

# DELPHIN 6.1

## Wesentliche Neuerungen

Andreas Nicolai und Heiko Fechner

Dresden, 27.07.2020

- Wesentliche Erweiterungen in der Programmoberfläche:
  - Materialeditor
  - Klimadatenansicht+Import
  - Konstruktionseditor
- Wesentliche Erweiterungen im Modell/Rechenkern
  - Modelle
  - Berechnungsgeschwindigkeit
  - Simulationen auf entfernten Workstations/Server
- Simulationskopplung
  - Unterstützung des Functional Mock-Up Interface (FMI) Standards
  - Export von FMI v1 & v2 Co-Simulations-FMUs
- Erweiterte und verbesserte Zusatztools
  - Klimadaten/Post-Processing
  - Co-Simulations-Master + Kommandozeilentools

Manuelle Verknüpfung eigener Klimadateien

Import eigener Daten in  
Nutzer-Klimadatenbank

Webseite mit Klimadateninfos:

<https://bauklimatik-dresden.de/climatedata.php>

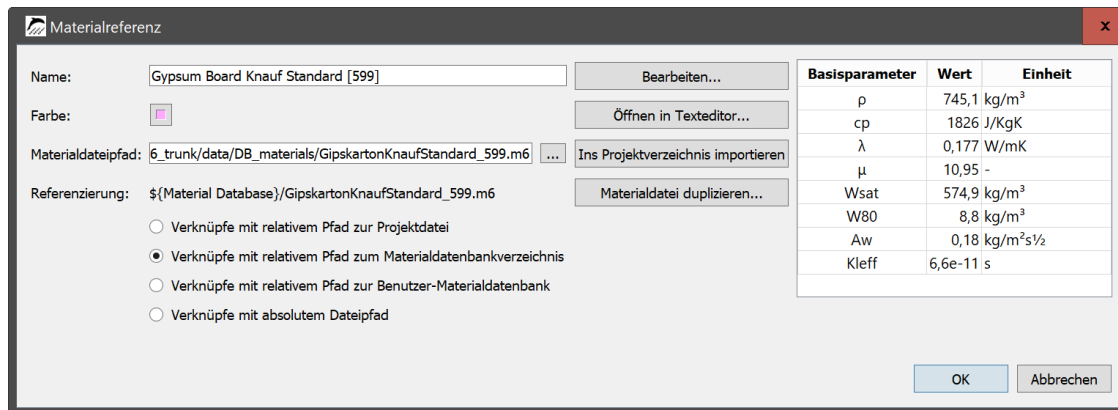
The screenshot displays the software's main interface. On the left, a tree view under 'Klimadatenbank' shows a hierarchy of locations: Europe > Germany > TRY2011. A list of climate files is shown, with 'DE-04-TRY-2010\_Potsdam\_Jahr\_00000K0\_00081m' selected. Below this is a 'Klimadatenbeschreibung' panel with details for 'Potsdam/Deutschland, Quelle: TRY 2010', including coordinates and elevation. On the right, the 'Klimadatenvoransicht' panel shows a preview of five climate charts for the selected location: 'Temperatur in [C]', 'Kurzweilige Solarstrahlung in [W/m2]', 'Relative Luftfeuchte in [%]', 'Himmelsgegenstrahlung in [W/m2]', and 'Regenstrenge in [l/m2h]'. A 'Webseite mit Klimadateninformationen' button is visible at the top right of the preview area.

Voransicht der Klimadaten des  
ausgewählten Standorts und  
Klimadatenauswahl aus Baumdiagramm

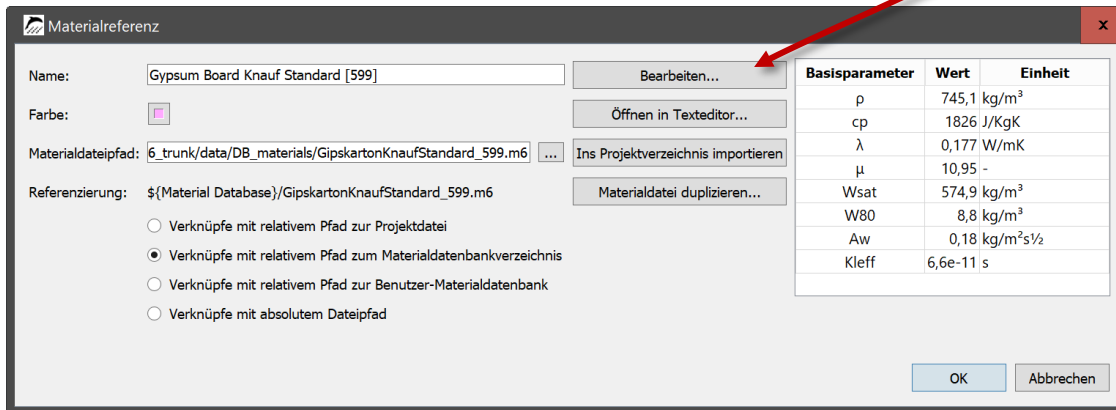
Funktionen:

- Filterfunktion
- Direkte Auswahl von Klimadateien (c6b, wac, epw)
- Farbliche Darstellung der vorhandenen Daten (z.B. grün – Regen)

- Anzeige der Basisparameter im Material-Referenz-Dialog
- Vereinfachter Materialdateiimport: **Ins Projektverzeichnis importieren...**
  - nur Bestätigung des Zieldateinamens notwendig
  - Materialdaten werden ins Projektverzeichnis und Unterverzeichnis *materials* kopiert und entsprechend relativ zur Projektdatei verknüpft – günstig für die Weitergabe von Projektverzeichnissen und installationsunabhängiges Ablegen von Projekten
- **Materialdatei duplizieren**
  - Beim Erstellen einer Materialvariante hilfreich, danach kopiertes Material bearbeiten



- Bearbeitung von Materialien
  - Mit Materialeditor bearbeiten: **Bearbeiten...**
  - Bearbeiten im Texteditor: **Öffnen in Texteditor...**  
Tipp: mit dem Texteditor lassen sich viele kleine Änderungen sehr schnell durchführen und auch schnell Materialkopien anlegen



Materialdatenbank

Kategorie: Alle Name: Sprache: Deutsch

Transport Parameter Filter:  Thermal transport  Dampfdiffusion  Liquid water transport  Luftströmung

ID	Name	Kategorie	Hersteller	Rho [kg/m <sup>3</sup> ]	cp [J/kgK]	Lambda [W/mK]	μ [---]
10001	Sto-Dämmplatt...	Dämmstoffe	Sto SE & Co. KG...	16,0	2827,5	0,036/---	
845	TUBAG Daemm...	Dämmstoffe	TUBAG / quick...	1126,9	0,2	850,000/---	
844	Fichte Longitud...	Hölzer		414,6	2416,3	0,148/---	
843	StoDecosil K	Putze und Mörtel	Sto SE & Co. KG...	1760,3	772,2	0,740/---	
842	Kalk Zement M...	Putze und Mörtel	Holzbalckenproj...	1876,1	757,9	0,803/---	
841	Lehmkleber	Putze und Mörtel		1652,4	889,0	0,724/---	
840	Kalkglatte	Putze und Mörtel	SCHAEFER KAL...	1249,0	999,2	0,281/---	
839	Gipskarton Kna...	Bauplatten	Knauf Gips KG	1054,5	1334,7	0,311/---	
838	Altbauziegel Bo...	Mauersteine		1731,2	1092,2	0,624/---	
837	CasiPlus	Dämmstoffe	CasiPlus GmbH	225,0	1129,0	0,061/---	
836	Transputz SG	Putze und Mörtel	Hydroment Gm...	1281,0	203,0	0,522/---	
835	Gipsputz	Putze und Mörtel	Maxit	1043,4	1046,8	0,261/---	
834	Zement-Fließes...	Putze und Mörtel	Knauf Gips KG	2040,2	688,5	0,940/---	
833	Vollziegel Joens...	Mauersteine		1903,3	868,0	0,871/---	
832	schluffiger Lehm	Böden	Daten vom Mu...	1819,6	1309,4	0,433/---	
831	schluffiger Ton	Böden	Daten vom Mu...	1820,0	1320,0	0,568/---	
830	schluffiger Ton...	Böden	Daten vom Mu...	1823,1	1387,6	0,454/---	
829	Schluff	Böden	Daten vom Mu...	1821,3	1344,9	0,418/---	
828	sandiger Lehm	Böden	Daten vom Mu...	1524,0	901,9	0,523/---	
827	sandiger Ton	Böden	Daten vom Mu...	1820,1	1324,4	0,558/---	
826	sandiger Tonleh...	Böden	Daten vom Mu...	1536,7	1008,5	0,549/---	
825	Sand	Böden	Daten transfor...	1512,6	804,5	0,501/---	
824	Lehmiger Sand	Böden	Daten vom Mu...	1516,5	839,1	0,496/---	
823	Lehm	Böden	Daten vom Mu...	1815,7	1228,6	0,474/---	
822	Ton	Böden	Daten vom Mu...	1821,0	1339,5	0,530/---	
821	Tonlehm	Böden	Daten vom Mu...	1820,1	1323,1	0,497/---	
820	WP DS Levell	Putze und Mörtel	Remmers Baust...	1712,5	855,4	0,828/---	
819	Altbauziegel Tiv...	Mauersteine		1773,1	862,4	0,838/---	
818	Tri-O-Therm	Putze und Mörtel	quick-mix Grup...	268,3	1047,0	0,058/0,055	
817	Wasser mit 50%...	Sonstiges		1077,0	3259,1	0,420/---	
816	Wasser mit 40%...	Sonstiges		1062,1	3481,2	0,442/---	
815	Wasser mit 30%...	Sonstiges		1048,2	3706,2	0,468/---	
814	Wasser mit 20%...	Sonstiges		1032,1	3904,6	0,500/---	
813	reines Wasser	Sonstiges		999,8	4219,0	0,569/---	
812	Ziegel Schlagm...	Mauersteine	Schlagmann Ba...	146,7	766,6	0,050/---	
811	TUBAG Daemm...	Dämmstoffe	TUBAG / quick...	1128,0	850,0	0,229/0,440	
810	Transputz SG - ...	Putze und Mörtel	Hydroment Gm...	1265,9	359,2	0,522/0,490	
809	Sto-Dämmplatt...	Dämmstoffe	Sto SE & Co. KG...	16,0	2827,5	0,036/---	
808	Klebermörtel Le...	Putze und Mörtel	Sto SE & Co. KG...	1752,8	772,2	0,740/---	
807	Fichte Longitud...	Hölzer		414,1	2416,3	0,148/---	
806	StoDecosil K - e...	Putze und Mörtel	Sto SE & Co. KG...	1752,8	772,2	0,740/---	
805	SIGA Majrex	Foien und Abd...	SIGA	1900,3	1000,0	0,400/---	233
804	Dichtspachtel - ...	Putze und Mörtel	Remmers Baust...	1712,5	855,4	0,828/---	
803	Intracel R71 fea...	Putze und Mörtel	Heinrich Hahn...	1352,5	1056,0	0,804/---	

Zeige Materialeigenschaften  Zeige veraltete oder entfernte Materialien

Materialansicht

Sorptionsisotherme: ThetaL (rh)


Feuchtespeicherfunktion: ThetaL (pC)

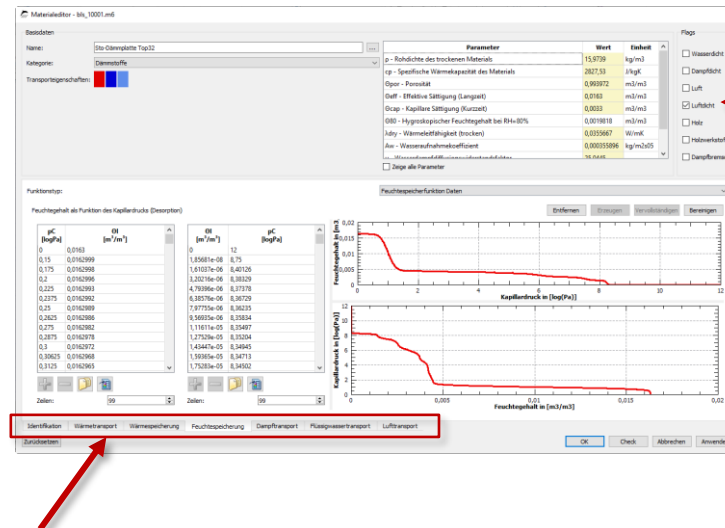
Dampfleitfähigkeit: Kv(ThetaL)

Flüssigwasserleitfähigkeit: K(ThetaL)

Anzeige der  
Materialfunktionen  
seitlich der Tabelle

Funktionen zum Erstellen, Bearbeiten, Kopieren und Entfernen von Materialdateien der Datenbank

- Materialien im Projekt oder der Nutzerdatenbank können bearbeitet werden  
*Empfehlung:* zunächst nur projekt-spezifische Materialien im Projektverzeichnis bearbeiten
- Neue Materialien erstellen via  in der Materialdatenbank:  
*Empfehlung:* von einem funktionsfähigen Material ausgehen und dieses abwandeln, anstelle ein grundlegend neues Material einzugeben



Hauptmerkmale des  
Materials zuerst durch  
Schalter festlegen  
(bedingt die Parameterwahl)

- Eingabe individueller Materialparameter/-funktionen über Registerkarten

- Bearbeitung immer in entsprechender Datei (analog Texteditor)
- **Anwenden** und **Ok** schreiben den Dialoginhalt in die m6-Datei

$\lambda_{dry}$ - Wärmeleitfähigkeit (trocken)	0,0355667	W/mK
$A_w$ - Wasseraufnahmekoeffizient	0,000355896	kg/m <sup>2</sup> s <sup>0,5</sup>
$\mu$ - Wasserdampfdiffusionswiderstandsfaktor	25,0445	

Zeige alle Parameter

Holzwerkstoff  
 Dampfbremse

Feuchtespeicherfunktion Daten

Entfernen Erzeugen Vervollständigen Bereinigen

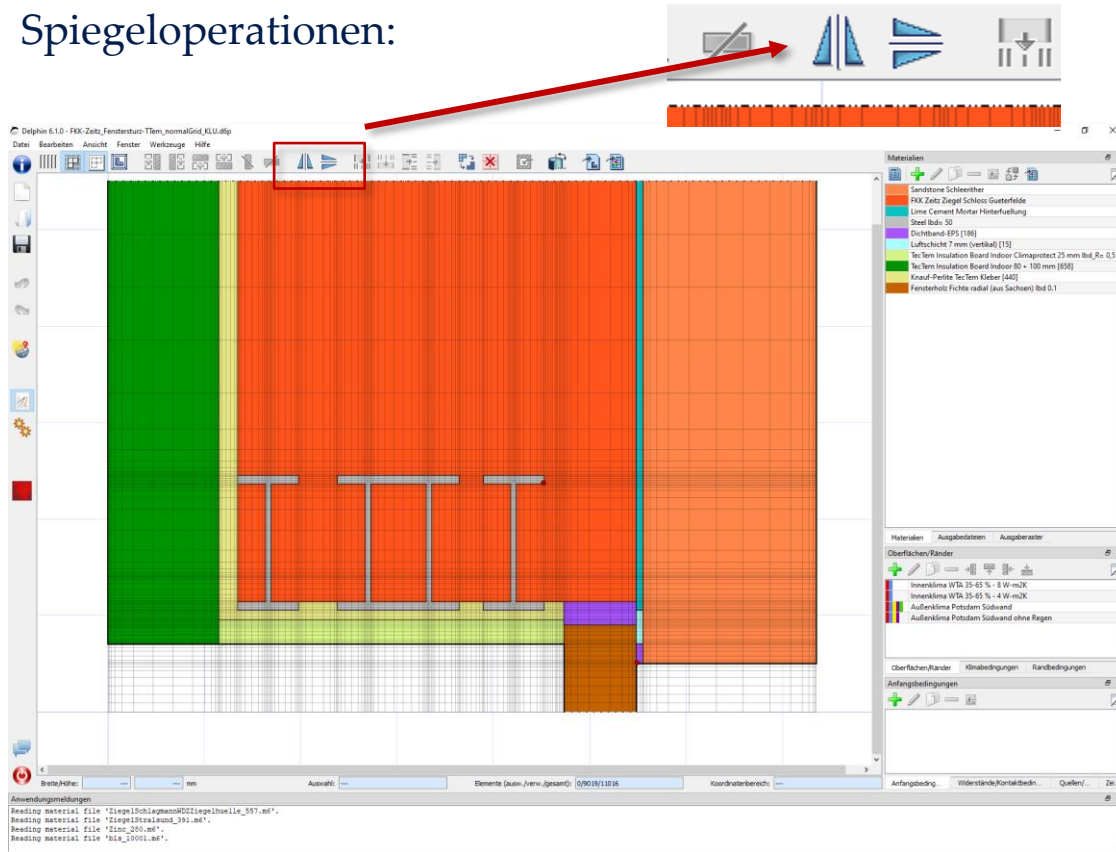
Zum Anzeigen derzeit nicht  
definierter Parameter  
(löschen eines Wertes in der Eingabe  
entfernt Parameterdefinition)

Redundaten/alternative  
Parametrisierung entfernen  
(nur aktuell angezeigte  
Parameter verbleiben)

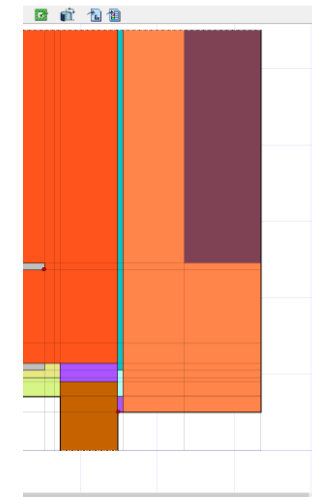
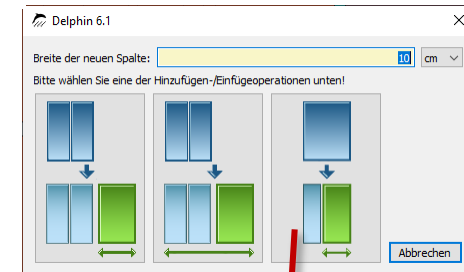
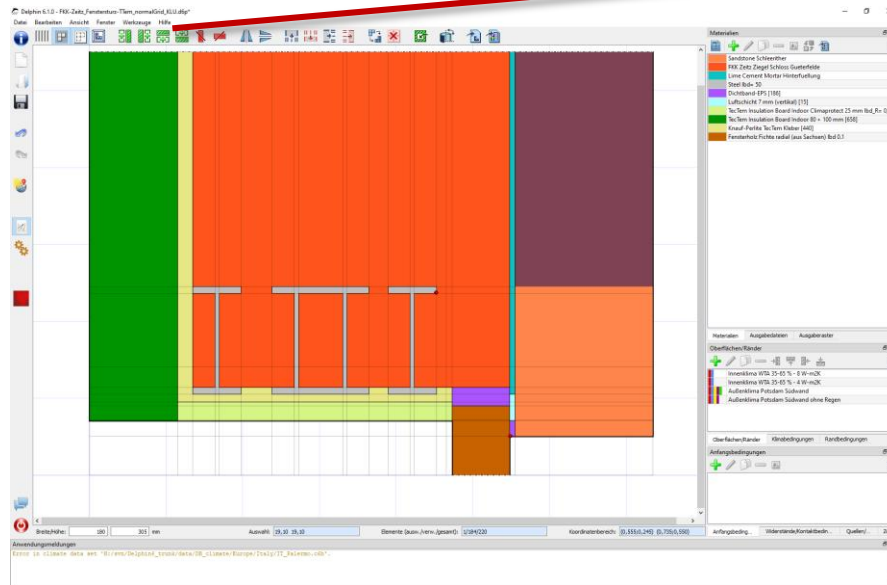
- Umfangreiches Handbuch:  
<https://bauklimatik-dresden.de/delphin/documentation.php>



Spiegeloperationen:

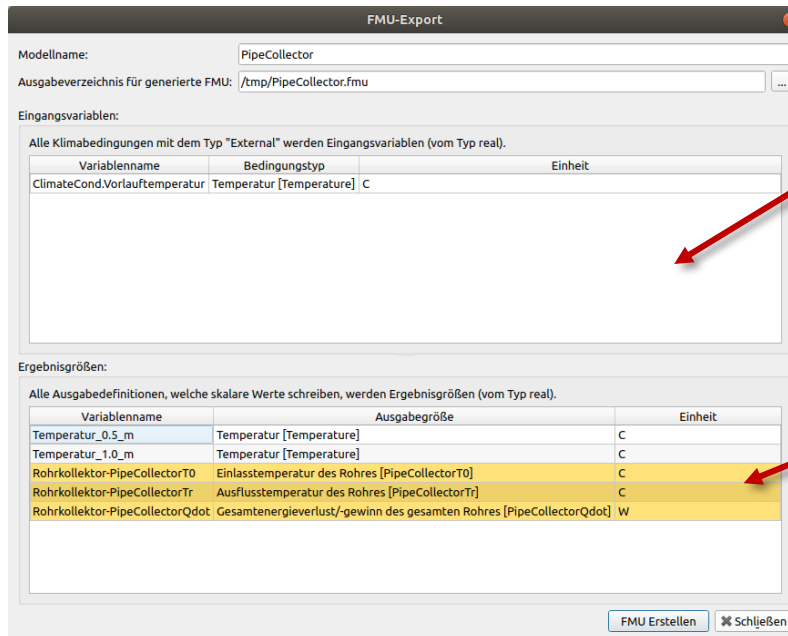


## Hinzufügen von Spalten/Zeilen:



- Drei Varianten:
  - Einfügen mit vorgegebener Schichtgröße
  - Einfügen, mit Vorgabe der geforderten Gesamtbreite/-höhe
  - Einfügen durch Aufteilung

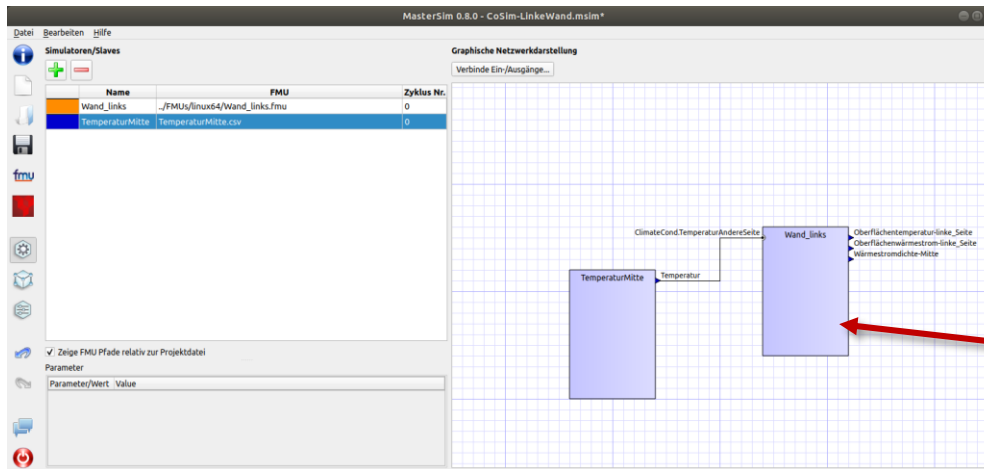
- FMI Export Unterstützung für FMI 1 und 2
  - Siehe <https://fmi-standard.org>
  - Jede skalare Ergebnisgröße kann exportiert werden
  - Jede Klimabedingung kann importiert werden
  - Konfiguration über FMI Export-Dialog:  
**Datei** → **Exportiere Functional Mock-Up Unit...**



Liste der Klimabedingungen, welche als *externe Variable* konfiguriert sind

Liste aller skalaren Ergebnisgrößen aus Ausgabedefinitionen und direkt aus Modellen (gelb)

- Verwendung von MASTERSIM zur Co-Simulation:
  - Siehe Tutorial: *FMI Co-Simulation mit DELPHIN 6*  
**DELPHIN\_6\_Tutorial\_FMICOsimulation\_de.pdf**
  - Direkter Import von DELPHIN FMUs in Co-Simulation Szenarios
  - *Mehrere Instanzen* der gleichen FMU können verwendet werden (Beispiel: mehrere Erdkollektormodelle im Quartiersnetzwerk)



DELPHIN FMU, mit Ein- und Ausgängen

## Neue Modelle:

- VOC/Schadstoff-Quelle
- VOC/Schadstoff-Anfangsbedingung (adsorbiert/gasförmig)
- Rohrkollektormodell (einschließlich Symmetriberücksichtigung)
- Temperaturabhängig geregelte Heizleistung:  
(komplexere Regler können via FMI Schnittstelle definiert werden)

Quelle/Senke (Feldbedingung)

Definition

Name:

Typ:

Zeitplan:

Klimadaten

Energieproduktionsrate:

Parameter

Temperatursensor Ausgabegröße (falls nicht angegeben, wird die Energiequelle nicht begrenzt):

Temperaturgrenzwert:  C

Regelungstoleranz:  K

Ausgabedefinition  
(Temperaturwert/-sensor)

Grenztemperatur und  
Reglertoleranz

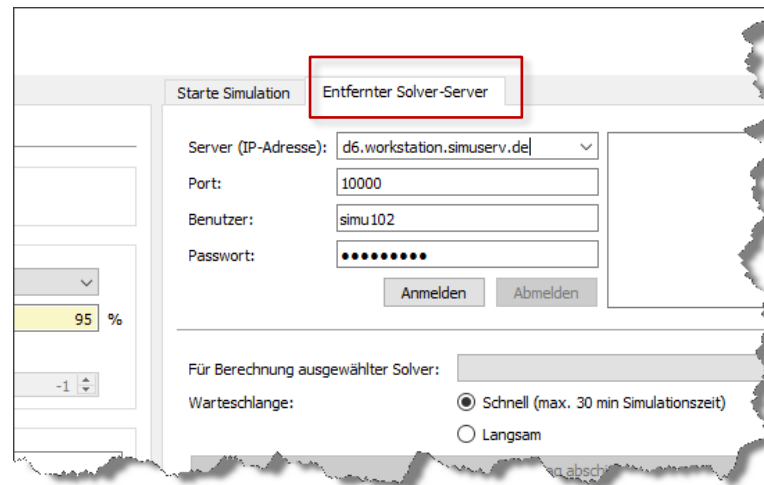
## 2D/3D Simulationen optimiert:

- Analyse und Optimierung der Solverparameter, siehe Publikation:

Andreas Nicolai und Ulrich Ruisinger; *Untersuchung optimaler Numerikparameter für dynamische hygrothermische 3D Simulationen unter Verwendung iterativer Gleichungssystemlöser*; 2020; BauSim 2020, Graz

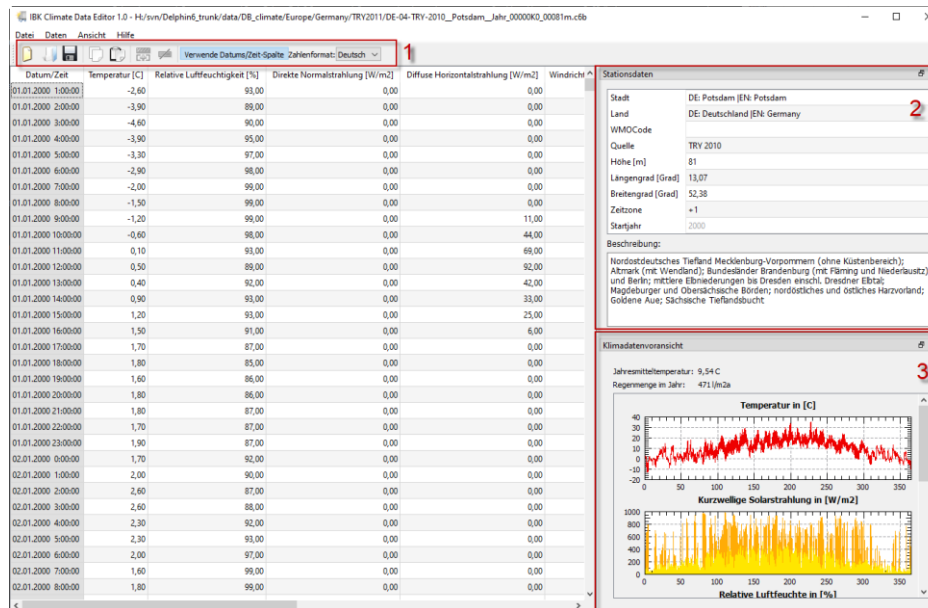
- Verbesserung der Anbindung externer Simulations-Workstations via *Remote Solver Server* (RSS) Protokoll:

- Login und Job-Management nun direkt in der Oberfläche möglich
- Verbesserung bei Nutzung des Servers/der Workstation durch mehrere Nutzer (Firmenlösung):



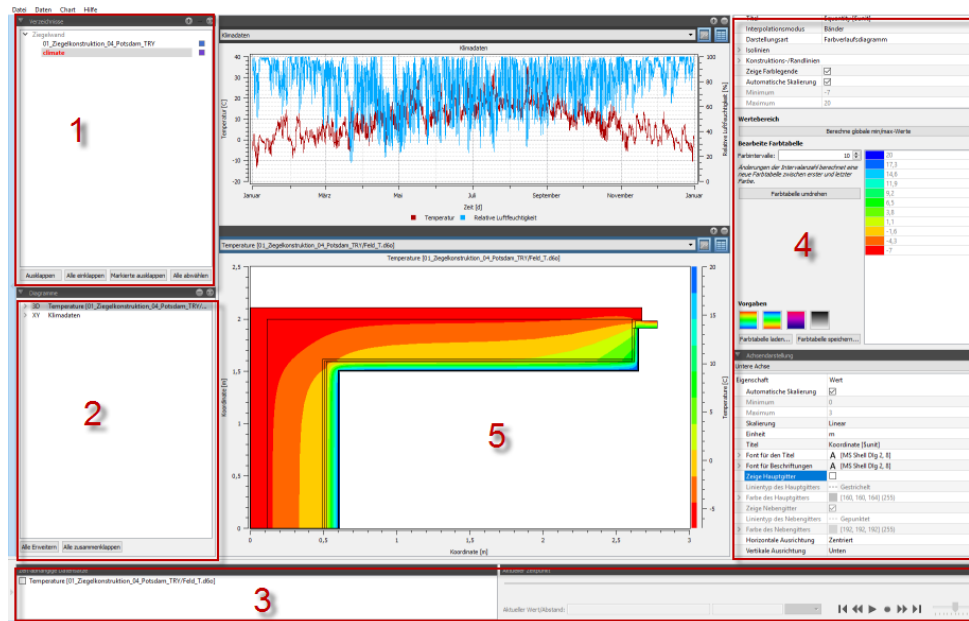
## CCM-Editor – Version 1.0

- Import generischer Daten durch Importassistenten (z.B. aus Excel, LibreOffice-Calc, Textdateien, Messdaten/Datenloggern etc.)
- Erstellung zyklischer Jahresdaten (Stundenraster) und Dateien mit beliebigen Zeitrastern (auch mehrjährig)
- Visualisierung der Daten und inhaltliche Prüfung durch Falschfarbendarstellung in Tabellenspalten
- Handbuch: <https://bauklimatik-dresden.de/ccmeditor/help>



## POSTPROC 2.0

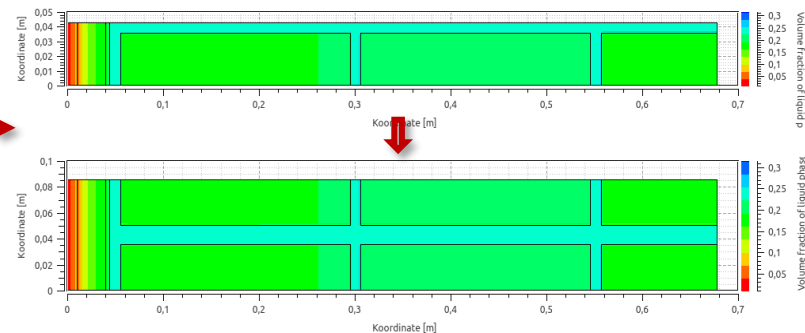
- Umfangreiches Post-Processing Tool
- Enthält nun Schimmelanalysemodelle
- Ersetzt komplett das alte DELPHIN 4/5 PostProc (das alte PostProc ist nicht mehr im DELPHIN Installer enthalten)
- Strömungslinienbilder werden unterstützt, und Modellumrechnungen
- Neue umfangreiche Dokumentation:  
<https://bauklimatik-dresden.de/postproc/documentation.php>

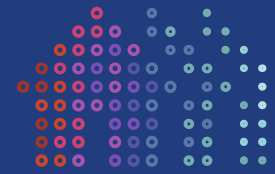




Kommandozeilentools überarbeitet und erweitert:

- Tools liegen im DELPHIN 6 Installationsverzeichnis (bin-Verzeichnis) neben Delphin6 und DelphinSolver (auf dem Mac innerhalb des App-Bundles)
- CmdDiscretize:
  - Erlaubt die Veränderung der Diskretisierung mittels Kommandozeilenoptionen
  - Ideal für skriptbasierte Variantenstudien mit Geometrieadjustungen und nachfolgender automatischer Gittergenerierung
- DSixOutputConverter:
  - Tools zur (Vor-)verarbeitung von DELPHIN Ausgabendateien
  - Umfangreiches Handbuch:  
<https://bauklimatik-dresden.de/postproc/documentation.php>
  - Konvertierungen
  - Ausschnitte/Umrechnungen
  - Spiegelung der Daten
  - ...





**Viel Spaß und erfolgreiches  
Modellieren und Simulieren mit der  
neuen DELPHIN 6 Version!**

Andreas Nicolai und Heiko Fechner