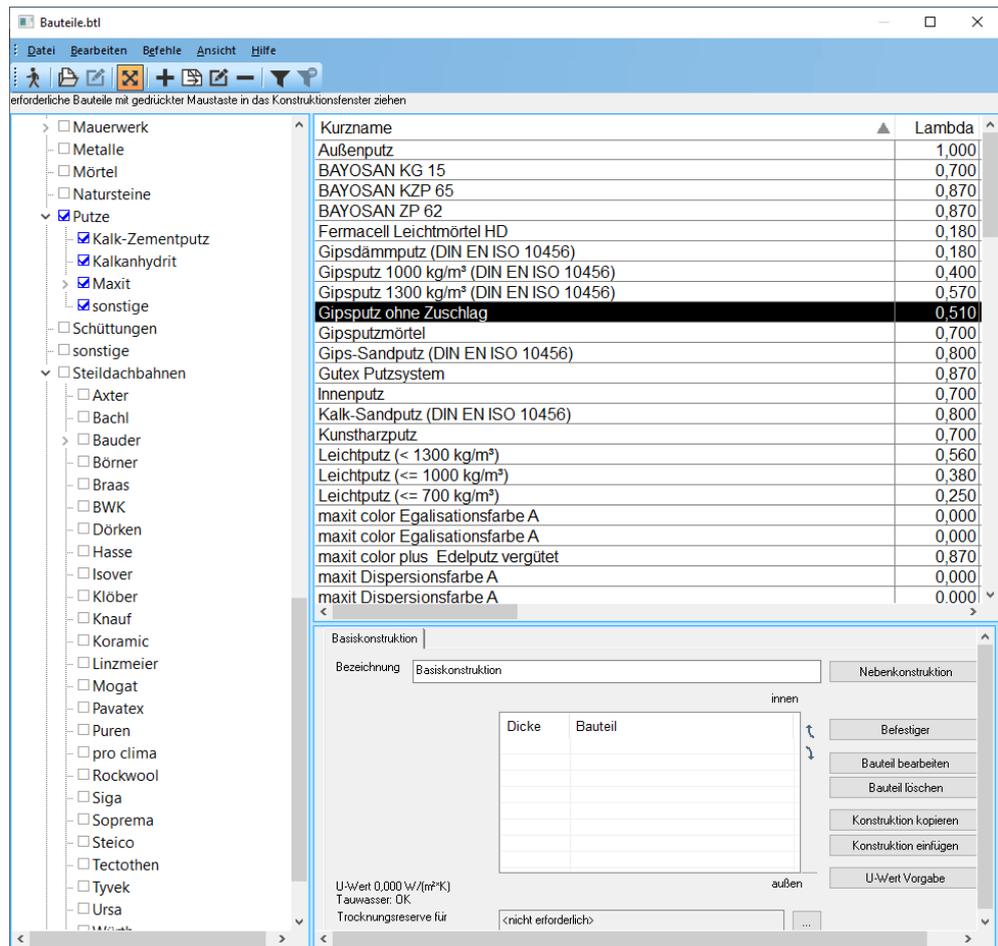


Es erscheint die Abfrage nach dem Bauvorhaben. Tragen Sie einen passenden Bezeichner ein, um mit dem *OK*-Knopf fortzufahren.



Im zweiten Schritt erscheint die Dialogbox zur Angabe des Konstruktionstyps. Belassen Sie es bei der voreingestellten Auswahl, um ein Warmdach (unverschattet) zu berechnen. Die restlichen Angaben sind vorerst nicht von Bedeutung.

Mit *OK* gelangen Sie zur Bauteilauswahl.



Die BauteilAuswahl gliedert sich in 3 Bereiche: den Gruppierungsbaum links, die Bauteilliste rechts und den Konstruktionsbereich im unteren Teil des Fensters.

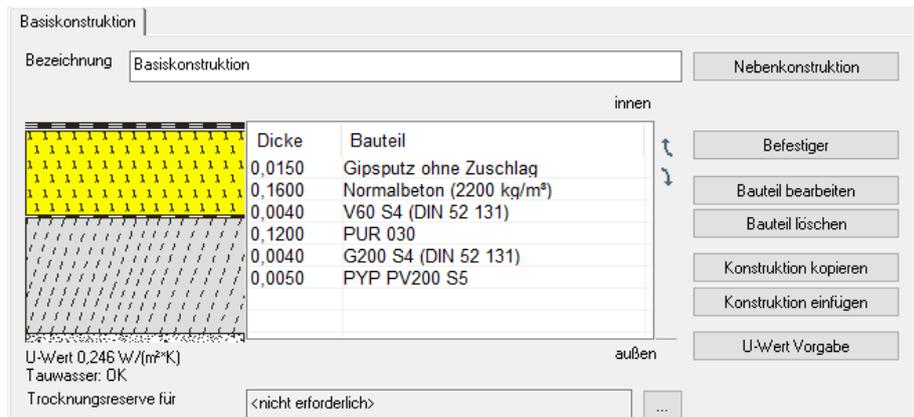
Im Gruppierungsbaum bestimmen Sie, welche Bauteilgruppe auf der rechten Seite angezeigt werden soll. Klicken Sie dort auf den Ast *Putze*. Augenblicklich erscheinen in der Bauteilliste nur noch Innen- und Außenputze. Ziehen Sie *Gipsputz ohne Zuschlag* mit gedrückter linker Maustaste in den Tabellenbereich des Konstruktionsfensters.

Wechseln Sie nun im Gruppierungsbaum zu *Beton-Bauteile*, um aus der Untergruppe *Normalbeton* das Bauteil *Normalbeton (2200 kg/m³)* mit gedrückter Maus in das Konstruktionsfenster zu ziehen.

Ziehen Sie anschließend folgende Bauteile in die Konstruktion:

Gruppe <i>Abdichtungsbahnen</i>	Untergruppe <i>Bitumen</i>	Bauteil <i>V60 S4 (DIN 52131)</i>
Gruppe <i>Dämmstoffe</i>	Untergruppe <i>PUR/PIR</i>	Bauteil <i>PUR 030</i>
Gruppe <i>Abdichtungsbahnen</i>	Untergruppe <i>Bitumen</i>	Bauteil <i>G200 S4 (DIN 52131)</i>
Gruppe <i>Abdichtungsbahnen</i>	Untergruppe <i>Bitumen</i>	Bauteil <i>PYE PV200 S5</i>

Das Konstruktionsfenster sollte nun folgendes Aussehen besitzen:



Falls die Reihenfolge der Bauteile nicht stimmt, können Sie ein Bauteil markieren und mit den gekrümmten Pfeilen nach oben oder unten verschieben.

Da der U-Wert noch nicht dem GEG entspricht, klicken Sie auf *0,1200* in der Spalte *Dicke* bei *PUR 030*, ändern den Wert auf *0,15* und beenden die Eingabe mit 3-mal *Enter*. Der U-Wert beträgt nun *0,196 W/(m²K)* und ist somit GEG-konform.

Nach erfolgreicher Zusammenstellung und Vorberechnung wechseln Sie im Menü *Datei* -> *zur Berechnung* oder Sie klicken auf das Icon .

Es erscheint ein mehrseitiges Dokument mit Deckblatt, U-Wert-Ermittlungstabelle, Temperaturverläufen und Glaserdiagramm. Abschließend, soweit erforderlich, folgt noch eine Tauwasserbilanz.

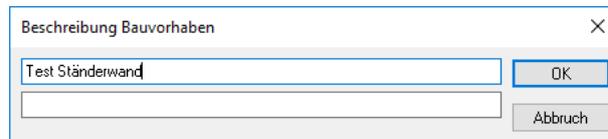
Anmerkung: die Wärmeübergangswiderstände wurden mit *0,10* und *0,04* angesetzt. Sie können diese Werte im Menü *Projekt* ändern.

Die errechneten Ergebnisse können Sie auch jetzt noch an die baulichen Gegebenheiten bzw. Ihre Bedürfnisse anpassen. Klicken Sie hierzu mit der rechten Maus in eine Tabelle, um die Eigenschaften der Bauteile (*Dicke*, *sd-Wert*, *Lambda*...) anzupassen.

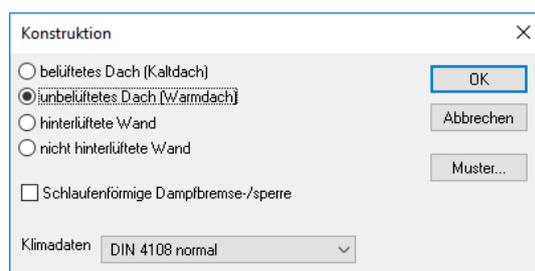
Damit ist das erste Kennenlernen mit MF Bauphysik abgeschlossen. *Schließen* Sie die Berechnung im *Datei*-Menü, um in den Stammdaten-Bereich zurückzukehren. Nach der *Speichern*-Abfrage folgt die Dateiauswahlbox. Geben Sie hier der Berechnung einen Namen, typischerweise *TEST*. Die Dateiergung *.bph* wird automatisch angehängt. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Knopf *Speichern*, um die Früchte der Eingabe zu ernten.

## Beispiel 2: Ständerwand

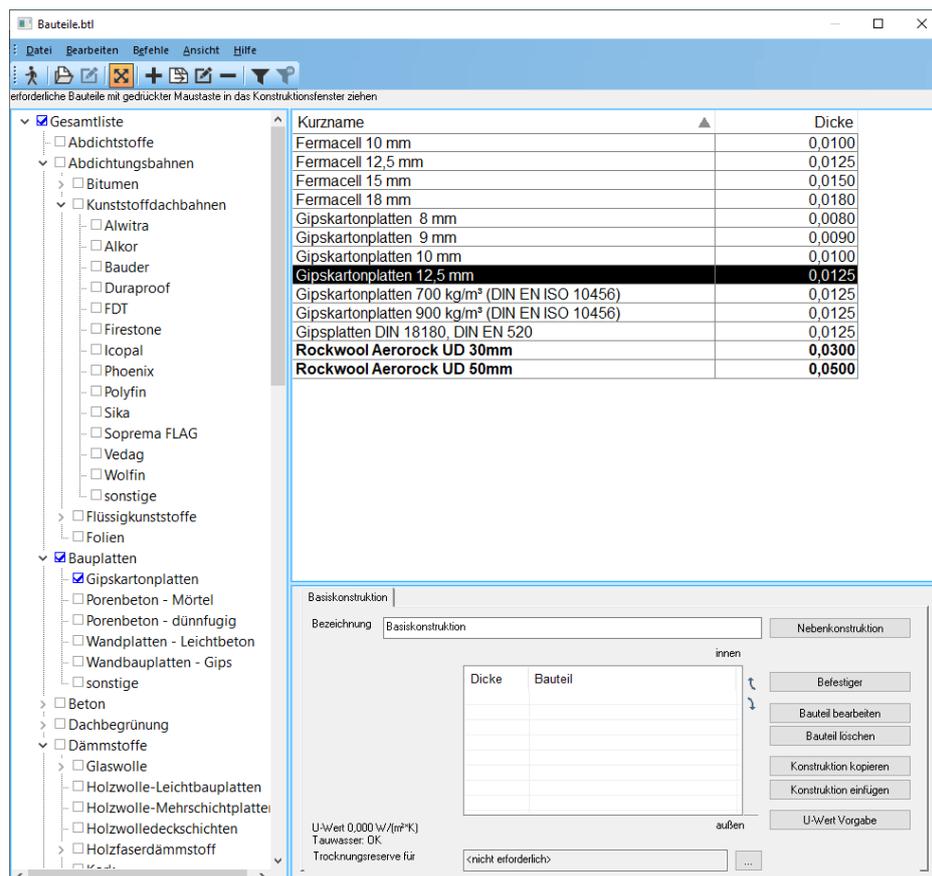
Starten Sie im *Datei*-Menü mit *neu* eine neue Berechnung.



Es erscheint die Abfrage nach dem Bauvorhaben. Tragen Sie einen passenden Bezeichner ein und beenden Sie die Box mit dem *OK*-Knopf.



Im zweiten Schritt erscheint die Dialogbox zur Angabe des Konstruktionstyps. Wählen Sie *nicht hinterlüftete Wand* und belassen Sie die Klimadaten auf den DIN - Vorgaben. Mit *OK* gelangen Sie zur Bauteilauswahl.



Kurzname	Dicke
Fermacell 10 mm	0,0100
Fermacell 12,5 mm	0,0125
Fermacell 15 mm	0,0150
Fermacell 18 mm	0,0180
Gipskartonplatten 8 mm	0,0080
Gipskartonplatten 9 mm	0,0090
Gipskartonplatten 10 mm	0,0100
<b>Gipskartonplatten 12,5 mm</b>	<b>0,0125</b>
Gipskartonplatten 700 kg/m³ (DIN EN ISO 10456)	0,0125
Gipskartonplatten 900 kg/m³ (DIN EN ISO 10456)	0,0125
Gipsplatten DIN 18180, DIN EN 520	0,0125
<b>Rockwool Aerorock UD 30mm</b>	<b>0,0300</b>
<b>Rockwool Aerorock UD 50mm</b>	<b>0,0500</b>

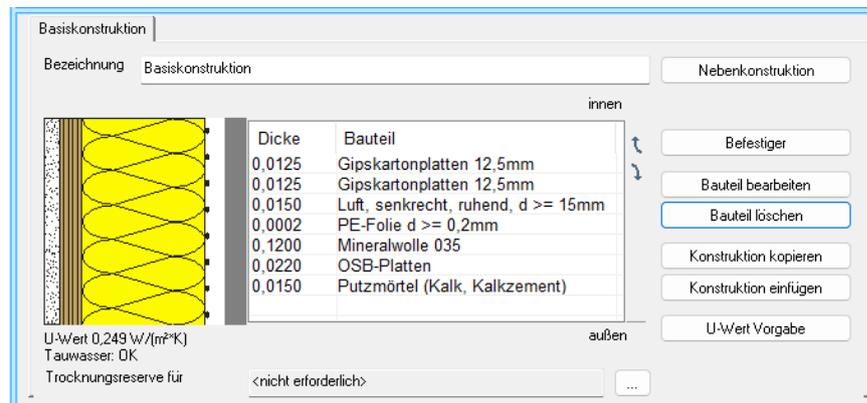
Im ersten Schritt stellen wir nur das Gefach zusammen. Die Eingabe für den Ständer erfolgt danach.

Markieren Sie im Gruppierungsbaum den Ast *Bauplatten*, dann den Zweig *Gipskartonplatten* und ziehen Sie *Gipskartonplatten 12,5mm* mit gedrückter, linker Maustaste in den Tabellenbereich der Basiskonstruktion. Wiederholen Sie den Vorgang, um eine Doppelbeplankung zu erzeugen. Abschließend deselektieren Sie die Häkchen im Gruppierungsbaum per linkem Mausklick.

Wechseln Sie nun im Gruppierungsbaum zu *Luft* und ziehen Sie aus der Tabelle den Eintrag *Luft, senkrecht, ruhend, d > 15 mm* unterhalb der Gipskartonplatten in das Konstruktionsfenster. Wiederum die Häkchen im Gruppierungsbaum deselektieren und anschließend folgende Bauteile in die Konstruktion ziehen:

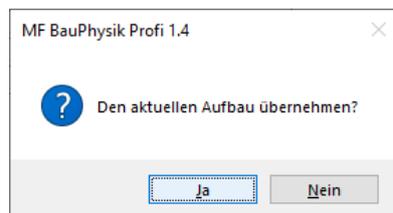
Gruppe <i>Folien</i>		<i>PE-Folie d &gt;= 0,2mm</i>
Gruppe <i>Dämmstoffe</i>	<i>Mineralfaser</i>	<i>Mineralfaser 035</i>
Gruppe <i>Holzwerkstoffe</i>	<i>Holzfasernplatten</i>	<i>OSB-Platten</i>
Gruppe <i>Putze</i>	<i>Kalk-Zementputz</i>	<i>Putzmörtel (Kalk, Kalkzement)</i>

Das Konstruktionsfenster sollte nun folgendes Aussehen besitzen:



Ersetzen Sie unter *Bezeichnung* den Namen *Basiskonstruktion* durch *Gefach*.

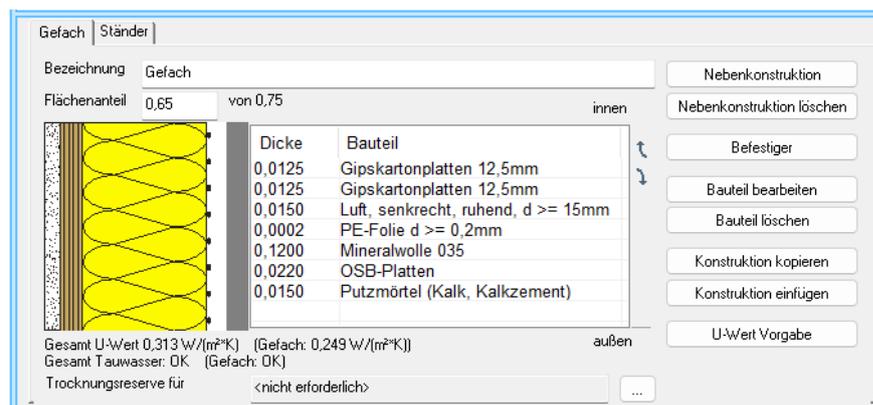
Im zweiten Schritt erstellen wir den Ständerbereich. Da sich dieser nur durch Holz anstelle der Mifa-Dämmung vom Gefach unterscheidet, kopieren wir das Gefach während der Erstellung. Klicken Sie hierzu auf den Knopf *Nebenkonstruktion* und beantworten Sie die Abfrage



mit *JA*. Das Konstruktionsfenster erhält eine zusätzliche Registerzunge *<neue Schicht>*. Ändern Sie hinter *Bezeichnung* den Text "*<neue Schicht>*" zu "*Ständer*" und ändern Sie dessen Flächenanteil auf *0,1*. Ich gehe dabei von einem Holzständer mit einer Breite von *0,1 m* aus. Klicken Sie nun auf die Registerzunge *Gefach* um den Flächenanteil dort auf *0,65* (= Gefachbreite in m) zu setzen. Anschließend wechseln Sie erneut zum *Ständer*, markieren in der Tabelle die Zeile *Mineralfaser 035* und klicken auf den Knopf *Bauteil löschen*. Die folgende Sicherheitsabfrage bestätigen Sie mit *JA*.

Unterhalb des Konstruktionsfensters erscheint nun der Hinweis **ACHTUNG: keine U-Wert-Berechnung, da Schichtdicken verschieden**. Identische Schichtdicken für Gefach und Ständer sind zwingend erforderlich, da die U-Wert-Berechnung inhomogener Bauteile nicht nur von innen nach außen rechnet, sondern auch quer dazu. Dies ist für die Ermittlung der thermischen Querleitung unbedingt erforderlich und nur bei identischer Schichtdicke aller Teilkonstruktionen möglich.

Ziehen Sie nun aus der Bauteilliste den Eintrag **KVH 500 kg/m<sup>3</sup>**, diesen finden Sie im Gruppierungsbaum unter **Holz**, in das Konstruktionsfenster und lassen Sie dieses genau zwischen **PE-Folie d >= 0,2mm** und **OSB-Platten** fallen. Abschließend ändern Sie noch die Dicke des KVH-Ständers von 0,10 auf 0,12 und kontrollieren den Gesamt-U-Wert. Ganz wichtig ist hierbei, dass die Dicke des KVH identisch ist mit der Dicke der Mineralfaser!



Wechseln Sie nun im Menü **Datei -> zur Berechnung**.

Es erscheint das Dokument mit Deckblatt, U-Wert-Berechnungstabelle, Temperaturverlaufsgrafiken und Glaserdiagramm für beide Teilkonstruktionen. Der Gesamt-U-Wert erscheint auf dem Deckblatt und unterhalb der letzten Teilkonstruktion samt maximalem Fehler in Prozent. Dieser Fehler ist eine Folge des vereinfachten Rechenverfahrens aus der DIN 6946, welches den wahren Wärmefluss nicht perfekt nachverfolgen kann. Achten Sie stets darauf, dass der U-Wert zuzüglich des Fehleranteils unterhalb der gesetzlichen Forderungen (GEG) bleibt.

**Schließen** Sie die Berechnung im **Datei**-Menü, um in den Stammdaten-Bereich zurückzukehren.

# Die Bauteil-Bibliothek

In der Bauteil-Bibliothek hinterlegen Sie alle benötigten Baustoffe.

Im Auslieferungszustand sind sämtliche Baustoffe aus der DIN 4108. enthalten, ergänzt um div. Dach- und Wandbaustoffe. Sie können diese Bibliothek erweitern oder aber eigene, zusätzliche Bibliotheken anlegen.

Sie gelangen zur Bauteil-Bibliothek indem Sie sofort nach Programmstart den Eintrag *Bauteile* im Menü *Stammdaten* anwählen. Es erscheint ein zweigeteiltes Fenster mit dem Gruppierungsbaum links und der Bauteilliste auf der rechten Seite.

Kurzname	Dicke
2 K Hbl, b <= 240 mm	0,2400
2 K Hbl, b <= 300 mm	0,3000
3 K Hbl, b <= 300 mm	0,3000
3 K Hbl, b <= 365 mm	0,3650
4 K Hbl, b <= 365 mm	0,3650
Abdichtung	0,0100
Abdichtung alt, bituminös	0,0120
Acryl	0,0100
Agepan UDP N+S 25	0,0250
AL + G200 S4	0,0040
AL + G200 S5	0,0050
AL + V60 S4	0,0040
AL + V60 S5	0,0050
ALKORFLEX 35096 1,2	0,0012
ALKORFLEX 35096 1,5	0,0015
ALKORFLEX 35098 2,3	0,0012
ALKORFLEX 35098 2,6	0,0015
ALKORFLEX 35696	0,0012
ALKORPLAN 35170, 1,5 mm	0,0015
ALKORPLAN A 35179	0,0015
ALKORPLAN F 35176	0,0015
ALKORPLAN L 35177	0,0018
ALKORTOP 35085 1,5	0,0015
ALKORTOP 35087 1,5	0,0015
ALKORTOP 35089 2,3	0,0012
ALU-Folie d >= 0,05 mm	0,0001
Alu-Kaschierung	0,0001
Alu-Kaschierung	0,0001
Aluminium	0,0010
Aluminium-Legierung	0,0010
Asphalt	0,1000
Asphaltmastix d >= 7mm	0,0100
Atab Alu Enrobé	0,0030
Atab IKO Enertherm Alu	0,1000
Atab IKO Enertherm Alu 50	0,1600

Um ein neues Bauteil hinzuzufügen, wählen Sie im Menü *Befehle* den Eintrag *Eingeben* oder Sie klicken auf das **+**. Es erscheint eine Dialogbox zur Eingabe von Bauteilname, Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit etc.

Die Eingabefelder haben hierbei folgende Bedeutung:

#### Register *Basiswerte*

- die *Bezeichnung* gibt dem Bauteil seinen Namen. Dieser wird in der Bauteil-Bibliothek und innerhalb des Nachweises zur Darstellung genutzt.
- die *Wärmeleitfähigkeit*, auch Lambda-Wert genannt, wird zur Berechnung des U-Wertes und des Temperaturverlaufes benötigt.
- *fester Wärmedurchlasswiderstand* schaltet die dickenabhängige U-Wert-Berechnung ( $U = \text{Lambda} / \text{Dicke}$ ) ab und setzt das Bauteil auf einen festen, dickenunabhängigen R-Wert.
- die *Dampfdiffusionswiderstandszahl* muss als min-Wert (trockener Zustand) und max-Wert (feuchter Zustand) eingetragen werden. Sie ist von wesentlicher Bedeutung für den Feuchtenachweis.
- die *wirksame Dicke*  $d$  ergibt zusammen mit der Dampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  die dampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke  $s_d$  ( $s_d = \mu * d$ ) und zusammen mit der Wärmeleitfähigkeit den U-Wert ( $U = \text{Lambda} / d$ ). Da sich wirksame und tatsächliche Dicke unterscheiden können (typ. Dampfsperre mit Alu-Einlage), existiert als zweiter Wert die *zeichnerische Dicke* (siehe unten).
- *fester sd-Wert* dient der dickenunabhängigen Eingabe des sd-Wertes. Da der sd-Wert als Produkt von Dampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  und der Dicke  $d$  errechnet wird, wäre es ohne diese Option nicht möglich

Dampfsperren fest mit  $s_d = 1500$  m einzugeben. Die Änderung der Dicke während der Berechnung würde dann den  $s_d$ -Wert in ungewollter Weise ändern. Außerdem ist es bei gesetzter Option möglich, den  $s_d$ -Wert direkt einzugeben. Das ist von Vorteil, da Produktdatenblätter oft den  $s_d$ -Wert und nicht die Dampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  angeben.

- *kapillar nicht wasseraufnahmefähig* sind alle Bauteile, in denen sich Feuchte gleichmäßig verteilt und nicht über Kapillare an die Oberfläche gezogen wird. Wichtig ist die Angabe zur Überprüfung der Feuchteaufnahmefähigkeit auf maximal  $0,5 \text{ kg/m}^2$  (normal  $1 \text{ kg/m}^2$ ) in der Tauperiode.
- *Holz* ist bei allen Naturhölzern zu markieren, da in der DIN 4108 die Forderung erhoben wird, dass Holz nicht mehr als 5 % Feuchte aufnehmen darf
- *Holzwerkstoff* ist bei allen Holzwerkstoffen zu markieren, da in der DIN 4108 die Forderung erhoben wird, dass Holzwerkstoffe nicht mehr als 3 % Feuchte aufnehmen dürfen
- *sonstiges* ist bei allen Nicht-Holzbauteilen zu markieren
- die *Rohdichte* gibt das Gewicht pro Kubikmeter an und wird zur Berechnung des Gesamtgewichtes der Konstruktion herangezogen.
- Die *zeichnerische Dicke* muss eingetragen werden, falls bildliche Darstellung und tatsächliche Bauteildicke differieren sollen. Im Falle einer bituminösen Dampfsperrbahn ist die wirksame Dicke =  $0,0001$  m, die zeichnerische Dicke sollte bitumenbahn-typisch bei  $0,005$  m liegen. Ein weiteres Beispiel stellen Trapezbleche dar. Hier liegt die wirksame Dicke bei  $0,00075$  bis  $0,002$  m, die zeichnerische Dicke bei ca.  $0,05$  bis  $0,4$  m (Höhe von Untergurt bis Obergurt). Die *zeichnerische Dicke* dient ausschließlich der Skalierung der zugeordneten Grafik und hat keinerlei Einfluss auf die bauphysikalische Berechnung.

#### Register Dämmung

- *veränderliche Dicke bei U-Wert-Vorgabe* muss gesetzt sein, wenn in Berechnungen ein U-Wert manuell vorgegeben wird. Diese Option (Menü *Projekt*, Eintrag *U-Wert Vorgabe*) gibt dem Programm bekannt, dass diese Dämmung dickenveränderlich ist. Hierbei verändert das Programm die Dicken aller Bauteile mit der Eigenschaft *veränderliche Dicke bei U-Wert-Vorgabe* dahingehend, dass die U-Wert-Vorgabe exakt erreicht wird.
- *Korrektur für Luftspalte in Dämmung* führt eine U-Wert-Anpassung für lückenbehaftete Dämmstoffe durch. Wählen Sie die Option *ohne Luftzirkulation, keine durchgehenden Luftspalten* falls Sie den Dämmstoff mehrlagig verlegen, der Dämmstoff einen Stufenfalz besitzt oder in Bitumen o.ä. eingeschwenkt wird. Falls der Dämmstoff Spalten  $> 5$  mm besitzt und innerhalb einer nicht belüfteten Konstruktion (Warmdach) verlegt wird, wählen Sie die Option *ohne Luftzirkulation, evtl. durchgehende Luftspalten*. Bei der Verlegung innerhalb einer belüfteten Konstruktion (Kaldach, hinterlüftete Fassade) wählen Sie die Option mit *Luftzirkulation, evtl. durchgehende Luftspalte* falls die Spaltbreite größer als 5 mm sein kann.

- *dickenabhängige Wärmeleitfähigkeit* benötigen Sie für die Eingabe von XPS-, PUR- und allen sonstigen Dämmstoffen, deren Lambda-Wert sich mit der Dicke ändert. XPS-Dämmstoffe haben bei geringer Dicke ein kleineres Lambda als bei größeren Dicken. Bei PUR-Dämmstoffen ist es aufgrund des über die Jahre entweichenden Treibmittels umgekehrt, da dünne Dämmplatten eine relativ große Oberfläche mit kurzen Wegen aus dem Kern nach außen haben. Hintergrund: Mit Treibmittel dämmt PUR besser als mit Luft.  
Tragen Sie hier von dünn=oben nach dick=unten die zugehörigen Wärmeleitfähigkeiten = Lambdawerte ein. Den Wert für die größten Dicken tragen Sie nicht hier, sondern im Register *Basiswerte* ein.

#### Register *Grafik*

- ordnet dem Bauteil eine Grafikdatei zu. Mit dieser Grafikdatei wird die Konstruktion auf dem Deckblatt zusammengesetzt, sowie die Temperaturverläufe innerhalb der Konstruktion gezeichnet.  
Falls keine Grafik vorhanden ist, kann im Register *Füllung* dem Bauteil zumindest eine Farbe, ein Muster oder eine Schraffur zugeordnet werden.

#### Register *Füllung*

- ordnet dem Bauteil eine Farbe oder ein Füllmuster zu, wenn keine Grafik hinterlegt ist. Mit dieser wird die Konstruktion auf dem Deckblatt, zusammengesetzt sowie die Temperaturverläufe innerhalb der Konstruktion gezeichnet.

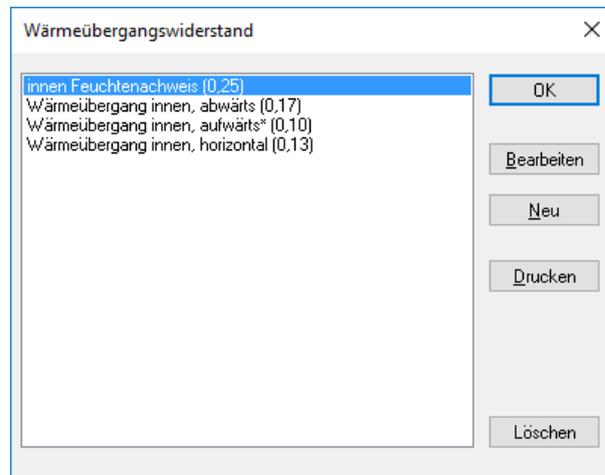
Der *Gruppierungsbaum* im linken Rand erlaubt die Zuordnung des Bauteils zu einer Gruppierung. Die Zuordnung zu mehreren Gruppierungen ist möglich.

---

# Die Wärmeübergänge

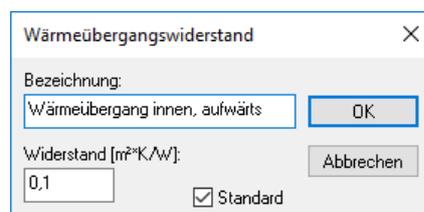
Wärmeübergangswerte können, getrennt für Innen und Außen, frei bearbeitet werden. Alle Werte aus der DIN 4108 sind im Auslieferungszustand enthalten.

Nach Anwahl des passenden Menüeintrages *Wärmeübergang innen* bzw. *Wärmeübergang außen*, erscheint eine Dialogbox zur Verwaltung der Wärmeübergangswiderstände.



*Löschen* ist sicherlich selbsterklärend, zumindest wenn man weiß, dass zuvor ein Eintrag angewählt und infolgedessen unterlegt dargestellt sein muss. Dies gilt auch für *Bearbeiten*.

Mit *Neu* kann ein zusätzlicher Wärmeübergangswiderstand angelegt, mit *Bearbeiten* ein vorhandener abgeändert werden.



Unter *Bezeichnung* geben Sie dem Wärmeübergang einen Namen, bei *Widerstand* tragen Sie den Wert ein. Das Häkchen bei *Standard* setzen Sie nur, wenn dieser Wärmeübergang in neuen Berechnungen normalerweise genutzt werden soll.

# Die Klimadaten-Bibliothek

Neben den Norm-Klimadaten aus der DIN 4108 können beliebig viele weitere Klimadaten hinterlegt werden. Hiermit können Gebäude mit ungewöhnlichen Klimabedingungen wie z.B. Kühlhäuser, ungeheizte Lagerhallen, Schwimmbäder usw. vordefiniert werden.

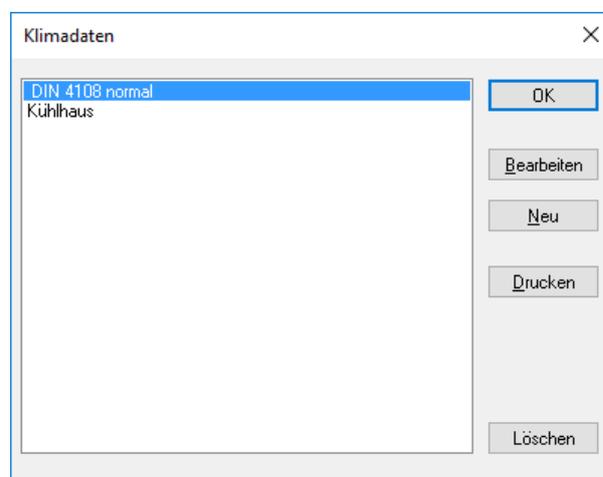
## ACHTUNG:

Überschreiten Sie nicht leichtfertig die Grenzwerte, innerhalb der die DIN 4108 gültig bleibt. Berechnungen jenseits der DIN-Klimabedingungen bedürfen einer gesonderten Interpretation der Ergebnisse!

## Beispiel:

Das unten angeführte Klimamodell „Kühlhaus“ kann nicht für eine Tauwasserbilanz genutzt werden, da sowohl im Sommer als auch im Winter der Wasserdampf von außen nach innen diffundiert (von warm nach kalt). Bleibt die Konstruktion tauwasserfrei, ist der Feuchtenachweis dennoch erbracht.

Nach Anwahl des Menüeintrages *Klimadaten* erscheint eine Dialogbox zu deren Verwaltung.



Die Norm-Daten der alten sowie der aktuellen DIN 4108-3 sind bereits in der Liste aufgeführt (DIN 4108 normal). Mit *Neu* können zusätzliche Klimadaten eingegeben, mit *Bearbeiten* vorhandene Klimadaten verändert werden.

Klimadaten	
[-] DIN 4108-3:2024-03	
[-] Tauperiode	
Dauer [h]	2160
[-] Innenklima	
Temperatur [°C]	20,00
rel. Luftfeuchte [%]	50,00
[-] Außenklima	
Temperatur [°C]	-5,00
rel. Luftfeuchte [%]	80,00
[-] Verdunstungsperiode	
Dauer [h]	2160
Wasserdampfdruck Innenklima [Pa]	1200,00
Wasserdampfdruck Außenklima [Pa]	1200,00
[-] Sättigungsdruck im Tauwasserbereich	
Wände, die Aufenthaltsräume gegen Außenluft abschließen; Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen [Pa]	1700,00
Verschattete Dächer oder solche mit hellen Deckungen/Abdichtungen [Pa]	1700,00
Unverschattete Dächer mit dunklen Deckungen/Abdichtungen, die Aufenthaltsräume gegen Außenluft abschließ.	2000,00
[-] DIN 4108-3:2014-11 und DIN 4108-3:2018-10	
[-] Tauperiode	
Dauer [h]	2160
[-] Innenklima	
Temperatur [°C]	20,00
rel. Luftfeuchte [%]	50,00
[-] Außenklima	
Temperatur [°C]	-5,00

---

# Einstellungen

Nach Eingabe und Anpassung der vorgenannten Bibliotheken ist MF Bauphysik prinzipiell startbereit. Jetzt fehlen nur noch wenige Einstellungen und MF Bauphysik passt exakt zu Ihren Anforderungen. Diese Einstellungen möchte ich nun mit Ihnen zusammen vornehmen.

Achten Sie darauf, dass sich das Programm im Konfigurationsmodus befindet, also dem Zustand, der direkt nach Programmstart sichtbar ist.

Zuerst stellen Sie im Menü *Stammdaten* unter *Selbstauskunft* Ihren Namen und evtl. den Ihrer Firma und/oder Abteilung ein. Die Angaben werden auf dem Deckblatt, ausgegeben.



Selbstauskunft

Peter Mustermann GmbH

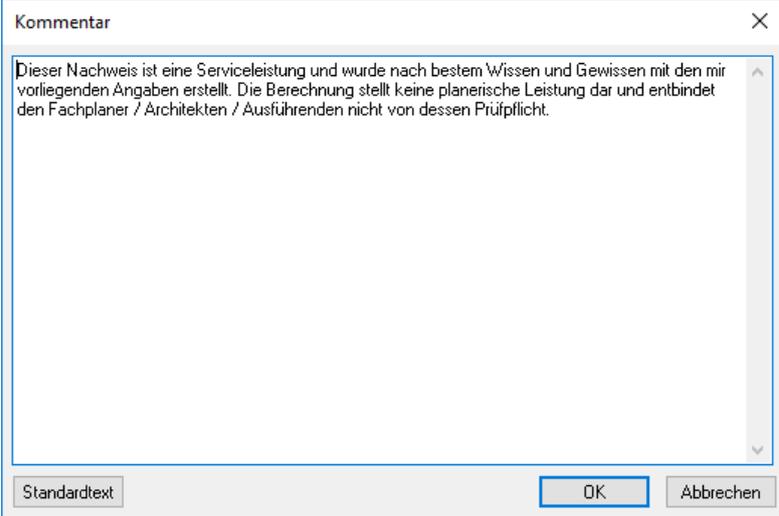
Tel 030 / 678 9023 martin.mustermann@musterhaus.de

OK

Abbruch

In *Stammdaten - Unternehmererklärung* finden Sie eine vorgefertigte Erklärung, die Sie auch nach ihren Bedürfnissen bzw. dem Stand der Technik anpassen können.

Mit *Stammdaten - Kommentar* fügen Sie dem Deckblatt im unteren Bereich einen Textblock hinzu.



Kommentar

Dieser Nachweis ist eine Serviceleistung und wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit den mir vorliegenden Angaben erstellt. Die Berechnung stellt keine planerische Leistung dar und entbindet den Fachplaner / Architekten / Ausführenden nicht von dessen Prüfpflicht.

Standardtext

OK

Abbrechen

Diese Angabe ist optional. Wer keinen Zusatztext auf der Deckseite benötigt löscht diese Dialogbox. Sollten Sie einen Haftungsausschluss oder sonstige Hinweise hinterlegen wollen, nutzen Sie die Möglichkeit des Kommentars.

Die Taste *Standardtext*, im unteren linken Eck der Dialogbox, erzeugt den hier dargestellten Text.

Tipp: Sie können mit der Enter-Taste feste Zeilenumbrüche eingeben und damit auch Leerzeilen erzeugen.

Anschließend können Sie unter *Anzeige* im *Stammdaten*-Menü die favorisierten Anzeigeseiten anwählen.



Da ein kompletter Ausdruck immerhin ca. 6 DIN A4-Seiten umfasst, empfiehlt sich i.d.R. die Abwahl von Tabellen und Grafiken der Verdunstungsperiode. Diese sind für den Feuchtenachweis nicht wesentlich.

Das Häkchen vor *Unternehmererklärung* setzen Sie nur, wenn Sie den bauphysikalischen Nachweis i.d.R. der Rechnung beilegen. Nutzen Sie MF Bauphysik eher in der Bauherrenberatung, kann dieses Häkchen entfallen. Selbstverständlich steht diese Dialogbox auch innerhalb einer Bauphysik-Berechnung zur Verfügung (Menü *Ansicht* -> *Anzeige*).

*Musteraufbau laden* öffnet die Dateiauswahlbox zur Auswahl eines Musteraufbaus. Ein Musteraufbau enthält eine typische Wand- oder Dachkonstruktion und wurde aus einer normalen Berechnung heraus mit *Datei – als Musteraufbau speichern* erzeugt. Nach dem *Öffnen* der Datei wird der Musteraufbau zur Bearbeitung dargestellt. Die Bearbeitung ist hierbei dieselbe wie bei einer normalen Bauphysikberechnung.

Den Abschluss des *Stammdaten*-Menü bilden die *Firmenbögen*. Richten Sie ihre Firmenbögen entsprechend ein und ordnen diese den jeweiligen Seiten zu.

---

## Tipps und Tricks

Um die Bedienung so effizient wie möglich zu gestalten, haben wir folgende Sonderfunktionen eingebaut:

- Alle Tabellen können mit der rechten Maustaste angeklickt werden. Dadurch öffnet sich eine Dialogbox zur Änderung aller zugehörigen Parameter.
- Die Bezeichnungen und die Dicken der Bauteile können innerhalb der Tabellen mit der linken Maustaste angeklickt werden. Es erscheint ein kleines Eingabefeld zur direkten Eingabe.
- In alle Eingabefelder für Kommazahlen können auch Formeln eingegeben werden. Das Programm berechnet automatisch das Ergebnis und trägt es anstelle der Formel ein.
- Die Bauteil-Bibliothek von MF Bauphysik wird von den Programmen
  - MF DachDesigner
  - MF Steildach
  - MF Flachdach
  - MF Dämmplan (Erstellung von Gefälleplänen)mitgenutzt. Die Pflege der Bauteil-Bibliothek lohnt sich daher mehrfach.

Bitte beachten Sie unsere Schriftenreihe „Basiswissen“. Dort finden Sie neben Schriftsätzen zum Thema Dachentwässerung und Windsog auch eine Einführung in das Thema „Bauphysik am Dach“.

# Das Menü

---

## Menü Datei

Das *DATEI*-Menü beinhaltet Befehle für die Neuanlage, zum Öffnen, Speichern und Drucken und Senden (E-Mail) von Berechnungen.

### Neu

startet eine neue Bauphysik-Berechnung. Geben Sie in der folgenden Eingabemaske der Berechnung einen (Datei-) Namen und folgen Sie dem Programm. Sie werden vom Programm soweit geführt, dass am Ende die komplette Berechnung erscheint.

### Öffnen

präsentiert die Dateiauswahlbox zur Wahl einer bereits existierenden Berechnung. Wählen Sie eine vorhandene Datei mit der Maus, um diese zur Anzeige zu bringen und anschließend bearbeiten zu können. Geben Sie keinen neuen Namen ein.

### Schließen

beendet die Arbeit mit der aktuell sichtbaren Berechnung und speichert auf Nachfrage alle vorgenommenen Änderungen.

### Speichern

sichert alle gemachten Änderungen an der Berechnung, ohne diese zu verlassen. Die Berechnung bleibt geladen und kann weiterbearbeitet werden.

### Speichern unter

sichert die Berechnung in Ihrer momentanen Form unter einem neuen, anzugebenden Namen. Hierzu erscheint die Dateiauswahlbox zur Angabe des Namens, unter dem die Berechnung gespeichert und fortan bearbeitet wird. Die ursprünglich geöffnete Berechnung wird geschlossen, aber nicht gespeichert, bleibt also unverändert.

## **als Musteraufbau speichern**

speichert den erstellten Aufbau als Musteraufbau. Dieser Aufbau steht nun mit all seinen Bauteilschichten schnell in einer ähnlichen Berechnung zur Verfügung. Es muss nur noch eine evtl. Dickenanpassung erfolgen.

## **Export**

exportiert das am Bildschirm dargestellte Dokument als PDF, XPS etc.

## **als Mail senden**

öffnet das Standard-E-Mail-Programm Ihres Rechners. Dort geben Sie den Adressaten ein und versenden die Mail. Die Bauphysik-Datei ist als Anhang bereits von MF Bauphysik eingetragen.

## **Drucken**

öffnet die windows-eigene Druckerauswahlbox und ermöglicht den Druck, exakt so wie im Ergebnisfenster dargestellt.

## **Seitenansicht**

stellt das zu erwartende Druckbild am Monitor dar. Bei Gefallen kann der Druck aus der Seitenansicht heraus gestartet werden. Zoomen und Blättern sind möglich.

## **Seite einrichten**

hinterlegt die vorangelegten Firmenbögen für den Druck und für digitale Dokumente

## **Druckereinrichtung**

erlaubt den Zugriff auf die Druckerkonfiguration, sowie die Auswahl des gewünschten Druckers. Dies kann auch ein Fax-Treiber sein.

## **Beenden**

macht seinem Namen alle Ehre und beendet, nach Rückfrage, das Programm. Falls noch eine Berechnung geöffnet ist, wird nachgefragt, ob diese gesichert werden soll.

---

# Menü Projekt

Im Projekt-Menü ändern Sie alle organisatorischen und technischen Angaben zum geladenen Projekt.

## Bauvorhaben



Das Bauvorhaben erscheint mit beiden Zeilen auf dem Deckblatt und mit der ersten Zeile auf allen Folgeseiten ganz oben.

In der Regel geben Sie in der ersten Zeile einen signifikanten BV-Namen ein. Die untere Zeile sollte nur in Ausnahmefällen als Ergänzungszeile dienen.

Die Eingabe erfolgt normalerweise zu Beginn der Neuanlage einer Bauphysikberechnung. Daher dient dieser Menüeintrag meist nur der Änderung des bereits hinterlegten Bauvorhabens.

## Unternehmererklärung

hier können Sie wählen, welche zuvor erstellte Unternehmererklärung für dieses BV verwendet werden soll.

## Konstruktion

Wechselt zur Bauteildatenbank in der erweiterten Ansicht, also mit Konstruktionsfenster im unteren Fensterbereich.

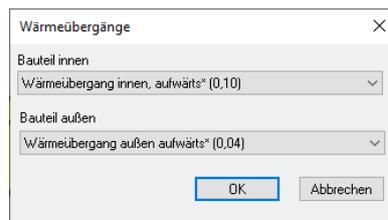
Konstruktionen, die nur aus einem Aufbau bestehen, werden als Basiskonstruktion dargestellt. Mehrteilige Konstruktionen (z.B. Ständerwand) besitzen neben der Basiskonstruktion (z.B. Gefach) sogenannte Nebenkonstruktionen (z.B. Sparren, Ständer). Jeder Konstruktionstyp hat ein eigenes Register, welches bei Bedarf die *Bezeichnung* der (Neben-) Konstruktion trägt.

In der Bauteiltabelle sind die gewählten Bauteile aufgelistet. Hier können Sie per Drag&Drop vergessene Bauteile hineinziehen, mit *Bauteil bearbeiten* markierte Bauteile in Ihren Eigenschaften den Erfordernissen anpassen. *Bauteil löschen* entfernt das unterlegte Bauteil aus der Liste.

Der Knopf *Nebenkonstruktion* erzeugt eine neue Tabelle parallel zu den bereits existierenden Konstruktionen. Hierbei werden alle Konstruktionen entsprechend Ihrer Flächenanteile in die Berechnung einbezogen.

Da inhomogene Konstruktionen proportional zu Ihrem Flächenanteil in die Berechnung eingehen, muss dieser hinter *Flächenanteil* eingetragen werden. Im Falle einer Dachkonstruktion mit Sparren und Zwischensparrendämmung genügt es die Sparrenbreite (z.B. 14 für 14 cm) einzugeben. Vergessen Sie nicht diese Angabe synonym auch in der Basiskonstruktion vorzunehmen (z.B. 70 für einen Sparrenabstand von 70 cm).

## Wärmeübergang



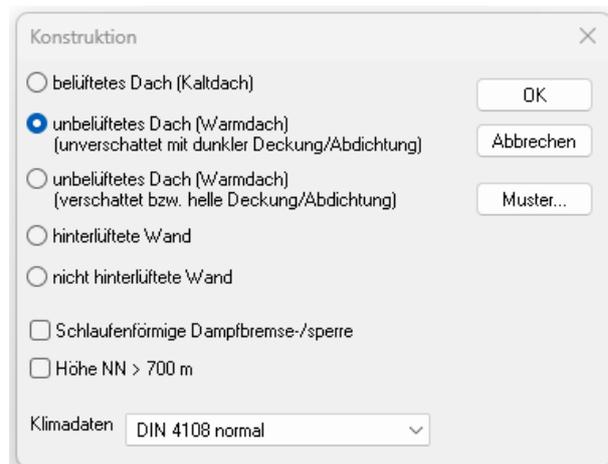
Ermöglicht die Auswahl der Wärmeübergänge für die Innen- und Außenseite des Bauteils.

Da die Normwerte für Wände und Decken (innen 0,10 m<sup>2</sup>K/W, außen = 0,04 m<sup>2</sup>K/W) mittlerweile vereinheitlicht wurden, ist eine Anpassung nur noch bei Fußböden, Bauteilen gegen Erdreich u.ä. erforderlich.

## Dezimalstellen U-Wert

hier können Sie wählen, ob Sie ihren U-Wert mit 2 oder 3 Nachkommastellen ausgeben

## Konstruktionstyp



Unbelüftete Konstruktionen unterscheiden sich von belüfteten Konstruktionen u.a. dadurch, dass die Oberflächentemperatur auf der obersten bauphysikalisch wirksamen Schicht höher ist. Die DIN 4108 trägt dieser Tatsache Rechnung, indem die Oberflächentemperatur bei nicht belüfteten Konstruktion im Sommer auf 20° C erhöht wird. Bei belüfteten Konstruktionen wie Kaltdächern und hinterlüfteten Fassaden geht die DIN 4108 von 12° C aus. Da eine um 8 Kelvin höhere Durchschnittstemperatur für die Berechnung einen sehr großen Wert darstellt, sollte die Einstellung unbedingt berücksichtigt werden.

Am unteren Teil der Dialogbox finden Sie eine Liste der hinterlegten Klimadaten. In der Regel wählen Sie hier die Vorgaben der DIN 4108. Nur für stark untypischen Gebäude wie z.B. Kühlhäuser und Schwimmbäder wählen Sie einen anderen Datensatz. Dieser muss zuvor in den Stammdaten erstellt

werden. Eine nachträgliche Anpassung der Klimadaten ist mit dem nachfolgenden Menüeintrag möglich.

## Klimadaten

Parameter	Wert
<b>DIN Juli 2001</b>	
<b>Tauperiode</b>	
Dauer [h]	1440
<b>Innenklima</b>	
Temperatur [°C]	20,00
rel. Luftfeuchte [%]	50,00
<b>Außenklima</b>	
Temperatur [°C]	-10,00
rel. Luftfeuchte [%]	80,00
<b>Verdunstungsperiode</b>	
Dauer [h]	2160
<b>Innen</b>	
Temperatur [°C]	12,00
rel. Luftfeuchte [%]	70,00
<b>Außen</b>	
Temperatur [°C]	12,00
rel. Luftfeuchte [%]	70,00
Temperatur Oberfläche [°C]	20,00
<b>DIN 4108-3:2014-11</b>	
<b>Tauperiode</b>	
Dauer [h]	2160
<b>Innenklima</b>	
Temperatur [°C]	20,00
rel. Luftfeuchte [%]	50,00
<b>Außenklima</b>	
Temperatur [°C]	-5,00
rel. Luftfeuchte [%]	80,00
<b>Verdunstungsperiode</b>	
Dauer [h]	2160
Wasserdampfdruck Innenklima [Pa]	1200,00
Wasserdampfdruck Außenklima [Pa]	1200,00
<b>Wände, die Aufenthaltsräume gegen Außenluft abschließen</b>	
Wände, die Aufenthaltsräume gegen Außenluft abschließen [Pa]	1700,00
Dächer, die Aufenthaltsräume gegen Außenluft abschließen [Pa]	2000,00

Ermöglicht die nachträgliche Anpassung der Klimadaten an die tatsächlich vorliegenden Verhältnisse. Die veränderbaren Parameter sind dieselben wie in der Stammdateneingabe. Die Werte der Stammdateneingabe werden hierdurch jedoch nicht verändert. Die Änderungen gelten nur für die aktuelle Berechnung.

Hinweis: an Stelle des Menüeintrages kann auch die Tabelle *Klimadaten* auf dem Deckblatt mit der rechten Maus angeklickt werden.

## Norm

An dieser Stelle geben Sie dem Programm vor, nach welcher Norm die Berechnung erfolgen soll. Für evtl. Überprüfungen müssen Sie den entsprechenden Stand der Technik zum Ausführungspunkt wählen. Für neu zu errichtende bzw. zu sanierende Bauteile wähle Sie die aktuell gültige Norm.

## U-Wert Vorgabe

MF Bauphysik kann die Dämmstoffdicke selbsttätig dahingehend ändern, dass der hiermit einzugebende U-Wert exakt erreicht wird.

U-Wert

angestrebter U-Wert

0,2

OK

Abbrechen

Sollten sich in der Konstruktion mehrere Dämmstoffe mit einer veränderlichen Dicke bei U-Wert-Vorgabe befinden, so erfolgt eine Nachfrage, ob nur die obere oder alle Dämmschichtdicken angepasst werden sollen.

## Grafiken einbetten

normalerweise merkt sich MF Bauphysik für die Grafiken nur deren Datenpfad+Dateiname. Das spart Speicherplatz, ist aber problematisch sobald die Berechnungsdateien auf einen anderen Rechner übertragen werden. In diesem Fall sollten Sie diesen Schalter setzen (Häkchen vor Menüeintrag muss sichtbar sein). Dadurch speichert MF Bauphysik die Grafiken innerhalb der BPH-Datei und ermöglicht somit das Versenden per E-Mail, die Weitergabe auf CD, USB-Stick usw.

---

# Menü Optionen

Im *Optionen*-Menü haben wir all diejenigen Einstellungen zusammengefasst, deren Angaben im Ermessen des Anwenders liegen bzw. von der DIN 4108 nicht eindeutig geregelt sind. Alle Angaben gelten nur für die aktuell geladene Berechnung. Die gewünschten Voreinstellungen nehmen Sie im Stammdaten-Menü vor.

## sd-Werte

Hier geben Sie an, in welcher Jahreszeit (Tau- oder Verdunstungsperiode) die sd-Werte des trockenen oder feuchten Bauteils gelten.

	Tauperiode	Verdunstungsperiode
sd-min	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
sd-min bis / sd-max ab Tauwasserebene	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
sd-max	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Die beiden oberen Schalter (sd-min) stehen für trockene, die unteren für feuchte Bauteile. Die Schalter in der Mitte repräsentieren den Zustand, bei dem die inneren Schichten bis zur Tauwasserebene trocken, die äußeren Schichten durchfeuchtet sind.

In Konstruktionen, die quasi tauwasserfrei sind (z.B. Kaltdach mit Dampfsperre  $sd = 1500 \text{ m}$ ), kann in Sommer wie Winter mit sd-min gerechnet werden.

Konstruktionen, die sehr diffusionsoffen sind, sollten in der Tauperiode auf "sd-min / sd-max ab Tauwasserebene" und "sd-max" in der Verdunstungsperiode gestellt werden, da dies der für die Konstruktion schlimmste Fall ist. Grund: höchstmögliche Diffusion in der Tauperiode bis zur Tauwasserebene, schlechtmögliches Ausdiffundieren in der Verdunstungsperiode aufgrund der Einstellung von sd-max.

Konstruktionen, die aufgrund vorhandener Schäden durchfeuchtet (nicht durchnässt!) sind, können mit  $2 \times sd\text{-max}$  gerechnet werden, um die Austrocknungsfähigkeit nach erfolgreicher Sanierung nachzuweisen.

## Tauwasserbilanz je Tauwasserebene

Für den Fall, dass die Konstruktion genau 2 Tauwasserebenen aufweist, kann der Feuchtenachweis für beide Tauwasserebenen gemeinsam oder getrennt durchgeführt werden. Hierbei kann der Fall auftreten, dass beide Tauwasserebenen gemeinsam funktionieren, bei der Einzelbetrachtung jedoch eine Tauwasserebene austrocknet, die andere aber nicht.

Der Menüeintrag funktioniert wie ein Schalter. Ist ihm ein Häkchen vorangestellt, wird für jede Tauwasserebene eine eigene Tauwasserbilanz erstellt. Beide Tauwasserebenen müssen für sich austrocknen, um einen erfolgreichen Nachweis zu erstellen. Ohne vorangestelltes Häkchen werden die Tauwassermengen beider Tauwasserebenen zusammengezählt und mit den ebenfalls addierten Verdunstungsmengen verrechnet. Der Tauwassernachweis gilt als bestanden, wenn die Gesamtverdunstungsmenge größer als die Gesamtauwassermenge ist.

---

## Menü Einfügen

Das Einfügen-Menü ermöglicht lediglich die Eingabe eines Seitenumbruches.

### Seitenumbruch

Fügt an der Cursor-Position einen festen Seitenumbruch ein.

---

## Menü Extras

### Taschenrechner

Den Taschenrechner haben wir uns bei WINDOWS entliehen. Sein Erscheinungsbild wechselt mit jeder WINDOWS-Version, weshalb ich hier auf eine detaillierte Beschreibung verzichten muss. Informationen zur Bedienung entnehmen Sie Ihrem WINDOWS-Handbuch oder dem Menü HILFE im Taschenrechner selbst.

### Kalkulationsbox

Die Kalkulationsbox ist ein mehrzeiliger Formelinterpreter, d.h. Sie können mathematische Formeln eingeben und die Kalkulationsbox berechnet Ihnen das Ergebnis. Dabei werden alle Zeilen zu einer Gesamtsumme zusammengezählt.

Geben Sie ihre Formeln und/oder Werte genauso ein, wie Sie diese von Hand aufschreiben würden. Mit Hilfe des Semikolons (;) können Kommentare von den Formeln getrennt werden.

Beispiele:

$2 * 12,34 * 6,54$	;Mansarde Straßen- und Hofseite
$2 + 3 * 4$	;Punkt- vor Strichrechnung: Ergebnis = 14
$(12,34+6,54) / 2$	;Klammersetzung ist möglich
$2 * \pi * 3,5^2$	;Kreis mit Radius = 3,5 m, ^ = hoch
$\cos(60^\circ)$	;alle Winkelfunktionen sind vorhanden
$,5 \times \text{sqrt}(16)$	;verkürzte Eingaben sind möglich
	;0,5 * wurzel(16) = 2

---

# Menü Ansicht

Im Ansicht-Menü stellen Sie die Bedienelemente des Programms ein bzw. aus. Folgende Einträge können konfiguriert werden:

## Symbolleiste

schaltet die Icons (Sinnbildchen) direkt unterhalb des Menüs ein bzw. aus.

Profis, die das Programm bereits komplett mit der Tastatur bedienen können, erhalten durch das Ausschalten eine größere Darstellungsfläche für die Daten. Normalanwender erhalten mit der Symbolleiste eine komfortable Bedienungsmöglichkeit.

## Statusleiste

schaltet die Kurzhilfe am unteren Fensterrand ein bzw. aus.

## Anzeige

Nicht alle Seiten der Berechnung sind für die U-Wert-Berechnung bzw. den Feuchtenachweis erforderlich. Für die U-Wert-Berechnung reichen die Seiten „Deckblatt“ und Seite „Tabelle U-Wert und Temperaturverlauf“ vollkommen aus. Die restlichen Seiten können Sie ausblenden, indem Sie die zugehörigen Häkchen abwählen. Die Unternehmererklärung ist hier ebenfalls ein- oder ausblendbar.

Hinweis: Die Voreinstellung der Dialogbox ist im *Stammdaten*-Menü wählbar.

## Darstellung

hat keine echte Funktion und ändert nur das Aussehen des Programms. Wählen Sie hier eine Darstellungsform, welche Ihren Geschmack und Ihre Gewohnheiten am besten trifft. Die neue Farben-, Fenster- und Menüdarstellung ist sofort sichtbar und kann jederzeit geändert werden. Die Änderungen gelten nur für den aktuellen Arbeitsplatz und wirken sich nicht auf andere Rechner im Netzwerk aus.

# Index

- als Mail Senden 21
- Basiskonstruktion 7, 8, 22, 23
- Basiswerte* 11, 14
- Baustoffe 10
- Bauteilauswahl 3, 4, 6
- Bauteil-Bibliothek 2, 3, 10, 19
- Bauteile 1, 4, 5, 8, 10, 12, 19, 22, 27
- Bauteilgruppe 4
- Bauteilliste 4, 10
- Bauteilname 11
- Bauvorhaben 3, 6, 22
- Berechnung 1, 2–30
- Bezeichnung* 8, 11
- Dachbaustoffe 10
- Dämmung* 12
- Dampfdiffusionswiderstandszahl* 11, 12
- Dampfsperrbahn 12
- Dampfsperre 12, 27
- Dateiauswahlbox 5, 19, 20
- Dateiendung 5
- Deckblatt 5, 9, 14, 17, 22, 25
- Dicke 5
- dickenabhängige Wärmeleitfähigkeit* 14
- DIN 4108 1, 10, 12, 15, 16, 24, 27
- DIN 6946 9
- Druckerauswahlbox 21
- Druckerkonfiguration 21
- Einstellungen 3, 17, 27
- Export iii, 21
- Fassaden 24
- Fax 21
- fester sd-Wert 12
- Feuchtenachweis 11, 16, 27, 30
- Firmenbögen* 19
- Flächenanteil 8, 22
- Formeln 28
- Füllung 14
- Gefach 8, 22
- GEG 5, 9
- Glaserdiagramm 5, 9
- Grafik 12, 14
- Grafiken 26
- Gruppe 4, 7, 14
- Gruppierungsbaum 4, 7
- Holz 12
- Holzwerkstoff 12
- Icons 30
- Jahreszeit 27
- Kaltdächern 24
- kapillar 12
- Klimadaten* 6, 16, 24, 25
- Kommentar* 17, 18
- Konfigurationsmodus 2, 17
- Konstruktion iii, 4, 7, 12, 13, 14, 16, 22, 24, 25, 27
- Konstruktionstyp 22, 24
- Korrektur für Luftspalte in Dämmung* 12
- Kühlhäuser 16, 24
- Lagerhallen 16
- Luftzirkulation* 13
- Musteraufbau iii, 19, 21
- Nebenkonstruktion* 8, 22
- Norm iii, 16, 25
- Oberflächentemperatur 24
- Obergurt 12
- Optionen 3, 27
- Produktdatenblätter 12
- Programmstart 2, 3, 10, 17
- Rohdichte 11, 12
- R-Wert 11
- Schwimmbäder 16, 25
- sd-max 27
- sd-min 27
- sd-Wert 5, 12, 27
- Seitenansicht 21
- Seitenumbruch 28
- Selbstauskunft 17
- Sommer 16, 24, 27
- Sparrenbreite 23
- Speichern 5
- Stammdaten 3–5, 17, 25–30
- Ständer 7, 8, 22
- Ständerwand 6, 22
- Tau 27
- Tauperiode 12, 27
- Tauwasserbilanz 5, 16, 27
- Tauwasserebene 27
- Trapezbleche 12
- Untergurt 12
- Unternehmerklärung 17, 18, 22
- U-Wert 1, 5, 9, 11, 12, 24, 25
- U-Wert-Berechnung 8, 11, 30
- veränderliche Dicke bei U-Wert-Vorgabe* 12, 25
- Verdunstungsperiode 18–19, 27
- Warmdach 3, 13
- Wärmedurchlasswiderstand* 11
- Wärmeleitfähigkeit 11
- Wärmeübergang* 15, 24
- Wärmeübergangswiderstände 5, 15
- Winter 16, 27
- wirksame Dicke 11, 12
- zeichnerische Dicke 12
- Zwischensparrendämmung 23