

PostProc 2 Handbuch

Andreas Nicolai <andreas.nicolai@tu-dresden.de>,
Heiko Fechner <heiko.fechner@tu-dresden.de>

Version 2.2.4 (09.01.2022)

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick	1
1.1. Funktionsübersicht	1
1.1.1. Besonderheiten und nette Funktionen	1
1.1.2. Diagrammtypen	2
1.1.3. Darstellungskonfigurationen	4
2. Programmoberfläche	5
2.1. Elemente der Programmoberfläche	6
2.2. Umschalten zwischen Datenmanageransicht und Diagrammansicht	6
2.3. Sitzungen	7
2.4. Format der Sitzungsdateien	7
2.5. Sitzungsdateien in externem Texteditor bearbeiten	7
2.6. Ausgewählte Sitzungsdatei bei Programmstart öffnen	8
2.7. Benutzerdefiniertes Verzeichnis	8
2.8. Fehleranalyse/Logdatei	8
2.9. Logfenster im Programm	9
3. Datenimport und Datenverwaltung	9
3.1. Der Verzeichnisbaum	9
3.1.1. Hinzufügen von Verzeichnissen mit auszuwertenden Dateien	9
3.1.2. Markieren von Verzeichnissen zur Datenanalyse	11
3.1.3. Die Datenmanager-Ansicht	12
3.1.4. Aktualisierung der Verzeichnisstruktur	13
3.2. Datenformate/Datentypen	13
3.2.1. Datenformate	13
3.2.2. Dateitypen und Dateierweiterungen	14
3.2.3. Grundlegende Annahmen	15
3.2.4. Import eigener 2D Datensätze/generische <i>csv/tsv</i> -Dateien	15
3.2.5. Binäre Tabellendaten	19
3.2.6. Klimadateien und Klimadatencontainer	19
3.2.7. Das DataIO-Format	20
3.2.8. Gruppierung von Datensätzen nach Werteeinheit	20
3.2.9. Spaltenidentifikation bei gruppierten Datensätzen	21
3.2.10. Fehleranalyse	21
4. Erstellung von Diagrammen	22
4.1. Erstellung eines Diagramms	22
4.2. 2D-Diagramme	23
4.2.1. Gruppierungsregeln	24
4.2.2. Auswahl der Y-Achsen	25
4.2.3. Ungültig hinzugefügte Serien	25
4.2.4. 2D-Diagramme aus 3D/4D/5D-Datensätzen	25

4.2.5. Hinzufügen von Datensätzen zu existierenden Diagrammen	26
4.2.6. Daten-Manipulatoren	27
4.3. 3D-Diagramme	28
4.4. Vektorfelddiagramme	28
5. Diagrammverwaltung	30
5.1. Diagramm-Baumstruktur	30
5.2. Diagramme und Serien/Linien	31
5.3. Entfernen von Serien und Diagrammen	31
5.4. Achsentausch und Profilverdopplung	31
5.5. Datenaktualisierung	31
6. Diagrammfenster	32
6.1. Diagramm- und Tabellenansicht	32
6.2. Diagrammteilung	33
7. Diagrammformatierung	33
7.1. Diagrammoptionen	33
7.1.1. Platzhalter/ Textersetzung	34
7.2. Extraktoreigenschaften	35
7.3. Achsendarstellung	36
7.4. Liniendiagramme	38
7.4.1. Legendeneinstellungen	38
7.4.2. Formatierung der Linien	40
7.5. Farbverlaufsdigramme	41
7.5.1. Automatische Skalierung und globale Minima und Maxima	43
7.5.2. Definition der Farbtabelle	43
8. Speichern und Anwenden von gespeicherten Diagrammstilen	45
8.1. Speichern von Diagrammstilen	45
8.1.1. Vordefinierte Linienstile in Format/Diagrammstil-Dateien	45
8.2. Anwenden eines gespeicherten Formats	45
8.3. Anwenden des zuletzt benutzten Formats	45
8.4. Bearbeiten, Umbenennen und Löschen eines Diagrammstils bzw. einer Diagrammformatdatei ..	46
9. Diagrammanimation	46
9.1. Gleichzeitige Animation mehrerer Datensätze	46
10. Tabellenansicht und Dateninterpolation	47
10.1. Datenexport	47
10.1.1. "Kopiere Kopfzeilen"	48
10.1.2. "Einheiten auf separater Zeile"	48
10.1.3. "Verwende , statt . als Dezimaltrennzeichen"	49
10.2. Datenfiltern und Interpolation	49
10.2.1. Interpolation von Zwischenwerten	50
10.2.2. Extrapolation	50
10.3. Zeitpunkte filtern	50

10.4. Zeiteinheit anpassen	51
11. Modelle - Schadensprognose	51
11.1. Isoplethenmodell	52
11.1.1. Startzeit/Endzeit	53
11.1.2. Mittelung	53
11.1.3. Zeige Ergebnis im Diagramm	53
11.1.4. Isoplethen	53
11.1.5. Ergebnisexport nach csv	53
11.2. VTT Schimmelmodell	54
11.3. WTA Holzerstörungsmodell	55
11.4. VTT Holzerstörungsmodell	56
11.5. Algenwachstum auf einer Oberfläche aus Mauerziegel	56
12. Diagrammexport	57
12.1. Schnelle Kopie in die Zwischenablage	57
12.2. Verwendung des Exportdialogs/Diagrammlayout für Publikationen	58
12.2.1. Auswahl des Diagrammziels	59
12.3. Vektorgraphik-Export	59
12.3.1. Datenreduktion für den Export verwenden	61
12.3.2. Diagrammhintergrund zeichnen (keine Transparenz)	61
12.4. Export als pixelbasierte Grafik/Rasterbild	61
12.5. Tipps und Tricks für die Erstellung von Diagrammen für Publikationen/Druck	62
12.5.1. Einheitliche Ausrichtung mehrerer Diagramme im Dokument	62
12.6. Automatisierter Diagrammexport	63
13. Referenz	63
13.1. Kurzbefehle	63
13.2. Kommandozeilenreferenz	64
13.2.1. Automatisierte Diagrammerstellung mittels Kommandozeilenbefehl	65
13.3. Einheitensystem und Einheitenliste	66
13.3.1. Einheitenliste	66
13.4. Sitzungsdateiformat	69
13.4.1. XML-Element <code><Directories></code>	69
13.4.2. XML-Element <code><Mappers></code>	70
13.4.3. XML-Elemente <code><Mapper></code>	71
13.4.4. XML-Element <code><ChartModel></code>	72
13.4.5. XML-Element <code><Splitting></code>	73

1. Überblick

PostProc 2 ist ein Programm zur Analyse und Nachbearbeitung (engl. *post-processing*) von *zeitabhängigen* Daten, wie sie in dynamischen Simulationsprogrammen entstehen (z.B. DELPHIN, THERAKLES, NANDRAD, MASTERSIM, und beliebigen anderen Simulationsprogrammen). Es ist auch gut geeignet für die Analyse von *Messwerten* und experimentellen Daten. *PostProc 2* setzt daher zwingend einen Zeitbezug im Datensatz voraus (siehe dazu [Datenformate/Datentypen](#)), und bei den meisten Diagrammen ist die X-Achse die Zeitachse.

Bei Daten mit zusätzlichem Koordinatenbezug (z.B. Felddaten), kann man natürlich auch nur die Daten eines einzelnen Zeitpunkts darstellen, z.B. in [Farbverlaufsdiagrammen](#). In diesem Fall ist die X-Achse immer eine Koordinatenachse, und ggfs. die Y-Achse ebenfalls.

1.1. Funktionsübersicht

Das PostProcessing ermöglicht:

- Import von Daten in unterschiedlichen Eingangsdatenformaten
- Datendarstellung, hereinzoomen, Einheitenumrechnung, linear/log-Skalen für die Achsen, ...
- flexible und schnelle Diagrammformatierung und Export in Vektor- oder Bitmapgrafiken (mit präzisen Größen- und Skalierungseinstellungen für korrekte Druckdarstellung)
- Analyse und Transformation der Daten mit Modellen
- Berechnungen mit Datensätzen
- Aktualisierung der Ansicht/Diagramme bei Änderung der Quelldaten ohne Verlust der Formatierung (Live-Ansicht der Ergebnisse, während die Simulation noch läuft)

1.1.1. Besonderheiten und nette Funktionen

Eine wesentliche Eigenschaft von *PostProc 2* ist die *Trennung von Daten und deren Visualisierung*. Sie erlaubt die Aktualisierung von Daten/Dateien und damit auch eine *Live-Ansicht* der Berechnungsergebnisse (siehe Abschnitt [Datenaktualisierung](#)).

In einer **Sitzung** (so etwas wie einer Projektdatei) werden verschiedene Diagrammkonfigurationen gespeichert. Die Sitzungsdatei mit Endung `.p2` ist selbst eine XML-Datei und kann daher auch einfach im Texteditor bearbeitet werden. Auch kann man einfach Diagrammkonfigurationen im Texteditor vervielfältigen, oder durch Suchen-und-Ersetzen Änderungen an mehreren Stellen durchführen. Man könnte Sitzungsdateien auch über ein Skript automatisiert erstellen und anpassen.

Die eigentlichen Daten werden nicht in der Sitzungsdatei gespeichert, sondern in externen Dateien referenziert. Dadurch können letztere einfach aktualisiert werden und *PostProc 2* wird beim Lesen/Aktualisieren der Sitzungsdatei einfach die neuen Daten anzeigen. Sehr praktisch!



Sitzungsdateien lassen sich als XML-Dateien im ASCII-Format gut in Versionskontrollsystemen verwenden.

Der Diagrammexport kann auch automatisch über einen Kommandozeilenbefehl ausgeführt werden. Damit ist es möglich, vollkommen automatisiert eine `.p2`-Sitzungsdatei zu erstellen und dann über Kommandozeile ein pdf/svg/png-Diagramm zu erzeugen. Dies ist sehr praktisch, wenn man automatisch eine größere Menge an gleichartigen Diagrammen mit jeweils unterschiedlichen Daten erstellen möchte (siehe [Kommandozeilenreferenz](#)).

1.1.2. Diagrammtypen

Mit dem Postprocessing lassen sich verschiedene Diagrammtypen erstellen. Grundsätzlich kann man zwischen 2D- und 3D-Diagrammen unterscheiden, wobei bei 3D-Diagrammen die dritte Dimension als Farbe bzw. Isolinie dargestellt wird. Ebenso sind Vektorfeld-Ausgaben (z.B. von Strömungsfeldern) möglich.

Zeit-Werte Diagramme

In Zeit-Werte Diagrammen ist die X-Achse die Zeitachse und es werden mehrere Kurven darüber angezeigt, wobei auch zwei unterschiedliche Y-Achsen verwendet werden können.

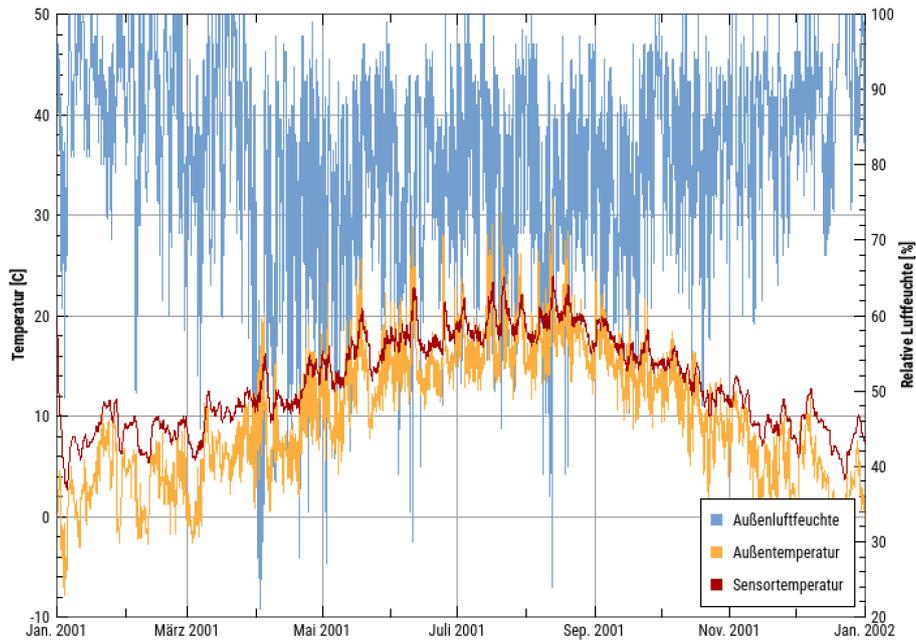


Abbildung 1. Darstellung von Temperatur/Relativer Feuchte

Dies ist ein typisches Zeit-Werte-Diagramm, mit der Zeitachse als Datumsachse formatiert, und zwei Y-Achsen für jeweils Temperatur und Luftfeuchten. Hier können beliebig viele Linien dargestellt werden, solange deren physikalische Einheiten einer der beiden Y-Achsen entsprechen.

Profilschnitte (Koordinaten-Wert-Diagramme)

3D Daten (d.h. Zeit-Koordinate-Wert) können ebenfalls in klassischen 2D Diagrammen dargestellt werden, wobei dabei die X-Achse die Koordinate ist, und die Werte *eines bestimmten Zeitpunkts* dargestellt werden.

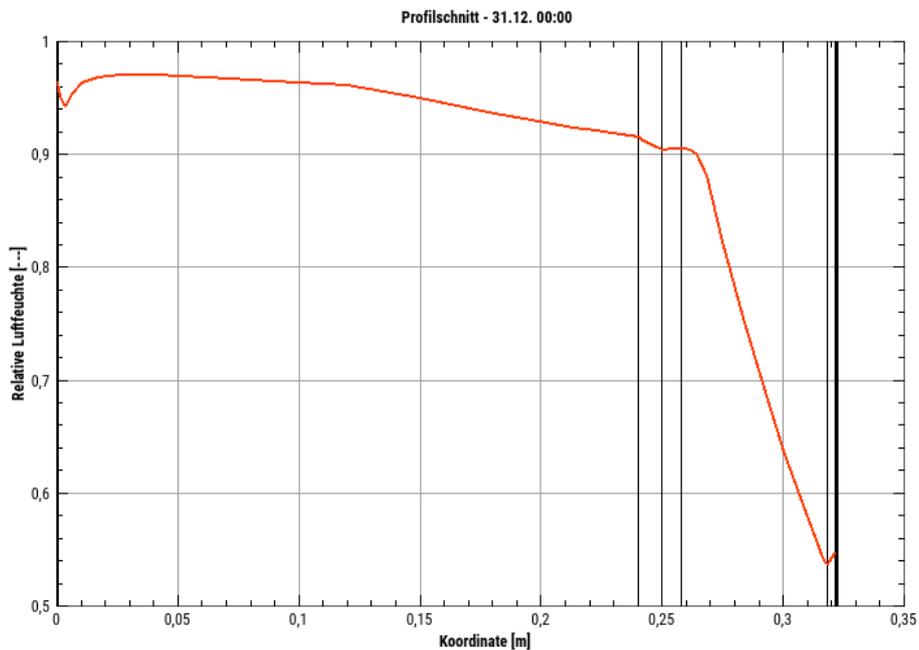


Abbildung 2. Darstellung von Koordinate/Zeit/Relativer Feuchte

Dies ist ein 2D-Diagramm, welches ein zeitanimiertes Profil einer (oder mehrerer) physikalischer Größen über der Geometrie für jeweils einen ausgewählten Zeitpunkt zeigt. In dieser Darstellung können Konstruktionslinien/Materialschichten durch dünne Linien gezeichnet werden. Der Zeitpunkt kann in der Oberfläche einfach verändert werden und kann so eine Animation zeigen.

Farbverlaufsdigramme

3D Daten wie oben können auch als Farbverlaufsdigramme dargestellt werden:

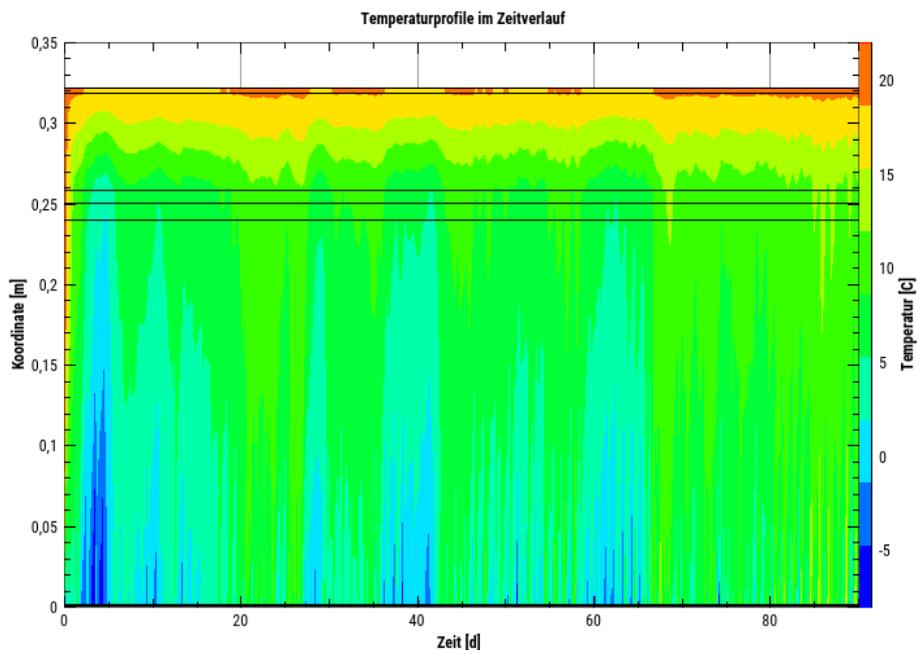


Abbildung 3. Darstellung von Koordinate/Zeit/Temperatur als Farbverlaufsdigramm

Ein Farbverlaufsdigramm (3D), welches den zeitlichen Verlauf von Temperaturprofilen darstellt. Die X-Achse ist eine Zeitachse, die Y-Achse die Koordinate und die Farbe repräsentiert die Zahlenwerte (z.B. eine Temperatur).

Darstellung von 2D Geometrien als zeitanimierte Farbverlaufsdigramme

4D Daten (d.h. Zeit-Koordinate-Koordinate-Wert) können in zeitanimierten Farbverlaufsdigrammen dargestellt werden.

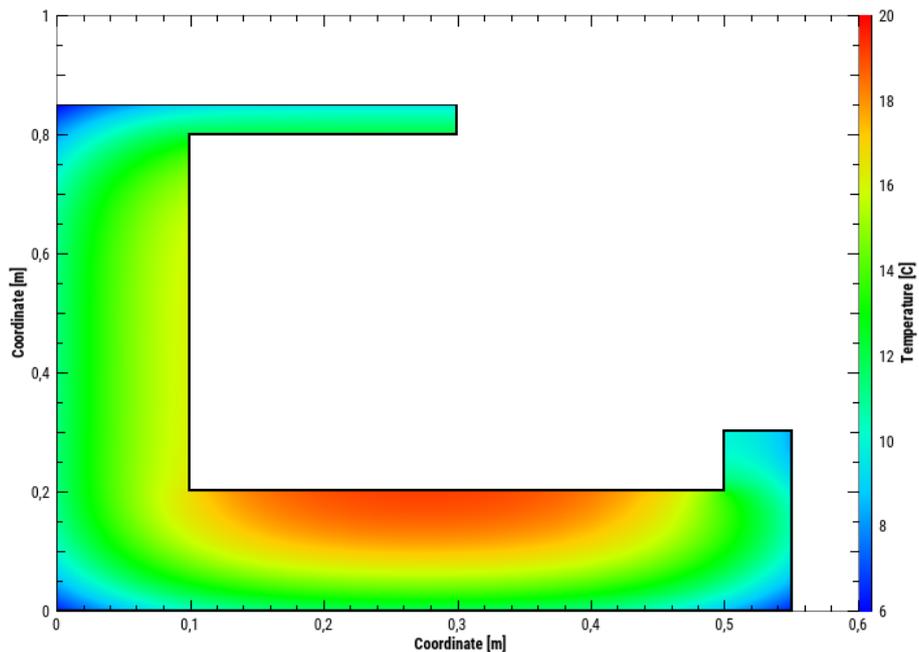


Abbildung 4. Darstellung Koordinate/Koordinate/Temperatur

In einem solchen Farbverlaufsdigrammen, welches hier ein Temperaturfeld für einen ausgewählten Simulationszeitpunkt zeigt, repräsentieren die Achsen hier die Koordinaten, und die Farbe den jeweiligen Wert.

1.1.3. Darstellungskonfigurationen

In *PostProc 2* können mehrere Diagramme gleichzeitig dargestellt werden, wobei es bei zeitanimierten Diagrammen möglich ist, in mehreren oder allen Diagrammen gleichermaßen den Zeitpunkt zu ändern. So lassen sich zusammenhängende physikalische Effekte gut analysieren.

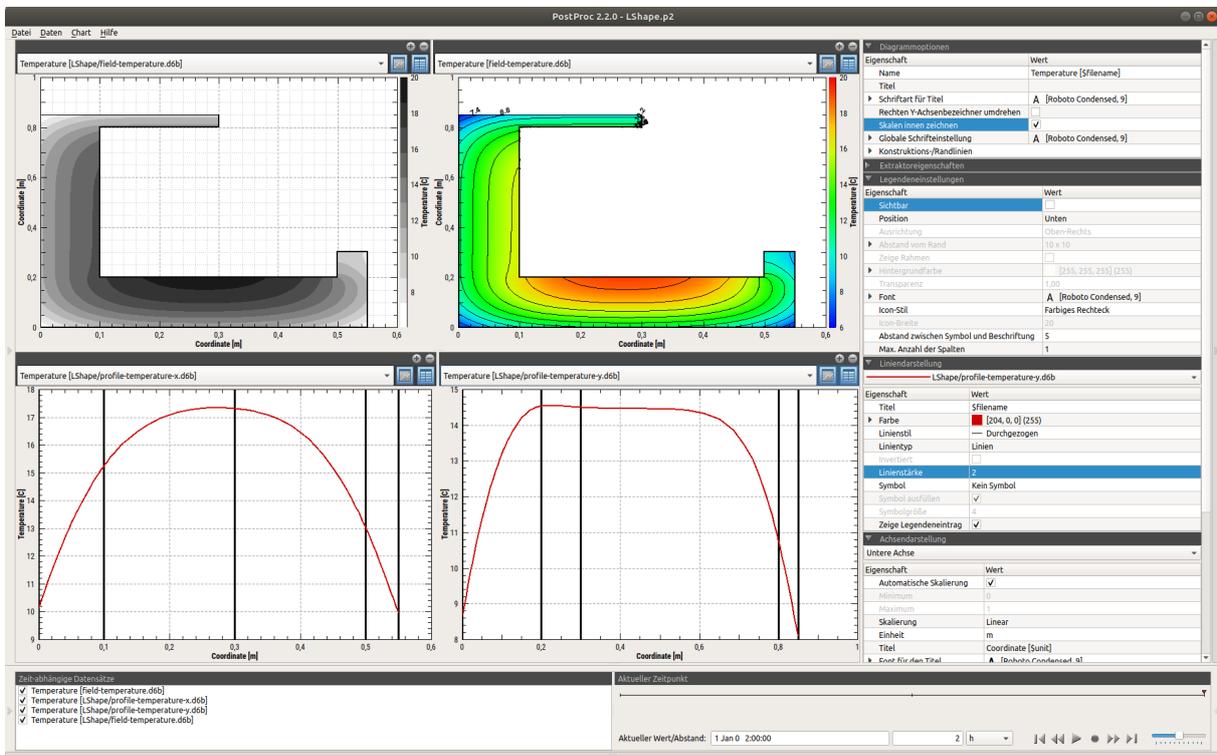


Abbildung 5. Bildschirmaufteilung mit 4 Diagrammen

2. Programmoberfläche

Die Benutzeroberfläche untergliedert sich in das Hauptfenster mit einem oder mehreren Diagrammen und den seitlich sowie unten angeordneten Paneelen.

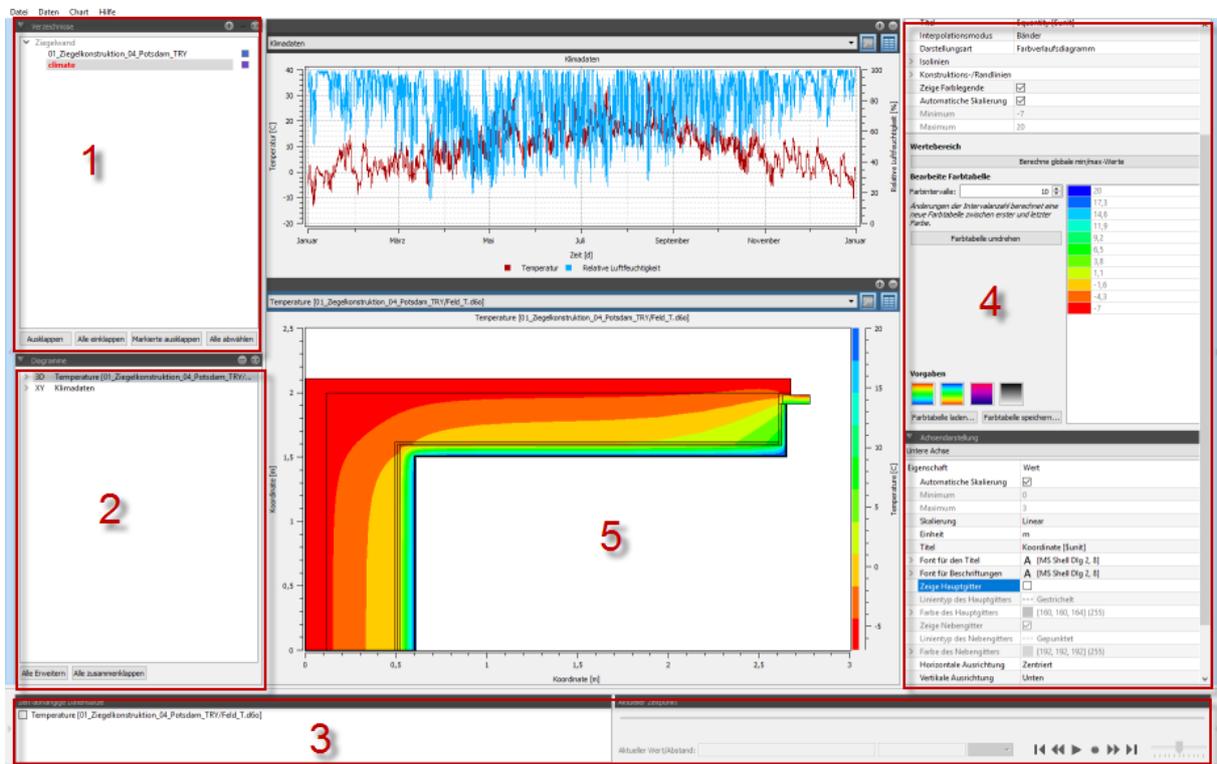


Abbildung 6. Programmoberfläche

2.1. Elemente der Programmoberfläche

1. Verzeichnisbaum zur Verwaltung der Verzeichnisse mit Datensätzen/Dateien (siehe [Datenverwaltung](#))
2. Übersicht über erstellte Diagramme und darin enthaltene Kurven/Serien (siehe [Diagrammverwaltung](#))
3. Liste aller zeitlich animierbaren Diagramme und Steuerung des aktuell angezeigten Zeitpunkts (siehe [Diagrammanimation](#))
4. Diagrammeigenschaftspaletten (siehe [Diagrammformatierung](#))
5. Diagramm oder Diagramme (siehe [Diagrammfenster](#))

Die Paneele links (1 und 2), rechts (4) und unten (3) können weggeklappt werden, wofür jeweils die Schaltflächen am Rand angeklickt werden können:

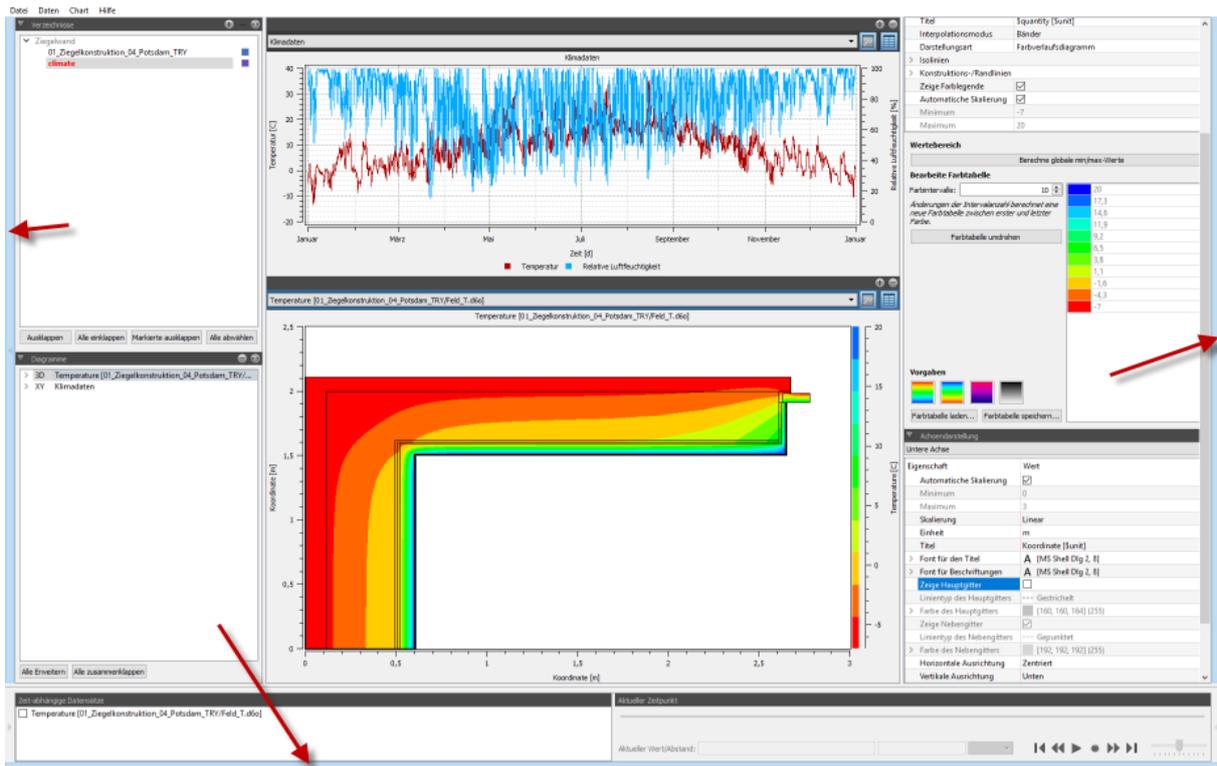


Abbildung 7. Paneelschaltflächen



Mit dem Kurzbefehl **F11** (bzw. Menübefehl **Ansicht - Vollbild**) können alle Paneele mit einem Mal weggeklappt und wieder eingeschaltet werden.

2.2. Umschalten zwischen Datenmanageransicht und Diagrammansicht

Mit einem Klick auf den Verzeichnisbaum (1) erscheint die Datenmanageransicht, d. h. eine Tabelle mit auswertbaren Datensätzen (siehe [Datenverwaltung](#)):

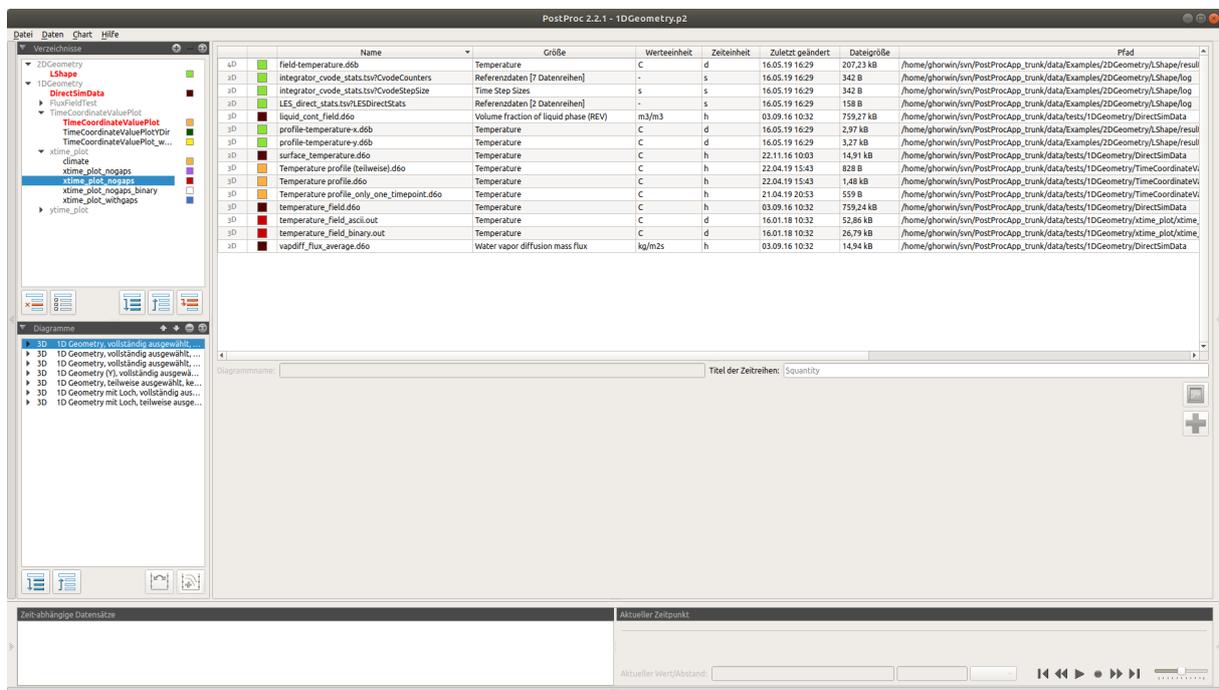


Abbildung 8. Screenshot Datenmanager

Bei Klick auf die **Diagramm-Baumstruktur/Diagrammverwaltung** schaltet das PostProcessing in den Diagrammbearbeitungsmodus um (zeigt die verfügbaren Diagramme an).

2.3. Sitzungen

Mit *Sitzung* wird die Gesamtheit der aktuell in *PostProc 2* dargestellten Daten bezeichnet. Dies beinhaltet:

- hinzugefügte und ausgewählte Datenverzeichnisse (und deren Ausklappzustand),
- erstellte Diagramme, deren Art und Konfiguration,
- von den Diagrammen referenzierte Quelldaten und Informationen zur Extraktion der Daten und
- Programmoberflächeneinstellungen.

Eine Sitzung lässt sich also mit einer Projektverwaltungsdatei vergleichen. Sitzungen werden in Sitzungsdateien mit der Endung **p2** abgespeichert (XML-Format).

2.4. Format der Sitzungsdateien

Die Sitzungsdateien sind im XML-Format geschrieben. Normalerweise werden nur die geänderten Daten in die Datei geschrieben. Möchte man jedoch eigene Parameter anpassen, kann man sich zunächst alle Parameter herauschreiben lassen. Dazu muss man im Einstellungsdialog (**Datei - Einstellungen**) die Option **Komplette Sitzungsdatei schreiben** anschalten.

Abschnitt **Sitzungsdateiformat** gibt einen kurzen Überblick über die Struktur der Datei mit Verweisen zu den jeweiligen Handbuchabschnitten mit den Formatdetails.

2.5. Sitzungsdateien in externem Texteditor bearbeiten

Es ist möglich, diese Sitzungsdateien extern im Editor anzupassen und danach neu einzuladen. Auf diese Art und

Weise lassen sich skriptbasiert Auswertungssitzungen generieren. Auch können Formatierungseinstellungen eines Diagramms einfach auf ein anderes Diagramm übertragen werden.

Der externe Texteditor kann über den Menübefehl **Datei - Bearbeite die Session-Datei in Texteditor** oder über den Tastaturkürzbefehl **F2** geöffnet werden. Wenn die Sitzungs-Datei extern abgespeichert wurde, fragt das *PostProc 2* bei der nächsten Aktivierung nach, ob die geänderte Datei geladen werden soll.

Der zu verwendende Texteditor lässt sich im Einstellungsdialog auswählen.



Das Tastaturkürzel **F2** steht auch in den Programmen DELPHIN oder MASTERSIM für *Projektdatei im Texteditor bearbeiten*.

2.6. Ausgewählte Sitzungsdatei bei Programmstart öffnen

Standardmäßig versucht *PostProc 2* bei Programmstart die letzte Sitzungsdatei erneut zu laden. Dieses Verhalten kann im Einstellungsdialog geändert werden, sodass stattdessen mit einer leeren Sitzung begonnen wird.

Möchte man das Post-Prozessing mit einer gewählten Sitzung direkt starten, kann man diese auf der Kommandozeile angeben, z.B.:

```
> PostProcApp.exe C:\Pfad\zur\Sitzung.p2
```

Siehe auch [Kommandozeilenreferenz](#).

2.7. Benutzerdefiniertes Verzeichnis

Konfigurationsdaten und Nutzerdaten allgemein werden im anwenderspezifischen Datenverzeichnis abgelegt.

Beispielsweise ist dieses Anwenderverzeichnis bei einem Benutzernamen **simulant** je nach Betriebssystem in den folgenden Orten zu finden:

Tabelle 1. Pfade zum nutzerspezifischen Daten-/Konfigurationsverzeichnis

Plattform	Pfad
Windows	%LOCALAPPDATA%\IBK\PostProcApp Beispiel: c:\Users\simulant\AppData\Local\PostProcApp
Linux	\$HOME/.local/share/IBK/PostProcApp Beispiel: /home/simulant/.local/share/PostProcApp
MacOS	\$HOME/Library/Application Support/PostProcApp Beispiel: /Users/simulant/Library/Application Support/PostProcApp

2.8. Fehleranalyse/Logdatei

Das PostProzessing arbeitet mit Nutzerdaten, welche auf viele Arten fehlerhaft oder ungeeignet sein können. Falls bei der Verwaltung und Analyse der Daten Fehler auftreten, werden diese nicht über Fehlermeldungs Fenster dem

Nutzer mitgeteilt, sondern in eine Logdatei bzw. in das Logfenster geschrieben. Der Inhalt der Logdatei ist auch bei Fehlerberichten hilfreich.

Angezeigt wird die Logdatei mittels Menübefehl: **Daten - Zeige Logdatei...**

Die Logdatei befindet sich im [anwenderspezifischen Datenverzeichnis](#).

2.9. Logfenster im Programm

Das Logfenster befindet sich im unteren Panel und ist normalerweise nicht sichtbar. Es kann durch Klick auf die untere linke Seitenschaltfläche angezeigt und wieder versteckt werden:

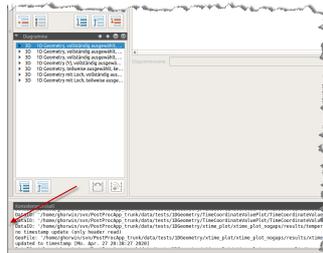


Abbildung 9. Verortung des Logfensters

Es gibt Meldungen mit unterschiedlicher Dringlichkeit; manche sind nur informativ, manche sind Fortschrittmeldungen. Man kann sowohl für die Logdatei als auch für die Logfensterausgaben unabhängig, den gewünschten Detaillierungsgrad der Meldungen einstellen. Dafür gibt es im Einstellungsdialog **Datei - Einstellungen** die Registerkarte **Allgemeine Einstellungen**. In diesem Dialog ist auch der Pfad zur Logdatei aufgeführt.

3. Datenimport und Datenverwaltung

Der erste Schritt bei der Erstellung von Diagrammen und Datenanalyse ist die Auswahl der Datensätze und Dateien.

3.1. Der Verzeichnisbaum

3.1.1. Hinzufügen von Verzeichnissen mit auszuwertenden Dateien

Zunächst wird im Verzeichnisbaum (siehe Abb. [Verzeichnisbaum](#)) ein (Basis-)Verzeichnis für die Datenauswertung hinzugefügt, welches dann nach unterstützten Ergebnisdateien durchsucht wird.

Verzeichnisse werden über die  Schaltfläche hinzugefügt und mittels  wieder entfernt.

Beim Hinzufügen eines Verzeichnisses wird dieses und alle Unterverzeichnisse nach auswertbaren Dateien in [bekannten Dateiformaten](#) durchsucht.



Falls man ein Verzeichnis hinzufügt, in dem sich *keine* auswertbaren Dateien befinden, bleibt der Verzeichnisbaum unverändert. Grundsätzlich werden Verzeichnisse ohne auswertbare Dateien nicht im Verzeichnisbaum angezeigt.

Der Verzeichnisbaum enthält nun alle Verzeichnisse (und deren Unterverzeichnisse) welche Ergebnisdaten beinhalten. Grau geschriebene Verzeichnisse enthalten selbst keine Ergebnisdaten, aber zumindest eines der Unterverzeichnisse (siehe Abb. [Farbzuordnungen zu Verzeichnissen](#)). Allen Verzeichnissen mit Daten wird eine

Farbe zugeordnet, worüber später die Zuordnung der einzelnen Dateien leicht erkennbar ist.

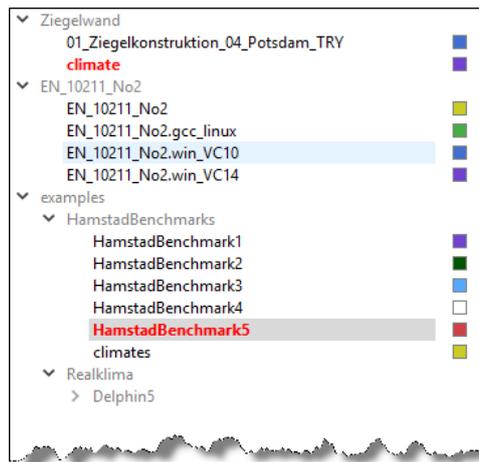


Abbildung 10. Farbzusordnungen zu Verzeichnissen (rot markiert sind aktuell ausgewählte Verzeichnisse)



Es können beliebig viele Verzeichnisse hinzugefügt werden. Es ist jedoch nicht möglich, ein Verzeichnis innerhalb einer bereits hinzugefügten Verzeichnishierarchie hinzuzufügen. Ähnlich wie beim Hinzufügen leerer Verzeichnisse, passiert dann einfach nichts.

Im Verzeichnisbaum werden nur die Verzeichnisse relativ zum ausgewählten Verzeichnis hinzugefügt. Der absolute Pfad kann man sich jedoch als Tooltip anzeigen lassen:

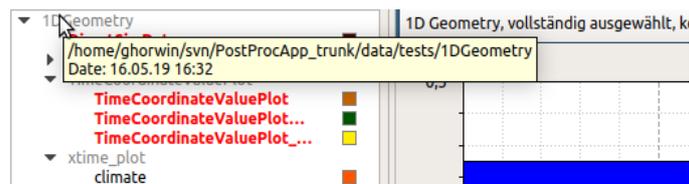


Abbildung 11. Tooltip zeigt absoluten Pfad des eingefügten Verzeichnisses

Simulationsergebnisse von den IBK-Simulationsprogrammen werden in einer projektspezifischen Verzeichnisstruktur abgelegt. *PostProc 2* erkennt diese und fasst die Daten übersichtlich zusammen:

Verzeichnishierarchien aus DELPHIN, THERAKLES, MASTERSIM, SIM-VICUS/NANDRAD etc.

Eine Besonderheit stellen Simulationausgabeverzeichnis aus den IBK Simulationsprogrammen DELPHIN, THERAKLES, NANDRAD und MASTERSIM dar. Dabei enthält das Projektverzeichnis weitere Unterverzeichnisse mit den eigentlichen Daten. Ausgehend von einer Projektdatei `RealKlima.d6p` würde bei DELPHIN beispielsweise folgende Verzeichnisstruktur entstehen:

```
projects/
├── RealKlima.d6p
└── RealKlima
    ├── log
    │   ├── integrator_cvode_stats.tsv
    │   └── ...
    ├── results
    │   ├── Flux_Feuchte_NORD.d6o
    │   ├── ...
    │   └── TemperatureSensor.d6o
    └── var
        ├── ...
        └── restart.bin
```



Bei Auswahl des übergeordneten Verzeichnisse `projects` würde im Verzeichnisbaum unterhalb des Knotens `projects` lediglich `RealKlima` erscheinen und keine weiteren Unterverzeichnisse. Dem Verzeichnis `RealKlima` würden dann alle auswertbaren Dateien aus den Unterverzeichnissen `log`, `results` und `var` zugeordnet werden. Damit wird der Verzeichnisbaum übersichtlicher.



Abbildung 12. Verzeichnisbaum nach Hinzufügen des Elternverzeichnisses eines Simulationsverzeichnisses

Wählt man beim Hinzufügen hingegen das Verzeichnis `RealKlima` aus, so wird der Knoten `RealKlima` im Verzeichnisbaum angezeigt, und darunter als Kindelemente die Unterverzeichnisse `log`, `results`, und `var`, je nachdem, welches Verzeichnis auswertbare Dateien enthält.



Abbildung 13. Verzeichnisbaum nach Hinzufügen des Simulationsverzeichnisses selbst

Es ist also empfehlenswert, jeweils das Elternverzeichnis der Simulationsprojektdateien zur Analyse hinzuzufügen.

3.1.2. Markieren von Verzeichnissen zur Datenanalyse

Im nächsten Schritt werden die zur Analyse ausgewählten Verzeichnisse markiert (**Doppelklick** auf das Verzeichnis). Dadurch erscheinen die in den Verzeichnissen auswertbaren Dateien/Datensätze in der Datensatz-Tabelle. Gleichzeitig werden die markierten Verzeichnisse im Verzeichnisbaum rot geschrieben (siehe Screenshot in

Abb. [Verzeichnisbaum](#)). Ein weiterer Doppelklick auf die rot markierten Verzeichnisse entfernt den Inhalt dieser Ordner wieder.

		Name	Größe	Werteinheit	Zeiteinheit	Zuletzt geändert	Dateigröße	Pfad
3D		Temperature profile (teilweise).d6o	Temperature	C	h	22.04.19 15:43	828 B	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
3D		Temperature profile.d6o	Temperature	C	h	22.04.19 15:43	1,48 kB	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
3D		Temperature profile_only_one_timepoint.d6o	Temperature	C	h	21.04.19 20:53	559 B	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
3D		Temperature profile (teilweise).d6o	Temperature	C	h	22.04.19 15:56	1,49 kB	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
3D		Temperature profile.d6o	Temperature	C	h	22.04.19 15:56	2,50 kB	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
3D		Temperature profile.d6o	Temperature	C	h	22.04.19 15:41	1,48 kB	/home/ghorwin/sv...ests/1DGe
2D		temp.tsv?1	Temperature	C	d	06.11.18 03:59	43 B	/home/ghorwin/svn...etry/Pi
3D		Temperaturprofil_horizontal.d6o	Temperature	C	h	06.11.18 04:31	29,56 kB	/home/ghorwin/svn...etry/Pro
3D		Temperaturprofil_vertikal.d6o	Temperature	C	h	06.11.18 04:31	29,56 kB	/home/ghorwin/svn...etry/Pro
2D		states.tsv?15	Occupancy sched...upants (1 room	---	d	12.01.18 13:34	1,75 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei
2D		states.tsv?1 2 12 13 14	Referenzdaten [5 Datenreihen]	C	d	12.01.18 13:34	1,75 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei
2D		states.tsv?3 4	Referenzdaten [2 Datenreihen]	d	d	12.01.18 13:34	1,75 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei
2D		states.tsv?5 6 7	Referenzdaten [3 Datenreihen]	-	d	12.01.18 13:34	1,75 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei
2D		states.tsv?8 9 10 11	Referenzdaten [4 Datenreihen]	W/m2	d	12.01.18 13:34	1,75 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei
2D		wall_fluxes.tsv?1 2 3 ... 22 23 24 25 26 27 28	Referenzdaten [45 Datenreihen]	W/m2	d	12.01.18 13:34	3,41 MB	/home/ghorwin/svn/...ts/Refei

Abbildung 14. Anzeige ausgewählter Verzeichnisse im Datenmanager

Die Schaltflächen am unteren Rand des Verzeichnisbaums dienen ebenfalls dem Markieren/Abwählen von Verzeichnissen.

Tabelle 2. Verzeichnisbaum-Schaltflächen

	Aktuell markiertes Verzeichnis zu Analyse auswählen (markieren, wie mit Doppelklick auf ein Verzeichnis)
	Markiertes Verzeichnis wieder abwählen (wie mit Doppelklick auf ein markiertes Verzeichnis)
	Alle Verzeichnisknoten ausklappen
	Alle einklappen
	Die Verzeichnisknoten so ausklappen, dass alle markierten Verzeichnisse sichtbar werden

3.1.3. Die Datenmanager-Ansicht

Im Datenmanager werden die verschiedenen Datensätze mit wesentlichen Kenngrößen in einer Tabelle angezeigt. Die erste Spalte gibt den Datentyp an (siehe [Datenformate/Datentypen](#)). Die Farbspalte zeigt an, aus welchem Verzeichnis die Datei stammt (bzw. aus welchem Projekt).



Die mit einem Verzeichnis assoziierte Farbe kann mit Doppelklick auf das Farbquadrat neben dem Verzeichnis-Knoten im Verzeichnisbaum geändert werden. So lassen sich die individuellen Ausgabedateien auch bei gleichem Dateinamen (z.B. bei einer Variantenstudie) gut auseinanderhalten.

Die Spalte **Größe** gibt die in der Datei angegebene *physikalische Größe* an (nicht Dateigröße!). Dies kann je nach Dateityp ein Schlüsselwort, eine Zeichenkette oder ein generischer Text, z.B. **Referenzdaten [2 Datenreihen]** sein. Dann folgen zwei Spalten mit den physikalischen Einheiten (Werte- und Zeiteinheit), welche im Datensatz verwendet werden. Danach folgen Dateiattribute.

Bei Referenzdaten bzw. generischen Tabellendaten (z.B. **csv** oder **tsv**, siehe [Datenformate/Datentypen](#)) können verschiedene Spalten unterschiedliche physikalische Einheiten haben, z.B. C für Grad Celsius bei einer Temperatur und Pa für Pascal bei Druckgrößen. Da je Datensatz/Zeile nur eine Werteeinheit erlaubt ist, wird für jede

physikalische Einheit je ein Datensatz aus der Ursprungsdatei erstellt. Der angegebene Dateiname hat dann das Format `<Dateiname>?<Suffix>`. In der weiteren Verwendung werden derartige Datensätze aber genau wie andere behandelt.

3.1.4. Aktualisierung der Verzeichnisstruktur

Durch externe Programme können neue Ergebnisdaten in die vom Post-Prozessing verwaltete Verzeichnisstruktur gelangen oder Verzeichnisse können entfernt werden. Das Post-Prozessing überwacht die Verzeichnisse nicht automatisch, man kann aber bei Bedarf durch Verwendung der Aktualisierungsschaltfläche  die Verzeichnisstruktur neu einlesen und damit sowohl den Verzeichnisbaum als auch die Datenmanager-Ansicht aktualisieren.



Abbildung 15. Aktualisierungsschaltfläche für Verzeichnisbaum und Datensatzliste

3.2. Datenformate/Datentypen

PostProc 2 kann Daten aus verschiedenen Dateiformaten importieren, welche dann je nach Inhalt als Datensätze mit verschiedenen Formaten interpretiert werden. Dazu hilft es zunächst, die Datentypen und Dateiformate zu kennen, welche *PostProc 2* unterstützt, und wie man eigene Daten für die Analyse vorbereitet.



Diese Kapitel ist etwas länglich, da im Detail die einzelnen Datei- und Datenformate erklärt werden. Man kann auch gleich zum Kapitel [Diagrammerstellung](#) springen und bei Bedarf hier wie in einer Referenz weiterlesen.

Interessant ist auf jeden Fall das Kapitel [Import eigener 2D Datensätze](#), in dem einige Methoden beschrieben werden, wie man eigene Daten aus beliebigen Quellen am schnellsten ins Post-Prozessing bekommt.

3.2.1. Datenformate

2D-Datensätze

Dies sind Zeit-Werte-Paare, aus denen 2D-Diagramme (Zeit, Wert) erstellt werden können. Beispiel dafür sind Sensorwerte, d.h. Ausgaben physikalischer Größen an bestimmten Koordinaten oder Messdaten, integrale Flussgrößen oder allgemein skalare, zeitabhängige Ausgaben.

3D-Datensätze

Dies sind Datensätze mit 3 unabhängigen Variablen, konkret: Zeit-Koordinate-Wert, wobei die Koordinate jeweils für eine Koordinatenachse steht. Beispiel wären Zeit-X-Wert-Daten bzw. Zeit-Y-Wert-Daten.

3D Datensätze können als Ergebnisdaten von Simulationsprogrammen mit partiellen Differentialgleichungen entstehen, und entsprechen hierbei Profilschnitten in X, Y oder Z Richtung.

Im Unterschied zu 2D Datensätzen gibt es je Zeitpunkt mindestens 2 unterschiedliche Koordinaten mit jeweils zugeordneten Werten.



Die Verwendung einer Schnittoperation in einer 2D Konstruktion, z.B. beim Festlegen einer Ausgabe in DELPHIN führt nicht zwangsläufig zu einem 3D-Datensatz. Beispielsweise könnte man bei einer 1D Simulation mit Gitter in X-Richtung einen Y-Schnitt festlegen. Da in der Ausgabe dann nur eine Y-Koordinate je Zeitpunkt verwendet wird, erhält man nur einen 2D Datensatz.

In *PostProc 2* ist es möglich, aus einem 3D Datensatz durch Fixierung eines Zeitpunkts oder einer Koordinate einen 2D Datensatz heraus zu schneiden. Beim Festlegen eines Zeitpunkts (*time cut*) erhält man ein 2D Diagramm mit Koordinate auf der X-Achse und dem Wert auf der Y-Achse.



Je nach vorliegendem Datensatz kann bei einem Zeitschnitt die Koordinate entweder X, Y, oder Z-Koordinaten entsprechen. In *PostProc 2* wird dennoch die Koordinate *immer* auf der X-Achse dargestellt, auch wenn es im Falle von Y-Koordinaten (z.B. aus einer horizontalen Dachkonstruktion) zu einer gedrehten Konstruktionsansicht führt.

Beim Festlegen einer Koordinate (*value cut*) erhält man ein klassisches 2D Sensordiagramm, mit Zeit auf der X-Achse und Wert auf der Y-Achse. Es ist auch möglich, einen solchen *value cut* mit anderen 2D Datensätzen zusammen in einem Diagramm darzustellen.

Den kompletten 3D Datensatz kann man in einem Farbverlaufdiagramm darstellen, wobei hier die X-Achse die Zeit und die Y-Achse die Koordinate ist, und der Wert als Farbe dargestellt wird.

4D-Datensätze

Dies sind Datensätze mit 4 unabhängigen Variablen, konkret: Zeit-Koordinate-Koordinate-Wert. Auch hier ist die Zuordnung einer Achse zu der Koordinate beliebig, also sind XY, YZ, XZ möglich.

Eine Darstellung von 4D Datensätzen in einem Diagramm ist nicht möglich, daher muss zumindest eine der Variablen festgehalten werden. Durch Fixierung des Zeitpunkts, der ersten oder zweiten Koordinate kann man einen 3D-Datensatz extrahieren. Am üblichsten ist die Fixierung des Zeitpunkts, wodurch man zeitanimierte Farbverlaufdiagramme erhält.

Bei Fixierung von *zwei* Variablen extrahiert man einen 2D Datensatz.

5D-Datensätze

Solche Zeit-X-Y-Z-Wert-Daten entstehen bei Felddaten in Simulationen von 3D Geometrien. Analog zu 4D-Daten muss man zunächst 3D oder 2D Datensätze durch Fixierung von Variablen extrahieren, um diese dann anzeigen zu können.

3.2.2. Dateitypen und Dateierweiterungen

PostProc 2 unterstützt eine ganze Reihe von Dateiformaten für die Angabe von 2D Datensätzen. Für die Angabe von 3D, 4D und 5D Datensätzen wird exklusiv das DataIO-Format verwendet.

Dateien mit folgenden Dateierweiterungen werden von *PostProc 2* gelesen und auf auswertbare Daten hin untersucht.

Tabelle 3. Unterstützte Dateien/Dateierweiterungen

Dateierweiterung(en)	Beschreibung
out, d6o, d6b	ASCII bzw. binäre Ausgabedateien von DELPHIN 5/6 (siehe DataIO-Dateiformat)
tsv	Tabulator-getrennte Spalten mit Kopfzeile
csv	Komma-getrennte Spalten mit Kopfzeile
btf	<i>binary table format</i> , Binärdateien mit Daten wie beim TSV-Format
csv	Monitoring-Tools-Variante des csv-Formats (mehrere Kopfzeilen, ...)
c6b, epw, wac	Klimadatenkontainer (siehe Klimadateien und Klimadatencontainer)
ccd	Klimadaten aus DELPHIN 5/6 (siehe ebenfalls Klimadateien und Klimadatencontainer)
cvode_monitors	CVODE Solver-Statistikdateien aus DELPHIN 5

Zudem gibt es noch spezielle Datenformatleser für die generischen Zeitintegrationsolver-Ausgaben (aus DELPHIN, NANDRAD, THERAKLES und MASTERSIM):

- [integrator_cvode_stats.tsv](#)
- [integrator_ImplicitEuler_stats.tsv](#)
- [progress.tsv](#)
- [LES_direct_stats.tsv](#)
- [LES_iterative_stats.tsv](#)

Die Anforderungen an [csv](#) und [tsv](#)-Dateien (einfach aus Excel, LibreOffice etc. herauskopierbar) sind im nachfolgenden Abschnitt [Import eigener 2D Datensätze](#) beschrieben.

Das spezielle [csv](#)-Monitoring-File-Format (wird anhand des speziellen Headers erkannt und grundlegend anders ausgewertet als "normale" [csv](#)-Dateien) wird in folgender Publikation beschrieben:

Vogelsang, S. ; Söhnchen, A.: *Monitoring Tools File Specification*, 2016, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-199034>

3.2.3. Grundlegende Annahmen

- Zahlen in textbasierten Eingabedateien werden stets im **englischen Zahlenformat** erwartet (. als Dezimaltrennzeichen, keine 1000-er Separatoren)
- Zeichenketten werden als **UTF-8**-kodierte angenommen



Die Zeichenkettencodierung ist vor allem unter Windows und MacOS wichtig, wenn man eigene TSV/CSV-Dateien erstellt (siehe [Import eigener 2D Datensätze/generische csv/tsv-Dateien](#)) und in der Kopfzeile Umlaute oder Sonderzeichen verwendet werden. Die meisten Texteditoren (natürlich nicht das primitive Notepad unter Windows) können Dateien im UTF8-Format schreiben (Empfehlung: Notepad++ unter Windows verwenden).

3.2.4. Import eigener 2D Datensätze/generische csv/tsv-Dateien

Die Verwendung eigener Zeitreihen im Post-Prozessing ist denkbar einfach. Man kann z.B. eine Tabelle aus einer Tabellenkalkulation (Excel etc.) einfach in eine Datei kopieren. Dabei werden die einzelnen Spalten automatisch mit

Tabulator-Zeichen getrennt abgelegt. Eine solche Datei sollte dann die Dateierweiterung `.tsv` erhalten. Auch kann man Tabellendaten als `csv`-Datei abspeichern und diese dann in `PostProc 2` einlesen. Nachfolgend werden die kleinen Unterschiede in der Behandlung der `csv` und `tsv`-Dateien beschrieben.

Damit das Post-Prozessing die Daten anzeigen und zuordnen kann, müssen diese Tabellendateien eine Kopfzeile mit Spaltenüberschrift haben.

Beispiel 1. Beispiel für eine einfache `tsv`-Datei mit 3 Datenreihen und einer Zeitspalte

Beispieldatei: `temperaturen.tsv`

```
Zeit [h]   Tout [C]   Variante 1 [C]   Variante 2 [C]
0  20  20  20
1  20  20  20
2  20  20  20
3  20  20  20
4  20  20  20
5  20  20  20
6  20  20  20
7  20  20  20
8  20  20  20
9  20  20  20.0694
10 20  20  20.2651
11 20  20  20.4782
12 20  20  20.783
13 20  20  21.1447
...
```

Es ist beim `tsv`-Format unerheblich, ob die Zahlen direkt untereinander stehen, solange sie durch Tabulator-Zeichen voneinander getrennt sind.

Eine solche Datei erhält man automatisch, wenn man eine Tabelle aus einer Tabellenkalkulation kopiert, wie im folgenden Screenshot gezeigt. Hier wurde bereits auf englisches Zahlenformat umgestellt, sonst müsste man danach noch im Texteditor , mit . ersetzen.

	A	B	C	D
1	Zeit [h]	Tout [C]	Variante 1 [C]	Variante 2 [C]
2		0	20	20
3		1	20	20
4		2	20	20
5		3	20	20
6		4	20	20
7		5	20	20
8		6	20	20
9		7	20	20
10		8	20	20
11		9	20	20.0694
12		10	20	20.2651
13		11	20	20.4782
14		12	20	20.783
15		13	20	21.1447

Abbildung 16. Tabellenkalkulation mit markiertem Zellbereich, der kopiert und eingefügt in eine Textdatei (`*.tsv`) von `PostProc 2` erkannt wird



Es ist wichtig, den Dateien die Endung `.tsv` oder `.csv` zu geben. Beim Durchsuchen der Verzeichnisse nach anzeigbaren Dateien muss *PostProc 2* mitunter sehr viele Dateien analysieren. Damit dies nicht zu lange dauert, wird bei Textdateien im Tabellenformat nur nach `.tsv` und `.csv`-Dateien geschaut. D.h., selbst wenn eine `.txt`-Datei eine gültige Tabelle enthält, wird *PostProc 2* diese nicht anzeigen/verwenden.

Unterstützte Formatvarianten

Alle Varianten von `csv` und `tsv`-Dateien verwenden Zahlen im englischen Format ohne Tausender-Trennzeichen, beispielsweise `12.2`, `12e5` oder `-1.23e-12`.

Folgende Formate werden unterstützt:

Tabulatorgetrennt, tsv oder csv-Endung, Einheiten in Kopfzeile, relative Zeitspalte

```
Zeit [h]   Tout [C]   Variante 1 [C] Variante 2 [C]
0  20  20  20
10 20  20  20.2651
13 20  20  21.1447
```

Tabulatorgetrennt, tsv oder csv-Endung, Einheiten in Kopfzeile, Zeitspalte mit Datums/Zeitstempel

```
Datum/Zeit Tout [C]   Variante 1 [C] Variante 2 [C]
2001-01-01 00:00   20  20  20
2001-06-24 05:00   20  20  20.0694
2001-06-27 05:00   20  20  20.783
```



Eigentlich sollten Dateien mit Tabulator-Zeichen als Spaltentrennzeichen immer die Dateierweiterung `tsv` tragen. Allerdings gibt es einige Simulationsprogramme, die Tabulator-getrennte ASCII-Daten als `csv`-Dateien schreiben. Um nicht jedes Mal die Dateien umbenennen zu müssen, werden beim Prüfen auf Tabulator-getrennte Spalten einfach `tsv` und `csv` Dateien gleichermaßen geprüft. Falls das bei `csv`-Dateien nicht klappt, werden die nächsten zwei Formate auch noch getestet - vielleicht handelt es sich ja um eine Komma-getrennte Datei?

Komma-getrennt, csv-Endung, ohne Einheitenerkennung, Zeitspalte immer relativ in Sekunden (egal, ob oder welche Zeiteinheit angegeben wird)

```
Zeit [h],Tout [C],Variante 1 [C],Variante 2 [C]
0,20,20,20
9,20,20,20.0694
12,20,20,20.783
```



Eine Angabe einer Zeiteinheit in der Zeitspalte wie `[h]` im obigen Beispiel hat bei Komma-getrennten Dateien keine Auswirkung. Komma-getrennte Dateien haben *immer* Sekunden als Zeiteinheit.

Komma-getrennt, **csv**-Endung, Anführungszeichen in Kopfzeile, ohne Einheitenerkennung, Zeitspalte immer relativ in Sekunden

```
"time","outputs[1]","outputs[2]"  
0,25,20  
0.001,25,20.01  
0.002,25,20.02  
0.003,25,20.03  
0.004,25,20.04
```



Bei Dateien mit kommagetrennten Spalten muss wie im vorangehenden Beispiel davon ausgegangen werden, dass eventuell vorhandene [] ein Teil des Variablennamens sind. Um hier eine Fehlermeldung bei der Einheitenprüfung zu vermeiden, wird bei kommagetrennten Dateien grundsätzlich auf eine Einheitensuche in der Kopfzeile verzichtet.

Daher muss bei Verwendung von Einheiten in der Kopfzeile (siehe nachfolgendes Kapitel) unbedingt die Tabulator-getrennte **tsv**-Variante verwendet werden. Auch wird bei **csv**-Dateien die Verwendung von Datum/Zeitstempeln in der Zeitspalte *nicht* unterstützt.

Format und Inhalt der Kopfzeile bei **tsv**-Dateien

Eine Text-Datendatei muss zwingend eine (und *nur eine*) Kopfzeile enthalten. Ab der 2. Zeile folgen die Daten ohne weitere Leerzeile.

Die erste Spalte ist stets die Zeitspalte, wobei man entweder relative Zeitabstände angeben kann, oder Zeitstempel (siehe [Zeitspalte](#)).

Alle weiteren Spalten sind Datenspalten.



Die Anzahl der Spalten wird aus der Kopfzeile bestimmt (Anzahl der mit Tabulator getrennten Zeichenketten). Alle Datenzeilen müssen zwingend *die gleiche Anzahl* an Spalten (d.h. gleiche Anzahl an Tabulatorzeichen) haben.

Damit *PostProc 2* Ausgabegrößen sinnvoll auf Achsen verteilen bzw. Einheiten ineinander umrechnen kann, sollte man für jede Spalte (=physikalische Größe) eine Einheit angeben. Dafür kann man in der Spaltenüberschrift eine Einheit innerhalb eckiger Klammern angeben. Ein Beispiel für eine solche Kopfzeile ist:

```
Zeit [d] <tab> Außentemperatur [C] <tab> Innentemperatur [C] <tab> Innenluftfeuchte [%]
```

(<tab> entspricht dem Tabulatorzeichen).

In der Datenmanagertabelle würde diese Datei in zwei Zeilen aufgeteilt dargestellt werden, einmal mit der Einheit **C** und einmal mit der Einheit **%**.



Enthält eine Spaltenüberschrift keine eckigen Klammern, so wird die Variable als einheitenlos - verwaltet.

Zeitformate in tsv-Dateien

In tsv-Dateien kann man den Zeitpunkt eines Datenpunkts grundsätzlich auf 2 verschiedene Arten angeben:

1. Zeitpunkte werden relativ durch Angabe eines *Zeitabstands* in einer gegebenen Einheit angegeben. Diese Einheit (s, min, h, d, a, ...) *muss* in der Kopfzeile der ersten Spalte angegeben werden, beispielsweise "Zeit [h]". Wenn man einen solchen relative definierten Datensatz in einer Datums-/Zeitachse darstellen möchte, muss man einen Null-Zeitpunkt festlegen (siehe [Achsendarstellung](#)).
2. Zeitpunkt werden mittels Zeitstempeln als absolute Zeitpunkte angegeben. In diesem Fall darf die Überschrift der ersten Spalte *keine* Zeiteinheit enthalten, und die Zeitpunkte sind also Zeichenketten im Format `yyyy-MM-dd hh:mm` bzw. `yyyy-MM-dd hh:mm:ss` anzugeben. Ein Beispiel für eine solche Zeitspalte ist oben gezeigt.

3.2.5. Binäre Tabellendaten

Die als tsv/csv-gespeicherten Tabellendaten können (bei größeren Datensätzen) auch im Binärformat gespeichert werden. Diese `btf`-Dateien sind wie folgt strukturiert Zuerst folgt der Header:

```
8 Byte - der Magic Header mit dem Inhalt "BTABRLZ!"
4 Byte - unsigned int - Startjahr der Daten (bspw. 2021)
4 Byte - Anzahl der Zeichen der Kopfzeile (n)
n Bytes - Kopfzeile
```

Die Kopfzeile ist eine Zeichenkette, in der die einzelnen Kapitelüberschriften mit Tabulatoren getrennt sind, wie in [Format und Inhalt der Kopfzeile bei tsv-Dateien](#) beschrieben.

Dann folgen beliebig viele Dateneinträge, für jeden abgelegten Zeitpunkt (entsprechend der Zeilen in den TSV-Dateien).

```
4 Byte - Anzahl der Zahlen im Record (nVals)
nVals * 8 Byte Fließkommazahl (double) - die eigentlichen Zahlenwerte
```

`nVals` entspricht der Anzahl der Spaltenüberschriften, die in der Kopfzeile angegeben wurden. Die erste Zahl ist der Zeitpunkt als Offset zu Mitternacht, 1. Januar im Startjahr. Bei zyklischen Daten ist das Startjahr egal und man kann hier z.B. 2021 schreiben (jedenfalls kein Schaltjahr).

3.2.6. Klimadateien und Klimadatencontainer

Die in einer Klimadatei enthaltenen Daten werden als individuelle Datensätze dargestellt.

	Name	Größe	Werteinheit	Zeiteinheit	Zuletzt geän
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?Pa	Atmospheric pressure	Pa	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?rad	Referenzdaten [3 Datenreihen]	W/m2	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?rain	Rain flux density on horizontal plane	l/m2h	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?RH	Relative Humidity	%	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?T	Temperature	C	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?winddir	Wind direction	Deg	d	04.06.18 10:35
2D	DE-04-TRY-2010_Potsdam_Jahr_00000K0_00081m.c6b?windvel	Wind velocity	m/s	d	04.06.18 10:35
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?Pa	Atmospheric pressure	Pa	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?rad	Referenzdaten [3 Datenreihen]	W/m2	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?rain	Rain flux density on horizontal plane	l/m2h	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?RH	Relative Humidity	%	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?T	Temperature	C	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?winddir	Wind direction	Deg	d	04.04.19 11:30
2D	DEU_Berlin.103840_IWEC.epw?windvel	Wind velocity	m/s	d	04.04.19 11:30
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?Pa	Atmospheric pressure	Pa	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?rad	Referenzdaten [3 Datenreihen]	W/m2	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?rain	Rain flux density on horizontal plane	l/m2h	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?RH	Relative Humidity	%	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?T	Temperature	C	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?winddir	Wind direction	Deg	d	04.06.18 10:35
2D	Hof_Bemessung(8Jahre)_vonLokalklimagenerator.wac?windvel	Wind velocity	m/s	d	04.06.18 10:35
2D	RelativeHumidity.ccd	RELHUM	---	d	04.04.19 11:30
2D	Temperature.ccd	TEMPER	C	d	04.04.19 11:30

Abbildung 17. Anzeige von Klimadaten aus Klimadatencontainern, gruppiert nach Werteinheit



Klimadaten werden grundsätzlich als Momentanwerte interpretiert. Zum Beispiel, in einer EPW-Datei ist der erste Zeitpunkt 2000,01,01,1,60 und bedeutet 01.01.2000, 1. Stunde, 60. Minute der 1. Stunde, d.h. Ende der ersten Stunde. Damit werden die in dieser Zeile angegebenen Klimadaten zum Zeitpunkt *01.01.2000 1:00* angezeigt.

Falls eine andere Interpretation gewünscht wird, z.B. Mittelwertannahme etc., muss man die Daten vorher bearbeiten (z.B. in einer Tabellenkalkulation) und zeitlich verschieben.

3.2.7. Das DataIO-Format

Das Dateiformat der *out-*, *d6o-* und *d6b-Dateien* einschließlich der referenzierten Geometriedateien (*g6o* und *g6b-Dateien*) ist in folgender Publikation beschrieben:

Vogelsang, S.; Nicolai, A.: *Delphin 6 Output File Specification*, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-70337>

Im Vergleich zum oben beschriebenen tsv-Format enthalten 2D DataIO-Container zusätzliche Headerdaten, sind aber sonst inhaltlich vergleichbar (*tsv-Dateien* sind normalerweise leichter erstellt).

3D, 4D und 5D Datensätze können nur in DataIO-Containern abgelegt werden. Die *PostProc 2* Beispieldaten und -diagramme können hier als Vorlage und zusätzlicher Erläuterung zu dem oben zitierten technischen Bericht dienen.

3.2.8. Gruppierung von Datensätzen nach Werteinheit

Unabhängig von der Datenquelle versucht *PostProc 2* Spalten (d.h. Datenreihen) mit der gleichen physikalischen Einheit gruppiert darzustellen. Dabei ist die Reihenfolge der Datenreihen in der Datei egal.

In Abbildung [Anzeige von Klimadaten](#) kann man sehr gut sehen, wie aus einer einzelnen Datei mehrere Datensätze extrahiert werden. Die Strahlungsdaten (alle mit Einheit W/m2) werden dabei je Datendatei gruppiert in einem Datensatz dargestellt. Der Text *Referenzdaten [3 Datensätze]* in der Spalte *Größe* deutet an, dass sich in diesem Datensatz mehrere Datenreihen befinden.



Die Gruppierung gleichartiger physikalischer Größen in einer Zeile der Datensatztabelle ist sehr praktisch bei Analysen von großen Gebäuden mit vielen Zonen. Hier werden dann alle Zonentemperaturen in jeweils einem Datensatz zusammengefasst und man behält in der Datensatztabelle den Überblick.

Die Auswahl eines oder mehrerer Datenreihen aus einem gruppiert dargestellten Datensatz erfolgt bei der Erstellung eines Diagramms (siehe [Erstellung von Diagrammen](#)).

3.2.9. Spaltenidentifikation bei gruppierten Datensätzen

Die Gruppierung von Datensätzen nach Einheit kann dazu führen, dass verschiedene Spalten einer `tsv`-Datei in verschiedenen Zeilen (Datensätzen) erscheinen. Dann erscheint der Name der Ursprungsdatei mehrfach und unterscheidet sich in den angehängten Spaltennummern.

Beispielsweise wird eine Datei `Sensordaten.tsv` mit Inhalt:

Beispieldatei: Sensordaten.tsv

```
Zeit [h]   T1 [C]  T2 [C]  RH 1 [%]
0   20  12  55
1   22  13  56
```

wie folgt in der Dateiliste angezeigt:

```
Sensordaten.tsv?1|2
Sensordaten.tsv?3
```

Das Fragezeichen dabei, dass nur einzelne Spalten aus der Datei in dieser Datensatzzeile zusammengefasst sind. Danach folgen durch `|` getrennten Spaltennummern, wobei die erste Datenspalte (nach der Zeitspalte) den Index 1 hat. Im Beispiel oben sind also die beiden Temperaturspalten im ersten Datensatz gruppiert und der zweite Datensatz enthält die Luftfeuchtespalte `RH 1`.

3.2.10. Fehleranalyse

Es kommt gelegentlich vor, dass eigene Auswertungsdateien in `PostProc 2` als fehlerhaft betrachtet werden und nicht angezeigt werden. Meist kann man durch halten der Maus über dem Dateinamen einen Tooltip mit einer kurzen Fehlermeldung erhalten:

		Name	Größe	Werteinheit	Zeiteinheit	Zuletzt
2D	■	csv_with_quotes.csv?1 2 3	Referenzdaten [3 Datenreihen]	-	s	20.05.20
2D	■	csv_with_quotes_and_timestamp.csv?1 2 3	Referenzdaten [3 Datenreihen]	-	s	20.05.20
2D	■	csv_without_quotes.csv?1 2 3	Referenzdaten [3 Datenreihen]	-	s	20.05.20
2D	■	standard_format.tsv?1 2 3	Referenzdaten [3 Datenreihen]	C	h	20.05.20
⚠	■	standard_format_with_errors.tsv		
2D	■	tsv_with_timestamps.tsv?1 2 3	Referenzdaten [3 Datenreihen]	C	s	20.05.20

Zeiteinheit in der ersten Spalte der Kopfzeile fehlt.

Abbildung 18. Hervorhebung fehlerhafter/nicht unterstützter Dateiformate in der Datensatztabelle und Tooltip mit Fehlermeldung

Zusätzlich kann man noch ins Logfenster schauen:



Abbildung 19. Konsolenlogfenster (unten links) mit ggfs. zusätzlichen Fehlerinformationen

4. Erstellung von Diagrammen

Sobald Datensätze im Datenverwaltungsfenster sichtbar sind, können daraus Diagramme oder Tabellen erstellt werden.

Grundsätzlich lassen sich Diagramme aus *einzelnen* oder *mehreren* Datensätzen erstellen. Letzteres ist dann sinnvoll, wenn in einem 2D-Diagramm mehrere Linien gleichzeitig angezeigt werden sollen. Dabei kann man gleich beim Erstellen des Diagramms mehrere Datensätze/Datenreihen auswählen, oder später Datenreihen zu einem existierenden Diagramm [hinzufügen](#).

4.1. Erstellung eines Diagramms

Zur Erstellung eines Diagramms wählt man zunächst einen Datensatz aus der Datensatzliste aus. Ein Bereich von benachbarten Datensätzen lässt sich über **Shift+Klick** oder **Shift+Halten-und-Cursor-Tasten-Bewegen** auswählen. Einzelne Datensätze können mittels **Strg+Klick** dazugenommen werden.



Das Erstellen eines Diagramms ist nur möglich, wenn die ausgewählten Datensätze vom Typ her kompatibel sind. Auch können 3D-Farbverlaufsdiagramme stets nur einen Datensatz gleichzeitig darstellen, weswegen eine Mehrfachauswahl hier nicht erlaubt ist.

Sind einzelne Datensätze oder zueinander passende Daten ausgewählt, wird unter der Datensatztafel der 2D- bzw. 3D-Konfigurator für die Datenextraktion angezeigt. Je nach Quelldaten können hier bestimmte Einstellungen getroffen werden. Diese bestimmen die Art, wie z.B. aus einer 4D-Datendatei ein 2D-Datensatz extrahiert werden soll. Details zu diesen Einstellungen sind auf den Seiten für [2D-Diagramme](#) bzw. [3D-Diagramme](#) erläutert.

Zuletzt kann noch ein Bezeichner für das Diagramm angegeben werden, wobei der Name [Platzhalter](#) enthalten kann. Bei 2D Diagrammen kann man auch noch einen Vorgabenamen für die einzelnen Linien angeben, wobei natürlich die Verwendung von [Platzhaltern](#) sinnvoll ist.

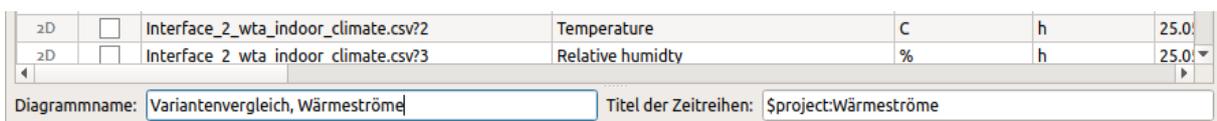


Abbildung 20. Beispiel für die Eingabe von Diagramm- und Serienbezeichnern

Sind alle Eingaben gemacht, kann über den Klick auf das Diagrammsymbol  unten rechts ein Diagramm erstellt werden. Danach schaltet *PostProc 2* in die Diagrammansicht um.

Hintergrundinformationen zu Diagrammen und Extraktoren

Ein Diagramm und die dazugehörige Tabellenansicht beschreiben letztlich, *wie* die Rohdaten zu interpretieren und darzustellen sind. Diese Informationen sind letztlich Anweisungen, wie man aus einer Datensatzdatei die Daten herausholt und darstellt. Dies schließt auch Einheitenumrechnungen ein, und Informationen dazu, wie Daten aus Datenfeldern auszuschneiden sind oder ob Modellberechnungen gemacht werden.

Diese Anweisungen können bei veränderten Rohdaten jederzeit neu angewendet werden, wodurch eine Aktualisierung der Daten *ohne* erneutes Festlegen aller Einstellungen sehr komfortabel möglich ist.



Der erste Schritt bei dieser Art der Datenbehandlung ist das *Herausschneiden* (bzw. Extrahieren) der Daten aus den Rohdaten. Dafür werden beim Erstellen des Diagramms (bzw. beim Hinzufügen eines Datensatzes zu einem existierenden Diagramm) *Extraktoren* konfiguriert. Diese *Extraktoren* sind Teil der Datenreiheneigenschaft. Beispielsweise wird festgelegt, dass durch Schnitt an einer bestimmten x-Koordinate aus einem 3D-Datensatz ein 2D-Datensatz (Zeit-Wert-Kurve) herausgeschnitten wird.

Zusätzlich zu den Extraktionsinformationen wird *separat* festgelegt, *wie* die extrahierten Daten darzustellen sind. Bei Liniendiagrammen sind das z.B. die zahlreichen Linieneigenschaften, und auch die Zuordnung zur linken oder rechten Diagrammachse.

Die Information über die Erstellung und Konfiguration von Diagrammen wird in der Sitzungsdatei gespeichert, und wird dann bei veränderten Eingangsdaten (Datensätzen) jeweils angewendet.

4.2. 2D-Diagramme

2D-Diagramme sind im PostProcessing immer Liniendiagramme (auch wenn diese im Erscheinungsbild verändert werden können). D. h. es werden in einem Diagramm mehrere Serien mit der gleichen X-Achse, jedoch möglicherweise unterschiedlichen Y-Achsen angezeigt. Es sind maximal 2 Y-Achsen möglich. Wird nur eine verwendet, ist das ausschließlich die linke Y-Achse.



Die Begriffe *Linie*, *Serie*, *Kurve*, *Datenreihe* werden in diesem Kontext alle synonym verwendet.

Jeder Serie wird eine Y-Achse zugeordnet, wobei alle Kurven einer Y-Achse auch die gleiche physikalische Einheit haben müssen. In einem Diagramm können also maximal zwei unterschiedliche Werteeinheiten verwendet werden.

Die X-Achse kann entweder eine Zeitachse sein, wenn man z. B. skalare Größen wie Sensordaten über der Zeit darstellt. Oder es kann eine Koordinatenachse sein, wenn man Profile über einer 1D-Geometrie zeitlich animiert darstellt. Dabei entsprechen dann alle angezeigten Serien einem ausgewählten Zeitpunkt.

Bei der Erstellung eines 2D-Diagramms muss man die gewünschten Serien aus den Datensätzen auswählen. Bei Datensätzen mit mehreren Spalten besteht zudem die Möglichkeit, einzelne Spalten (=Serien) auszunehmen oder nur bestimmte auszuwählen. Diese Auswahl wird im 2D-Diagramm-Konfigurationsfenster getroffen, welches unterhalb der Datensatztafel angezeigt wird:

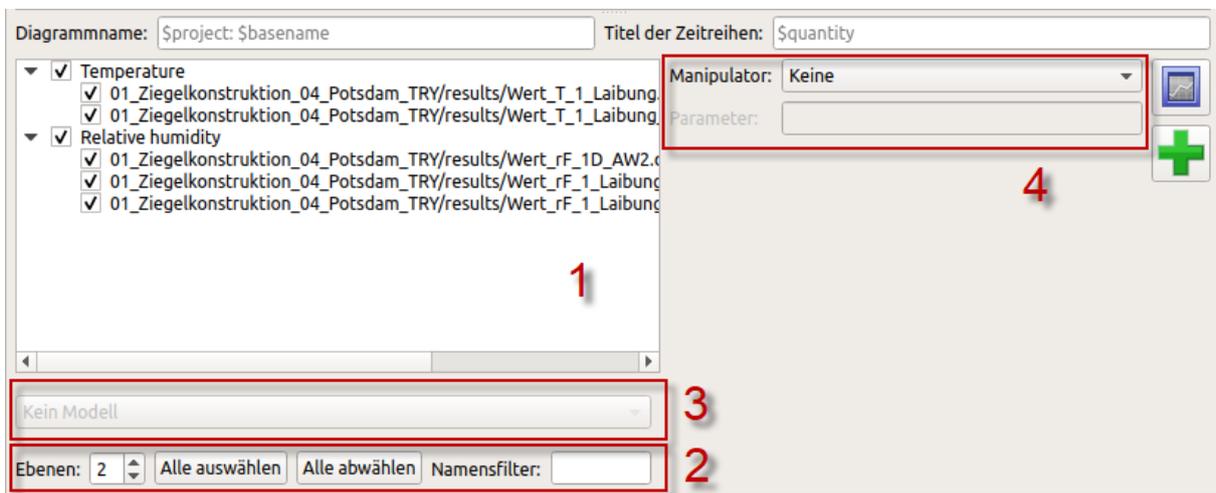


Abbildung 21. Screenshot 2D-Diagramm-Konfigurationsfenster

Dieses Fenster enthält eine Anzahl von Elementen:

- [1] Im Baumfenster können die zu verwendenden Serien ausgewählt werden
- [2] Filter- und Gruppierungsoptionen (2); der Namensfilter sucht nach Serienbezeichnern, welche den eingegebenen Filtertext enthalten und zeigt nur diese an, die Darstellung in Ebenen ermöglicht eine gruppierte Aus- bzw. Abwahl von Serien (siehe Abschnitt [Gruppierungsregeln](#)).
- [3] Unterhalb des Baumfensters kann in der Auswahlliste bei geeignet ausgewählten Datenserien noch eine Modellumrechnung ausgewählt werden (siehe Abschnitt [Modelle](#))
- [4] Rechts davon befindet sich eine Auswahlliste mit Optionen zu *Manipulatoren*, d.h. Berechnungs- und Umrechnungsregeln für einzelne Datensätze (siehe Abschnitt [Manipulatoren](#))

4.2.1. Gruppierungsregeln

Zunächst werden alle Serienbezeichner welche einen . (Punkt) enthalten, an diesem Punkt aufgetrennt und in Gruppierungsebenen einsortiert. Stimmen die Bezeichner einer Ebene von 2 oder mehr Serien überein, wird eine Ebene angezeigt (bis zur maximal angegeben Ebenenstufe im Fenster).

Beispiel: Es werden insgesamt 6 Serien aus zwei Dateien mit den Bezeichnern für Temperatur (LT) und relative Luftfeuchtesensoren (LR) ausgewählt:

```

Datei: grouping.tsv
Erdgeschoss.LT1
Erdgeschoss.LT2
Dachgeschoss.XL1
Erdgeschoss.LR1
Erdgeschoss.LR2

Datei: grouping2.tsv
Erdgeschoss.LT3
  
```

Dies ergibt die folgende Gruppierung:



Abbildung 22. Beispielgruppierung von 2D Datensätzen

Sind die Serienbezeichner gleich, zum Beispiel bei Variantenstudien, wird der Serienbezeichner als oberste Ebene angelegt und die konkreten Dateinamen als zweite Ebene. Werden nur Datensätze aus einer Datei ausgewählt, so entfällt die Angabe der Quelldatei.



Die im Beispiel dem Dateinamen folgende Zahlen **?1|2|3|4|5** geben an, welche Spalten der Datei in diesem Datensatz zusammengefasst sind (siehe auch [Spaltenidentifikation bei gruppierten Datensätzen](#)).

4.2.2. Auswahl der Y-Achsen

Sollen mehrere physikalische Größen im Diagramm dargestellt werden, so werden die Achsen nach der Reihenfolge der hinzugefügten Serien belegt. Die zuerst zugefügte Serie wird der linken Y-Achse zugeteilt und entsprechend wird dieser Achse eine Einheit zugeordnet. Wird eine weitere Serie hinzugefügt, deren Einheit in diese Achseneinheit umrechenbar ist, so wird auch die linke Y-Achse verwendet. Pass die Einheit nicht zur linken Y-Achsenheit, wird die Serie und deren Einheit dann der rechten Y-Achse zugeordnet. Alle weiteren Serien werden entsprechend ihrer Einheiten zu den Achsen zugeordnet.



Man kann später die linke und rechte Achse tauschen, siehe Abschnitt [Y-Achsenzuordnung tauschen](#).

Die Einheitenumrechnung und die im *PostProc 2* unterstützten Einheiten sind im Abschnitt [Einheitensystem](#) beschrieben.

4.2.3. Ungültig hinzugefügte Serien

Sollten die ausgewählten Datensätze mehr als 2 inkompatible Werteeinheiten haben, so werden Serien solange zum Diagramm hinzugefügt, bis beide Y-Achsen belegt sind. Alle weiteren werden als fehlerhaft markiert, und ein Tooltip (Maus darüber halten) gibt den Grund für den Fehler aus:

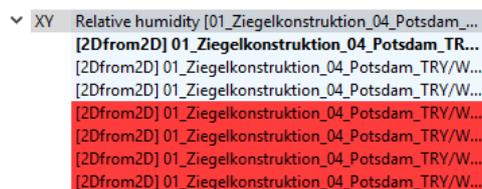


Abbildung 23. Ungültige Datensätze im Diagramm

4.2.4. 2D-Diagramme aus 3D/4D/5D-Datensätzen

Auch aus 3D-Datensätzen (oder 4D oder 5D-Datensätzen) können 2D-Diagramme erstellt werden. In diesem Fall muss eine Schnittebene festgelegt werden, welche üblicherweise ein zeitanimiertes 2D-Profildiagramm ergibt.

Beispiel 2. Beispiel für das Erstellen eines zeitanimierten Profildiagramms (Zeitschnitt) aus einem 3D-Datensatz

Eine 1D-Geometrie (z.B. vertikale Wand) wird simuliert und es entsteht ein 3D-Datensatz mit Zeit, Koordinate (entlang der X-Achse) und Werten. Definiert man als Schnittebene die X-Werte-Ebene bzw. einen *Zeitschnitt* (TimeCut), so ergibt sich für jeden Zeitpunkt im Datensatz ein 2D-Diagramm (Profil). Dabei wird auf der X-Achse die Koordinate dargestellt und auf der Y-Achse die Werteskala.

Der aktuell angezeigte Zeitpunkt lässt sich über die [Zeitanimationskontrolle](#) im unteren Panel ändern.

Bei Auswahl eines 3D/4D/5D-Datensatzes wird unten ein Diagramm-Konfigurationsfenster angezeigt, in welchem man zunächst zwischen **Farbverlaufdiagramm** und **Linien-/Profildiagramm** wählen kann. Um ein 2D-Diagramm zu erzeugen, muss hier **Linien-/Profildiagramm** ausgewählt sein. Werden mehrere 3D-Datensätze markiert, ist ein **Linien-/Profildiagramm** die einzige Auswahlmöglichkeit.

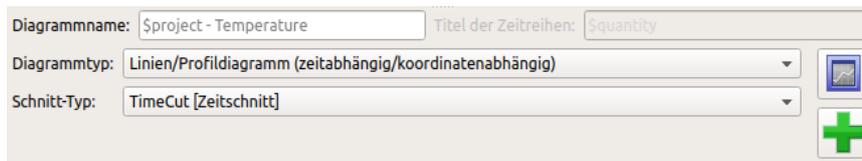


Abbildung 24. Diagrammkonfiguration bei Auswahl eines 3D-Datensatzes, hier wird ein 2D Diagramm aus dem 3D Datensatz durch Fixierung eines Zeitpunktes erstellt

Zuletzt muss der Ebenenschnitt festgelegt werden. Danach kann das Diagramm wie bisher beschrieben über die Schaltfläche rechts erstellt werden.

Analog dazu erfolgt die Erstellung eines 2D Diagramms aus einem 4D oder 5D Datensatz. Hierbei sind jeweils zwei bzw. drei Koordinaten festzuhalten, welches sich in der Bezeichnung der Schnittlinie ausdrückt. Beispielsweise wird bei einem *XT-Schnitt* (XTCut) der Zeitpunkt und die X-Koordinate festgehalten.



Die Schnittkoordinaten lassen sich jederzeit in den [Extraktoreinstellungen](#) anpassen.

4.2.5. Hinzufügen von Datensätzen zu existierenden Diagrammen

Im Datenverwaltungsfenster mit der Datensatzliste ist es möglich, Datensätze zu existierenden 2D-Diagrammen hinzuzufügen:

1. zuerst ein Diagramm im Diagrammbaum (links unten) auswählen (aktivieren),
2. durch Klick auf den Verzeichnisbaum (links oben) in die Datenmanageransicht in der Mitte wechseln,
3. ein oder mehrere hinzuzufügende Datensätze auswählen,
4. auf **Hinzufügen**-Schaltfläche **+** klicken.

Grundsätzlich gilt, dass man Datensätze nur zu 2D Diagrammen hinzufügen kann. Außerdem muss die Werteeinheit zu einer der beiden Y-Achsen passen, oder es muss eine Y-Achse noch nicht benutzt sein.



Falls man versucht, einen unpassenden Datensatz hinzuzufügen, erscheint bei Klick auf die **Hinzufügen**-Schaltfläche eine Fehlermeldung.

4.2.6. Daten-Manipulatoren

Rechts von der Liste der hinzuzufügenden 2D-Datenreihen sind Optionen zur Konfiguration von Datenreihen-Manipulatoren angegeben.

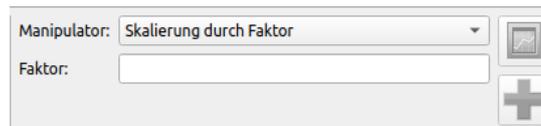


Abbildung 25. Manipulatorkonfiguration, hier durch Skalierung mit Faktor

Manipulatoren sind Vorschriften, wie die Datenreihen vor der Anzeige im Diagramm zu verändern bzw. umzurechnen sind. Diese Berechnungsvorschriften werden bei jeder Datenaktualisierung angewendet. Wenn sich also die Rohdaten ändern, und diese beim [Aktualisieren der Daten](#) neu eingelesen werden, so werden auch die Manipulationsregeln abgearbeitet, bevor die Daten ans Diagramm übergeben werden.



Beim Erstellen eines Diagramms, bzw. beim Hinzufügen von Datenreihen werden konfigurierte Manipulatoren für jede Datenreihe individuell festgelegt.

Folgende Manipulationsoperationen gibt es:

Manipulator: Differenz zwischen aktuellem und erstem Wert

Hier wird in einer Datenreihe jeweils der erste Wert (meist Zeitpunkt 0) vom jeweils aktuellen Wert abgezogen, also beispielsweise:

Time [h]	Original [-]	Manipuliert [-]
5	12	0
6	17	5
8	18	6
10	11	-1

Dieser Manipulator ist sinnvoll, wenn Massen- oder Energiedifferenzen zum Anfangszustand bestimmt werden sollen, bspw. bei der Analyse von Wasseraufsaugversuchen.

Manipulator: Skalierung durch Faktor

Hier wird der jeweilige Zahlenwert der originalen Datenreihe mit einem Faktor multipliziert.

Beispiel, bei Verwendung des Faktors **-1**:

Time [h]	Original [-]	Manipuliert [-]
0	0	0
1	2.5	-2.5
2	4.2	-4.2
3	8.5	-8.5

Dieser Manipulator ist z.B. sinnvoll, wenn man bei Flussausgaben eine Vorzeichenkorrektur machen möchte, um z.B. Vergleiche zwischen Flussgrößen mit unterschiedlichen Vorzeichendefinitionen zu machen.

Manipulator: Offset (Werteverchiebung)

Mit diesem Manipulator können Datenreihen um einen konstanten Wert verschoben werden.

Beispiel, bei Verwendung eines Verschiebungswerts von -2 :

Time [h]	Original [-]	Manipuliert [-]
0	0	-2
1	2.5	0.5
2	4.2	2.2
3	8.5	6.5

Mit diesem Manipulator kann man Datenreihen vertikal verschieben. Dies ist unter anderem sinnvoll, um Toleranzbänder darzustellen. In diesem Fall kann man die gleiche Datenreihe mehrfach unter Verwendung eines unterschiedlichen Verschiebungswerts zum Diagramm hinzufügen.



In der aktuellen *PostProc 2*-Version können Manipulatoren noch nicht in der Programmoberfläche angepasst/verändert werden, oder nachträglich zu Datenreihen hinzugefügt werden. Man kann also derzeit nur eine Datenreihe entfernen und mit neu konfiguriertem Manipulator erneut hinzufügen. Praktischer ist es jedoch, die Manipulatordefinition direkt in der Sitzungsdatei zu ändern. Siehe dazu Dokumentation in Abschnitt [Sitzungsdateiformat](#).

4.3. 3D-Diagramme

3D-Diagramme können aus 3D, 4D oder 5D-Datensätzen erstellt werden, wobei stets ein Farbverlaufsdigramm erstellt wird.

Bei Diagrammen aus 3D-Datensätzen wird die Zeit auf der X-Achse aufgetragen, die Koordinate (egal ob X-, Y- oder Z-Koordinate) auf der Y-Achse, und die Werte werden in Farbwerte umgerechnet dargestellt.

Bei Diagrammen aus 4D oder 5D-Datensätzen besteht im Konfigurationsfenster wieder die Möglichkeit, einen Schnitt zu definieren.



Es ist nicht möglich (oder sinnvoll) zwei 4D-Datensätze gleichzeitig in einem Farbverlaufsdigramm darzustellen. Bei Auswahl von zwei oder mehr 4D-Datensätzen ist daher das Konfigurationsfenster deaktiviert.

4.4. Vektorfelddiagramme

Aus Datensätzen mit Vektorfeldern können entsprechende Vektorfelddiagramme erstellt werden:

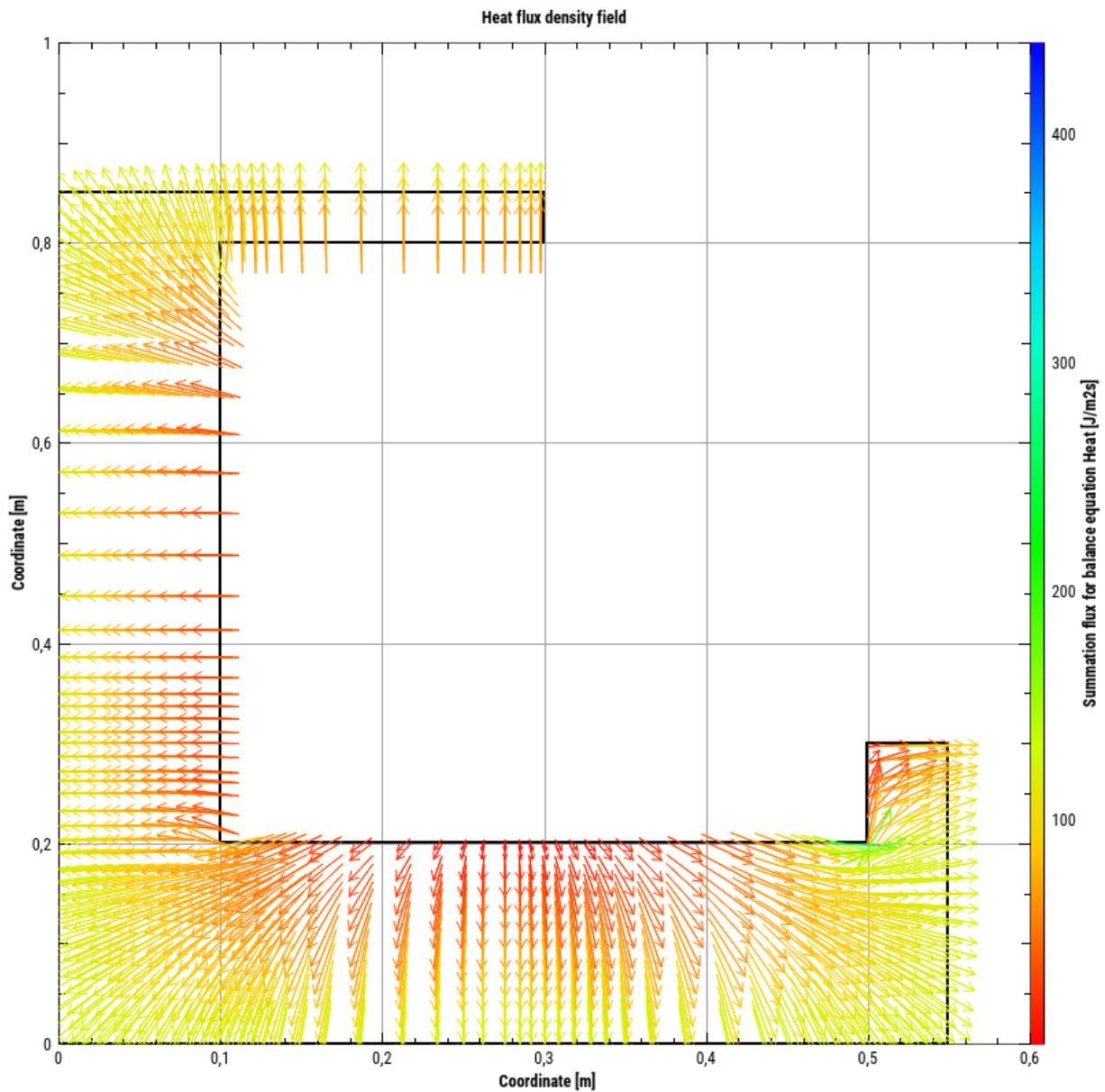


Abbildung 26. Beispiel für ein Vektorfelddiagramm

Bei Vektorfelddaten gibt es eine Vielzahl von Anpassungsmöglichkeiten in der Eigenschaftspalette:

Eigenschaft	Wert
Vektoren in Raster vereinheitlichen	<input checked="" type="checkbox"/>
Rastergröße [pixel]	10
Ursprung des Pfeiles	Zentriert
Dünne Pfeile	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximale Pfeillänge [pix]	50
Minimale Pfeillänge [pix]	0
Skalierungsfaktor für Pfeile [pix/Wert]	1
Farbe wertabhängig	<input checked="" type="checkbox"/>
► Pfeilfarbe	<input type="color" value="#000000"/> [0, 0, 0] (255)
Zeige Farblegende	<input checked="" type="checkbox"/>
Automatische Skalierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum	2
Maximum	440
Einheit	J/m2s

Abbildung 27. Eigenschaftspalette für Vektorfelder

Vektorfelddaten sind meist bezogen auf ein Berechnungsgitter abgelegt. Wenn für jeden Datenpunkt die

Vektorpfeile gezeichnet werden, kann dies zu einer hohen Pfeildichte führen, bei der man nichts mehr erkennt. Deshalb kann man auch in einem Raster alle Pfeile zusammenfassen und im Rastermittelpunkt den gemittelten Pfeil in Ausrichtung und Länge zeichnen. Dies wird durch die Option *Vektoren im Raster vereinheitlichen* eingeschaltet. Die folgende Abbildung zeigt den Vergleich zwischen nativer und rasterbasierter Pfeildarstellung:

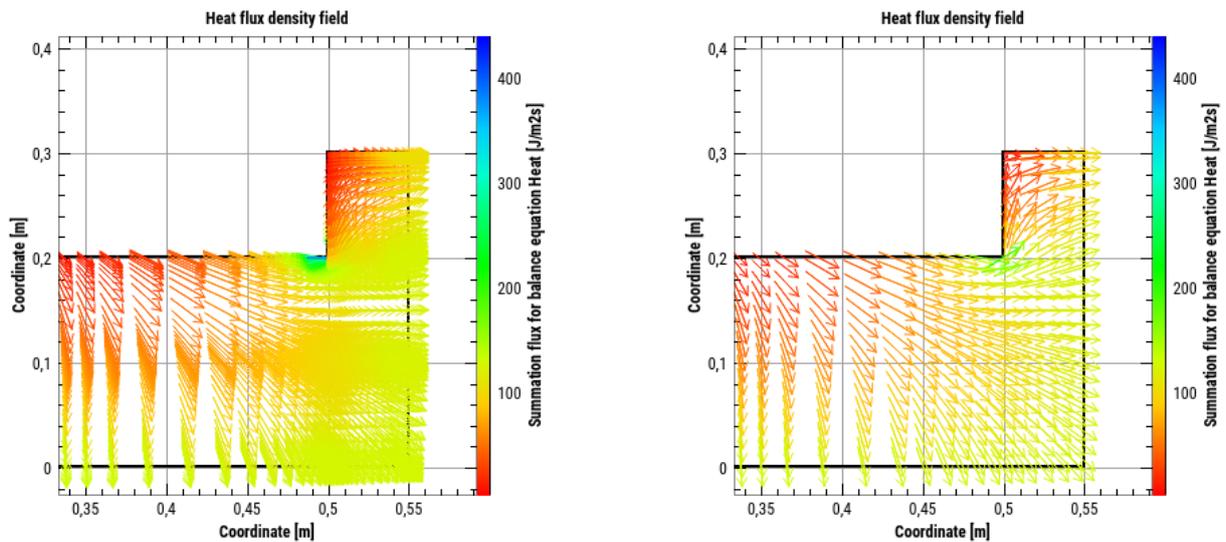


Abbildung 28. Vergleich der Vektorfelddarstellung mit originalen kompletten Pfeildaten (links) und rasterbasiert zusammengefassten/gemittelten Pfeilen (rechts)

5. Diagrammverwaltung

5.1. Diagramm-Baumstruktur

Unterhalb des Verzeichnisbaums werden die erstellten Diagramme in einer Baumansicht dargestellt. Die oberste Ebene entspricht immer dem Diagramm; es wird der Diagrammbezeichner angezeigt (Eigenschaft *Name* in *Diagrammformatierung*).

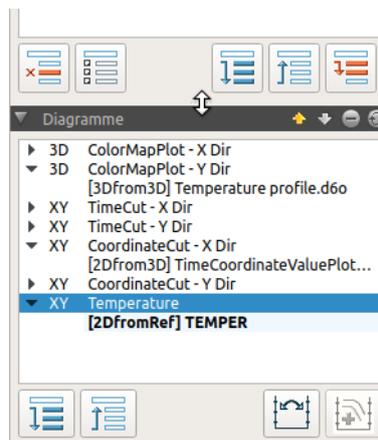


Abbildung 29. Screenshot Diagrammverwaltung



Das Verzeichnisbaum und Diagrammbaumfenster können in der Höhe verstellt werden, wenn man mit der Maus zwischen den beiden Fenster am Griff nach oben/unten zieht (siehe verändertes Maussymbol im Screenshot oben).

Mit den Schaltflächen  kann der Inhalt der einzelnen Diagramme in der Baumansicht aufgeklappt oder

geschlossen werden.

5.2. Diagramme und Serien/Linien

Die im Diagramm dargestellten Linien bzw. Serien sind unterhalb des Diagramm-Knotens dargestellt. Farbverlaufsdigramme haben hier stets nur einen Eintrag.

Es ist stets immer ein Diagramm aktiv/ausgewählt. Zudem ist immer auch ein Datensatz ausgewählt/aktiv, bei Liniendiagrammen ist also immer eine Linie/Serie aktiv. Die Auswahl entspricht der im [Eigenschaftsfenster für Liniendiagramme](#) ausgewählten Linie.



Die Reihenfolge, in der Datensätze bzw. Serien/Linien hinzugefügt werden, bedingt die Zeichenreihenfolge. Die Linien werden in einem Diagramm in der Reihenfolge gezeichnet, wie sie im Diagrammverwaltungsbaum aufgeführt sind.

Das Verschieben einer Linie innerhalb eines Diagramms wirkt sich auf die Reihenfolge der Linien in der Legende aus sowie auf die Zeichenreihenfolge im Diagramm selber.

Mit Hilfe der beiden Schaltflächen können sowohl Diagramme in der Baumansicht als auch Linien innerhalb eines Diagramms verschoben werden.

5.3. Entfernen von Serien und Diagrammen

Über die Minus-Schaltfläche  lassen sich einzelne Linien/Serien entfernen. Wird die letzte Serie entfernt, so wird damit auch das Diagramm gelöscht. Ist der Diagrammknoten selbst markiert, so wird das Diagramm mit allen Serien/Linien gelöscht.

5.4. Achsentausch und Profilverdopplung

Die meisten Diagramm- und Datenreiheneinstellungen werden in den verschiedenen [Eigenschaftsfenstern](#) vorgenommen.

Bei 2D Diagrammen kann man die Zuordnung der Y-Achsen (falls man zwei Y-Achsen benutzt) durch die im Diagrammbaum integrierte Schaltfläche  tauschen.

Die zweite Schaltfläche im Diagrammbaum dient einer Spezialfunktion. Bei zeitanimierten Profilen kann man damit die Datenreihe verdoppeln und bei der ursprünglichen Datenreihe den Zeitpunkt fixieren. Dies vereinfacht die Erstellung von Profilvariantendiagrammen (siehe Beispiel im Abschnitt [Extraktoreigenschaften](#)).

5.5. Datenaktualisierung

Das PostProcessing liest die Quelldaten aus den Dateien ein und behält diese Daten im Speicher. Zwischenzeitlich könnten sich die Dateien ändern, z. B. könnte ein Simulationsprogramm Ergebnisse für weitere Zeitpunkte anhängen, oder die Dateien könnten komplett neu geschrieben worden sein. Damit das PostProcessing wieder aktuelle Daten zeigt, kann man alle Diagramme aktualisieren.

Die Aktualisierung erfolgt entweder durch Klick auf das Aktualisierungssymbol  im Diagrammbaum-Fenster.

Eine Datenaktualisierung kann man auch durch den Menüpunkt: **Daten - Diagramm/Daten aktualisieren** erzwingen, oder durch Tastaturkurzbefehl **F5** bzw. **Strg+R** (siehe auch [Kurzbefehle](#)).



Die Aktualisierung wird immer für alle Diagramme und alle darin enthaltenen Datensätze durchgeführt, unabhängig vom aktuell gewählten/aktiven Diagramm. Falls unterschiedliche Diagramme Daten aus den *gleichen* originalen Datensätzen/Dateien beziehen, so werden die entsprechenden Dateien natürlich nur einmal neu gelesen.

Je nach Art der dargestellten Daten sieht man sofort einen Einfluss auf die Ergebnisse:

- Bei 2D-Diagrammen mit Zeitachse und automatischer Achsenskalierung zeigt das Diagramm die kompletten neuen Daten an (eventuell auch weniger als vorher, wenn die Ergebnisdatei neu von vorne geschrieben wurde und nun weniger Datenpunkte enthält)
- Bei zeitanimierten Farbverlaufsdigrammen wird normalerweise der letzte Zeitpunkt der neu eingelesenen Datendatei angezeigt, *jedoch nur, wenn die Auswahl auf der Zeitskala (im unteren Paneel) auf dem letzten Datenpunkt steht.*

Die Menü-Option **Daten - Automatische Diagramm/Datenaktualisierung** kann ein- und ausgeschaltet werden. Ist sie eingeschaltet, so wird die Aktualisierungsfunktion einmal pro Sekunde ausgeführt.

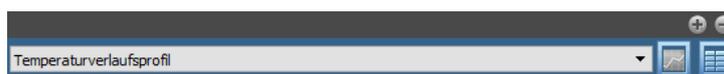
Manchmal ist es nicht möglich, die Daten zu aktualisieren, z.B. weil die Eingabedatei fehlerhaft ist. Dann werden die im Speicher vorgehaltenen Daten nicht verändert. Eine Fehlermeldung wird im Log-Fenster angezeigt bzw. in die Logdatei geschrieben (siehe [Fehleranalyse/Logdatei](#)).



Es ist möglich, dass durch fehlerhafte/unpassende Veränderung von Rohdaten eine Aktualisierung der Daten nicht erfolgt, und in den Diagrammen noch alte Daten angezeigt werden. Da diese Daten aber nicht dauerhaft gespeichert werden (die Sitzungsdatei enthält selbst keine Daten), sind die Diagramme beim nächsten Start des Programms bzw. beim nächsten Einladen der Sitzungsdatei leer, obwohl die Daten aktuell noch angezeigt werden. An dieser Stelle hilft es nur, die Datensatzdateien wiederherzustellen oder neu zu erzeugen, z.B. durch erneutes Durchführen der Simulation.

6. Diagrammfenster

Das oder die Diagrammfenster nehmen den Hauptteil des *PostProc 2* Anwendungsfensters ein. Jedes Diagrammfenster hat eine Kopfzeile:



Hat diese einen blauen Hintergrund, so ist dieses Diagramm aktiv. In der Auswahlliste der Diagrammtitelzeile kann das aktuell zu analysierende Diagramm ausgewählt werden. Alternativ dazu kann (wie bereits beschrieben) das aktuelle Diagramm auch über Auswahl im Diagrammbaum eingestellt werden.

6.1. Diagramm- und Tabellenansicht

Die Daten eines Diagramms können auf zwei Arten dargestellt werden. Einmal als graphisches Diagramm, und einmal in einer tabellarischen Datenansicht.

Die Schaltflächen  und  im Kopf des Diagrammfensters schalten zwischen Diagrammansicht und Tabellenansicht um. Das Kapitel [Tabellenansicht und Dateninterpolation](#) beschreibt die Tabellenansicht im Detail.

6.2. Diagrammteilung

Es ist möglich, das Diagrammfenster zu teilen, sodass zwei oder mehr Diagramme nebeneinander oder untereinander sichtbar sind,

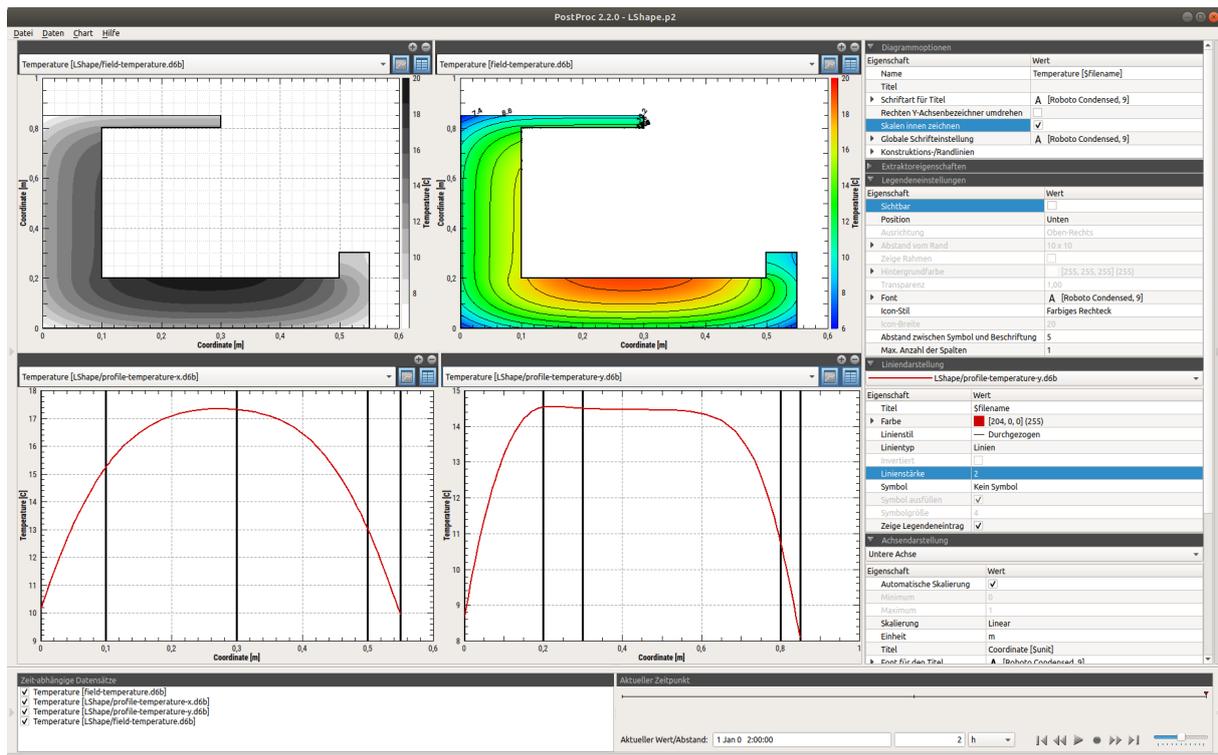


Abbildung 30. Beispiel für eine geteilte Diagrammansicht

Dieses ist für Variantenanalysen hilfreich, oder wenn Profile von mehr als 2 verschiedenen physikalischen Größen gleichzeitig dargestellt werden sollen. Die Teilung kann auch mehrfach erfolgen, z.B. Temperatur- und Luftfeuchteprofil oben, Dampfdruck- und Flüssigwassergehaltsprofil in der Mitte, Dampf- und Flüssigwasserleitfähigkeiten unten.

Die Teilung erfolgt über die Menübefehle: **Chart - Horizontale Teilung** etc. und/oder über **Kurzbefehle**.

Man kann auch die Teilen-Schaltfläche  des Diagrammfensters nutzen, wobei in diesem Fall automatisch eine vertikale oder horizontale Teilung je nach größerer Abmessung gewählt wird.

Ein Diagrammfenster kann man entweder über Menübefehle oder mittels der Schließen-Schaltfläche  wieder verschwinden lassen.

7. Diagrammformatierung

Die Darstellung der Diagramme und der darin enthaltenen Linien/Farbverläufe kann in den jeweiligen Eigenschaftsfenstern auf der rechten Seite des Bildschirms verändert werden. Nachfolgend sind zunächst die Diagrammoptionen beschrieben, welche für alle Diagrammtypen gleichermaßen gelten.

7.1. Diagrammoptionen

Diagrammoptionen	
Eigenschaft	Wert
Name	Temperature
Titel	\$project: \$basename
▸ Schriftart für Titel	A [Ubuntu, 9]
Rechten Y-Achsenbezeichner umdrehen	<input type="checkbox"/>
Skalen innen zeichnen	<input type="checkbox"/>
▸ Globale Schrifteinstellung	A [Ubuntu, 9]
▸ Konstruktions-/Randlinien	
Zeige Markierung mit aktuellem Zeitpunkt	<input type="checkbox"/>

Abbildung 31. Eigenschaftsfenster für allgemeine Diagrammoptionen

Folgende Eigenschaften können angepasst werden.

Tabelle 4. Allgemeine Diagrammeinstellungen

Eigenschaft	Beschreibung
Name	Diagrammbezeichner, dient der Verwaltung des Diagramms im Diagrammmanager/Diagrammbaum und in der Auswahlbox im Diagrammfenster (kann Platzhalter enthalten).
Titel	Titel, welcher über dem Diagramm angezeigt wird (kann Platzhalter enthalten). Eine leere Zeichenkette entfernt den Titel.
Schriftart für Titel	Schriftart und Eigenschaften der Schrift für den Titel Rechten Y-Achsenbezeichner umdrehen . Wenn eingeschaltet, ist der rechte Y-Achsentitel von links lesbar, sonst von rechts.
Skalen innen zeichnen	Wenn eingeschaltet, werden die Achsenskalen innerhalb des Diagrammrahmens gezeichnet.
Globale Schrifteinstellung	Eine Änderung dieser Schrifteigenschaften wirkt sich auf alle im Diagramm verwendeten Schriften aus und überschreibt eventuell vorher getroffene Schrifteinstellungen. Daher ist es sinnvoll, ganz zuerst die Schrift global zu ändern, und danach die individuellen Einstellungen bei Achsentiteln/Legendeneinträgen etc. vorzunehmen. Konstruktions-/Randlinien (nur bei 4D-Daten)

7.1.1. Platzhalter/ Textersetzung

Bei Textattributen können je nach Kontext Platzhalter verwendet werden, um automatisch Textbausteine zu ersetzen. Das ist z. B. bei Serien- und Achsentiteln sinnvoll. Derzeit werden folgende Platzhalter unterstützt, wobei aber nicht alle Platzhalter überall ersetzt werden (können), siehe Beschreibung.

Tabelle 5. Unterstützte Platzhalter

Platzhalter	Ersetzungstext
\$unit	Physikalische Werteeinheit, sinnvoll bei Achsentitel
\$filepath	Vollständiger Pfad zur Datendatei, aus der die Serie stammt
\$filename	Der Dateiname der Datendatei, aus der die Serie stammt. Bei DELPHIN Ausgaben wird zusätzlich der Basis-Verzeichnisname vorangestellt, also bei einer Datendatei Wand1/results/TemperatureProfile.d6o ist \$filename = Wand1/TemperatureProfile.d6o .
\$basename	Dateiname der Datendateie ohne Pfad und Erweiterung
\$quantity	Physikalische Größe (z. B. <i>Temperature</i> oder <i>Moisture mass density</i>)
\$currentdate	Aktuelles Datum (nur im Diagrammtitel) im Format 27.02.2003

Platzhalter	Ersetzungstext
<code>\$timepoint</code>	Aktuell ausgewählter Zeitpunkt bei zeitabhängigen Datensätzen, dargestellt als Zeitabstand zum Startzeitpunkt
<code>\$timepoint([<unit>])</code>	wie <code>\$timepoint</code> , jedoch mit Umrechnung in eine explizit angegebene Zeiteinheit. Wenn also <code>\$timepoint = 1.000 h</code> , dann zeigt <code>\$timepoint([min]) = 60.000 min</code> . ACHTUNG: auf die verschachtelten Klammern (<code>[<unit>]</code>) achten!
<code>\$timepoint(<time/date format>)</code>	wie <code>\$timepoint</code> , jedoch mit Anzeige des absoluten Zeitpunkts im Zeitstempel format, wenn also <code>\$timepoint = 1.000 h</code> und der Startzeitpunkt der 1. Jan 2001 ist, dann ist <code>\$timepoint(dd.MM.yyyy hh:mm:ss) = 01.01.2001 01:00:00</code> . Siehe auch Beschreibung der Zeitformate in Abschnitt Achseigenschaften .
<code>\$cutValue</code> - Zeit die aktuelle Schnittkoordinate(n), bei Profilschnitten	<code>\$cutIndex</code> - Zeit den aktuelle Schnittindex (d.h. Datenzeile/Spalte), bei Profilschnitten

7.2. Extraktoreigenschaften

Hier werden Schnittkoordinaten/-zeitpunkte einer *Datenreihe* festgelegt. Dies betrifft 2D Diagrammserien (Datenreihen), welche aus 3D/4D oder 5D-Daten herausgeschnitten werden, oder 3D Diagrammdateien, welche aus 4D oder 5D-Datensätzen extrahiert werden.

Extraktoreigenschaften	
Eigenschaft	Wert
Zeitpunkt fixiert	<input type="checkbox"/>
Zeitpunkt (Zeitschnitt)	0 - 0 d
Schnittposition in X-Richtung [m]	
Schnittposition in Y-Richtung [m]	
Schnittposition in Z-Richtung [m]	

Abbildung 32. Eigenschaftsfenster für Extraktoren-/Schnittoptionen

Je nach Schnitt-Typ (TimeCut, XCut, YCut, ZCut) können für jeden dieser Datensätze getrennt verschiedene Zeitpunkte oder Schnittflächen festgelegt werden. Im Beispielbild oben wird ein Zeitschnitt verwendet. Zeitpunkte werden üblicherweise über die [Animationsschaltflächen](#) im unteren Paneel verändert/festgelegt. Es ist aber auch möglich, den Zeitpunkt in dieser Registerkarte einzutragen und auch zu fixieren, sodass bei Änderung des Animationszeitpunktes der Zeitpunkt dieser Datenreihe unverändert bleibt.



Durch Fixieren des Zeitpunkts bei zeitanimierten Profillinien lassen sich im gleichen Diagramm die Profile zu verschiedenen Zeitpunkten darstellen. Dazu wird die gleiche Datenreihe mehrfach hinzugefügt und in den Extraktoreigenschaften verschiedene Zeitpunkte eingestellt und fixiert.

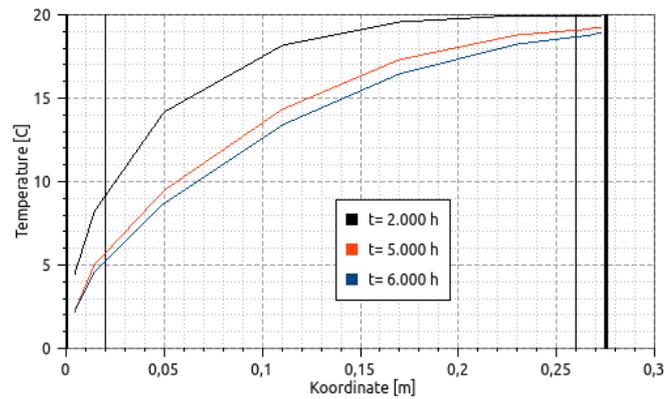


Abbildung 33. Profilschnittdiagramm mit mehreren Datensätzen, mit verschiedenen fixierten Zeitpunkten

Das Erstellen solcher Diagramme wird durch die Schaltfläche  im Diagrammbaum-Fenster vereinfacht. Dabei wird eine Kopie des aktuell markierten Datensatz in das Diagramm eingefügt und der ursprüngliche Datensatz wird verändert, indem der Zeitpunkt fixiert wird und der Serientitel verändert wird und nun als Präfix den fixierten Zeitpunkt enthält.

7.3. Achsendarstellung

Das Eigenschaftsfenster für die Achsen enthält oben eine Auswahlliste, in der die zu bearbeitende Achse ausgewählt werden kann. Je nach Achse und Diagrammtyp werden unterschiedliche Einstellungen angeboten. Nur die untere Achse kann als Datums-/Zeitachse konfiguriert werden.

Achsendarstellung	
Untere Achse	
Eigenschaft	Wert
Automatische Skalierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum	0
Maximum	400
Skalierung	Linear
Einheit	d
Datums-/Zeitachse	<input type="checkbox"/>
Null-Zeitpunkt für Datumsachse	01.01.2000 00:00:00
Kleinste Datum	31.12.1999 23:00:00
Größtes Datum	03.02.2001 23:00:00
▸ Datum/Zeit-Formate	Datum/Zeitformate
Titel	Zeit [5unit]
▸ Font für den Titel	A [Ubuntu, 9]
▸ Font für Beschriftungen	A [Ubuntu, 9]
Zeige Hauptgitter	<input checked="" type="checkbox"/>
Linientyp des Hauptgitters	--- Gestrichelt
▸ Farbe des Hauptgitters	[160, 160, 164] (255)
Zeige Nebengitter	<input checked="" type="checkbox"/>
Linientyp des Nebengitters Gepunktet
▸ Farbe des Nebengitters	[192, 192, 192] (255)
Horizontale Ausrichtung	Zentriert
Vertikale Ausrichtung	Unten
Drehung der Beschriftung	0,00
Titelabstand	35
Beschriftungsabstand	5
Max. Hauptgitterlinien	8
Max. Nebengitterlinien	5

Abbildung 34. Achsen-Eigenschaftsfenster, hier für die untere Achse mit Optionen zur Zeitachseinstellung

Die meisten Achseneigenschaften sind selbsterklärend. Für einige Einstellungen sind nachfolgend spezielle Informationen gegeben:

Tabelle 6. Erläuterungen zu einigen Achsendarstellungen

Eigenschaft	Beschreibung
Skalierung	Schaltet die Achsenskala zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um. Datenreihen sollten bei logarithmischen Darstellungen keine 0-Werte enthalten. Die logarithmische Darstellung wird durch geeignete Wahl der Gitterlinien verstärkt.
Einheit	Einheit, welche an der Achse angezeigt werden soll. Eine Änderung der Einheit bewirkt ein Umrechnen der Achsenskalen auf die neue Einheit. Der Einheitenname wird im Platzhalter unit eingesetzt. Bei Datums-/Zeitachsen wird die Einheit nicht verwendet.
Datums-/Zeitachse	Wenn aktiviert, wird anstelle der Zeitabstände ein konkretes Datum angezeigt. Die Art der Anzeige wird über die Datum/Zeit-Formate definiert. Bei automatischer Achsenskalierung wird der Skalenbereich je nach Auflösung auf gerade Zeitabstände angepasst.
Null-Zeitpunkt für Datumsachse	Die Datensätze enthalten üblicherweise Daten als Zeitabstand zu einem gewählten Referenzzeitpunkt. Diese Eigenschaft erlaubt die Definition dieses Zeitpunkts.

Eigenschaft	Beschreibung
Datum/Zeit-Formate	<p>Je nach Zoomstufe bzw. angezeigtem Zeitbereich wird eine andere Achsenbeschriftung verwendet. Diese Beschriftungstexte können hier angepasst werden. Dabei werden die Datums-/Zeitelemente entsprechend einer Formatdefinition übertragen.</p> <p>Unterstützt werden folgende Formatkürzel zur Definition von Zeitformaten:</p> <p>zzz (für Millisekunden), ss, mm, hh (Sekunde, Minute, Stunde), dd (Tag als Zahl), ddd (Tag als Tag der Woche), MM, MMM, MMMM (für Monate), ww (für Wochennummer), yy und yyyy (für Jahreszahlen).</p> <p>Ein typisches Datums-Zeitformat wäre für die Stunden-Zoomstufe: hh:mm und für die Wochen/Monate Zoom-Stufe: dd. MMM</p>
Titel	<p>Achsentitel, kann Platzhalter enthalten. Ein leerer Text entfernt den Achsentitel.</p> <p><i>Mehrzeilige Beschriftungstexte können erstellt werden, wenn ; ; als Zeilentrennzeichen im Text verwendet werden.</i></p>
Gitterlinientyp und Farbe	<p>Hier kann man das Erscheinungsbild des Gitterrasters festlegen.</p> <p>Das Haupt- und Nebengitter kann zwar für die X-Achse und die linke Y-Achse getrennt ein- und ausgeschaltet werden, es gibt jedoch nur <i>eine</i> Linien- und Farbeinstellung für jeweils das Haupt- und Nebengitter.</p>
Titelabstand	<p>Eigentlich der Abstand der Achsenskalenlinie vom Diagrammrand und damit im Falle eines angezeigten Titels auch der Abstand des Titels von der Achse.</p>



Die Einstellung zum Titelabstand kann genutzt werden, um bei untereinander oder nebeneinander ausgerichteten Diagrammen (wenn diese nach dem [Diagrammexport](#) in einem Dokument eingefügt werden) eine einheitliche Größe und einheitliche Abstände einzustellen. Bei gleichem Titelabstand, z. B. bei der linken Achse, sind bei untereinander angeordneten Diagrammen auch die Achsenlinien exakt untereinander ausgerichtet, unabhängig von der Länge der Achsenlabels/Beschriftung.

7.4. Liniendiagramme

In Liniendiagrammen können die einzelnen *Linien* und die *Legende* formatiert werden.

7.4.1. Legendeneinstellungen

Liniendiagramme enthalten eine Legende zur Identifikation der einzelnen Linien mit folgenden Einstellungsmöglichkeiten:

Legendeneinstellungen	
Eigenschaft	Wert
Sichtbar	<input checked="" type="checkbox"/>
Position	Innen
Ausrichtung	Unten-Rechts
Abstand vom Rand	10 x 10
Zeige Rahmen	<input checked="" type="checkbox"/>
Hintergrundfarbe	[255, 255, 255] (255)
Transparenz	1,00
Font	A [Roboto Condensed, 9]
Icon-Stil	Farbiges Rechteck
Icon-Breite	20
Abstand zwischen Symbol und Beschriftung	8
Max. Anzahl der Spalten	1

Abbildung 35. Eigenschaftsfenster für die Legende eines 2D Diagramms

Die Legende kann innerhalb des Diagramms oder außerhalb platziert werden (Eigenschaft *Position*). Innen liegende Legenden sind immer an einem Rand oder einer Ecke verankert (Eigenschaft *Ausrichtung*). Der Abstand vom jeweiligen Rand wird über die gleichnamige Eigenschaft kontrolliert. Wird das Diagramm vergrößert oder verkleinert, z. B. beim [Diagrammexport](#), bleibt die Legende in Bezug auf den Ankerpunkt positioniert.



Eine innen liegende Legende lässt sich mit der Maus an eine beliebige Stelle ziehen (Drag&Drop). Dabei wird je nach Ablageplatz die nächstliegende Ankerposition gewählt und der Abstand berechnet.

Nachfolgend ein Beispiel für eine innen liegende, rechts-unten verankerte Legende bei verschiedenen Diagrammgrößen:

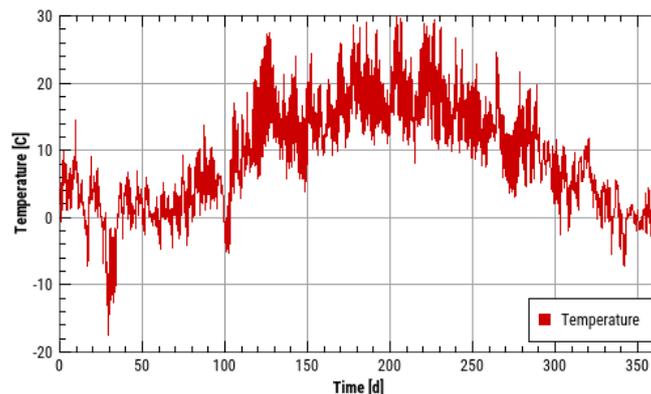


Abbildung 36. Legende innen, verankert rechts unten, Querformat



Abbildung 37. Legende innen, verankert rechts unten, Hochformat

Die Eigenschaften *Rahmen*, *Hintergrundfarbe* und *Transparenz* gelten nur für innen liegende Legenden.

Der *Icon-Stil* definiert, ob Linienart und Symbol in der Legende gezeigt werden sollen, oder nur ein farbiges Rechteck. Letzteres ist die Voreinstellung, da Diagramme standardmäßig mit durchgezogenen Linien gleicher Stärke und ohne Symbol erstellt werden:

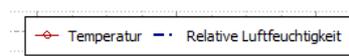


Abbildung 38. Stilvariable mit durchzogener Linie



Abbildung 39. Stilvariable mit Rechtecken

Die Breite der Linie bei der Liniensymboldarstellung kann über die Eigenschaft *Icon-Breite* konfiguriert werden.

Sind sehr viele Linien darzustellen, kann man die Anzahl der Legendeneinträge nebeneinander über die Eigenschaft *Maximale Anzahl der Spalten* wählen. Eine 0 bedeutet, dass je nach Diagrammbreite automatisch eine geeignete Spaltenanzahl bestimmt wird.



Die automatische Bestimmung der Spaltenanzahl in der Legende funktioniert nicht bei einer innen liegenden Legende, da hier keine Information über die zulässige Breite vorhanden ist. Wird die Plotfläche kleiner als die Legende, so wird diese links bzw. rechts oder oben/unten entsprechend abgeschnitten. Bei innen liegenden Legenden sollte man also immer die maximale Spaltenanzahl festlegen.

7.4.2. Formatierung der Linien

Das Eigenschaftsfenster für Linienattribute hat eine Auswahlliste, in der die aktuelle Linie ausgewählt werden kann. Die Auswahl entspricht der Hervorhebung/Markierung im [Diagrammverwaltungsbaum](#).

Liniendarstellung	
— Temperature	
Eigenschaft	Wert
Titel	Temperature
Farbe	[204, 0, 0] (255)
Linienstil	— Durchgezogen
Linientyp	Linien
Invertiert	<input type="checkbox"/>
Linienstärke	1
Symbol	Kein Symbol
Symbol ausfüllen	<input checked="" type="checkbox"/>
Symbolgröße	4
Zeige Legendeneintrag	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 40. Eigenschaftsfenster für Linienformatierung

Die Attribute für die Linien entsprechen den üblichen Einstellungen für Linien in Liniendiagrammen.



Die Linienfarbe und Symbolfarbe ist bei einer Datenreihe/Linie immer gleich. Möchte man verschiedenfarbige Linien- und Symbolfarben haben, so kann man die Datenreihe ein zweites Mal einfügen, und einmal als Linie und einmal als Symbol (ohne Linie) formatieren. Damit der Datensatz dann nicht zweimal in der Legende erscheint, kann man die Eigenschaft *Zeige Legendeneintrag* bei einer Datenreihe ausschalten.

Die folgenden Eigenschaften haben eine besondere Bedeutung:

Tabelle 7. Erläuterungen zu einigen Linieneinstellungen

Eigenschaft	Beschreibung
Linientyp	<p>Definiert die Art, wie die X-Y-Datenwerte interpretiert und dargestellt werden sollen:</p> <p>Linien: normale Linien, bei denen die einzelnen Datenpunkte durch Linien verbunden werden (sinnvoll für lineare Verläufe zwischen Stützstellen)</p> <p>Stäbe: Vertikale Linien zwischen Datenpunkten und der X-Koordinatenachse</p> <p>Stufen: zwischen einzelnen Datenpunkten (d.h. im Intervall zwischen zwei Stützstellen) werden die Verläufe als konstant angenommen. Das zusätzliche Attribut <i>Invertiert</i> bestimmt, ob der Wert zu Beginn des Intervalls oder der vom Ende des Intervalls verwendet werden soll. Dies ist sinnvoll, wenn z.B. sich sprunghaft ändernde Werte (Kontrollparameter, z. B. Solltemperaturen) dargestellt werden sollen.</p> <p>Punkte: an jedem gegebenen Datenpunkt wird ein ausgefüllter Kreis im Diagramm gezeichnet. Die Linienstärke definiert hier den Durchmesser des Kreises. Sollen stattdessen andere Symbole gezeichnet werden, sollte der Linienstil auf Keine Linie gestellt werden und dann ein Symbol ausgewählt werden.</p>
Invertiert	Siehe Linientyp Stufen
Zeige Legendeneintrag	Ist diese Eigenschaft deaktiviert, wird für die aktuelle Linie kein Legendeneintrag angezeigt. Dies ist auch sinnvoll, wenn man bei einer Linie z.B. obere und untere Grenzen als Symbole anzeigen möchte, und dies mit zusätzlichen Datenreihen macht (welche dann natürlich nicht in der Legende erscheinen sollen).



Wird die Eigenschaft *Zeige Legendeneintrag* wieder eingeschaltet, so erscheint der Legendeneintrag am *Ende* der Legende. Das ist unabhängig von der Zeichenreihenfolge, d.h. Reihenfolge, in der die Serien/Linien dem Diagramm hinzugefügt wurden. So können Legendeneinträge auch beliebig **umsortiert** werden. Allerdings wird das nicht abgespeichert und beim nächsten Laden der Sitzung ist die ursprüngliche Reihenfolge wiederhergestellt.

7.5. Farbverlaufsdigramme

Es gibt zwei Arten von Farbverlaufsdigrammen:

- Zeitverlaufsdigramme, bei denen die X-Achse die Zeitachse ist und der zeitliche Verlauf einer 1D-Profilkurve zu sehen ist, und
- Profil- bzw. Felddiagramme, bei denen die Werteverteilung über eine 2D-Geometrie für jeweils einen Zeitpunkt dargestellt ist.

Letztere sind immer *zeitanimierte Diagramme* (siehe [Diagrammanimation](#)).

Bei Farbverlaufsdigrammen wird rechtsseitig immer eine Farblegende angezeigt. Diese wird hinsichtlich des Erscheinungsbildes wie andere Achsen auch im Achseneigenschaftsfenster konfiguriert (*rechte Achse*). Alle Eigenschaften, welche die Farbtabelle betreffen, werden jedoch im Eigenschaftsfenster für die Farbtabelle definiert.

Farbtabelle	
Eigenschaft	Wert
Interpolationsmodus	Bänder
Darstellungsart	Farbverlaufsdigramm
> Isolinien	
> Konstruktions-/Randlinien	
Zeige Farblegende	<input checked="" type="checkbox"/>
Automatische Skalierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum	0
Maximum	20

Abbildung 41. Eigenschaftsfenster für die Farbtabelle der Diagramme

Der *Interpolationsmodus* beeinflusst die Art, wie (Farb-)werte innerhalb von Gitterelementen berechnet werden. Bei den vom PostProcessing unterstützten volumen-/elementzentrischen Daten werden die einzelnen Werte für den Mittelpunkt eines Gitterelements definiert. Es gibt nun verschiedene Optionen, diese Daten darzustellen. Um einen weichen Verlauf zwischen diesen Einzelwerten zu zeichnen, werden zunächst für die Knoten (d. h. Gittereckpunkte) Werte durch gewichtete Interpolation berechnet. Dann können die Farbwerte innerhalb eines Gitterelements durch Wichtung der Eckwerte (lineare Interpolation) bestimmt werden.

Für die Eigenschaft *Interpolationsmodus* gibt es 3 Optionen:

- **Rohdaten:** Diese Darstellung zeigt die tatsächlich im Simulationsprogramm berechneten Werte an, d. h. es findet keine Interpolation statt. Große Unterschiede zwischen benachbarten Elementen können auf zu grobe Gitter hindeuten, daher ist diese Darstellung insbesondere für Gittersensitivitätsstudien/Genauigkeitskontrolle hilfreich.
- **Bänder:** Die durch Interpolation berechneten Werte werden den definierten Farbbändern (siehe auch [Farbtabelle](#)) durch *abrunden* zugeordnet. Gibt es beispielsweise Farbwertzuordnungen für 20, 16, 12, ... °C, und die berechneten Temperaturen sind 19.2°C oder 17.3°C, so werden diese auf 16°C abgerundet und damit in der Farbe des 16°C-Bandes gezeichnet. Diese Darstellung ist am besten geeignet, schnell einen Überblick über die Verteilung und Gradienten der Werte zu erhalten.
- **Interpoliert:** Die durch Interpolation berechneten Werte werden direkt auf einen Farbwert abgebildet, wobei wiederum zwischen Farbtabellewerten interpoliert wird. Gibt es beispielsweise Farbwertzuordnungen für 20, 16, 12, ... °C, und eine berechnete (bzw. aus Eckwerten interpolierte) Temperatur ist 19.2°C, so wird die zu zeichnende Farbe aus der Interpolation zwischen den Farbwerten für 20 und 16°C bestimmt. Für 19.2°C wird also der Farbwert von 20°C entsprechend stärker gewichtet als der von 16°C.

Bei Farbverlaufsdigrammen können zusätzlich noch Isolinien eingezeichnet werden, d. h. Kurven, welche entlang der Niveaulinien z. B. Linien gleicher Temperatur verlaufen. Die Eigenschaft *Darstellungsart* erlaubt die Auswahl zwischen, Farbverlaufsdigramm oder Farbverlaufsdigramm mit Isolinien. Es ist auch möglich, ausschließlich Isolinien zu zeichnen, was für schwarz-weiß Publikationen nützlich sein kann.

Weitere Eigenschaften sind:

Tabelle 8. Erläuterungen zu einigen Farbverlaufseinstellungen

Eigenschaft	Beschreibung
Isolinien	Erlaubt die nähere Definition von Isolinien durch zahlreiche Untereigenschaften. Dabei bestimmt die Untereigenschaft Intervall die Anzahl der Isolinien. Normalerweise stimmt diese Anzahl mit den definierten Farbbändern überein, sodass Isolinien an den Bändergrenzen angezeigt werden.
Konstruktions-/Randlinien	In 2D-Geometriedetails gibt es häufig Materialgrenzen und Konstruktionsränder. Die Art und Weise, wie diese Linien gezeichnet werden, wird durch diese Eigenschaft konfiguriert.

Eigenschaft	Beschreibung
Zeige Farblegende	Schaltet die rechte Achse mit der Farblegende sichtbar oder unsichtbar.
Automatische Skalierung	Ist diese eingeschaltet, so werden die Wertebereichsgrenzen automatisch aus dem aktuell angezeigtem Datensatz bestimmt.

7.5.1. Automatische Skalierung und globale Minima und Maxima

Bei zeitanimierten Farbtabelle werden jeweils immer nur die Daten eines Zeitpunkts angezeigt. Die je Zeitpunkt berechneten Werte können sich jedoch im Verlauf der Zeit drastisch ändern, d. h. die aktuellen Minimal- und Maximalwerte sind in der Regel von den globalen Minimal- und Maximalwerten (aller Daten) verschieden.

Die Eigenschaft *Automatische Skalierung* verwendet, falls eingeschaltet, zur Berechnung der Maximal-/Minimalwerte immer nur die Zahlenwerte des aktuell angezeigten Zeitpunkts.

Die Schaltfläche *Berechne globale min-/max-Werte* durchläuft hingegen den gesamten Datensatz und trägt das Maximum und das Minimum als Wertebereichsgrenzen ein.



Bei zeitanimierten Diagrammen liest das PostProcessing aus Performancegründen nur tatsächlich verwendete Zeitpunkte/Zeitbereiche ein (was gerade bei binären Datenkontainer sehr schnell geht). Für die Bestimmung der globalen Maxima und Minima muss jedoch die **komplette Datei** in den Speicher gelesen werden, welches je nach Festplattengeschwindigkeit einiges an Zeit dauern kann und zudem den Hauptspeicher befüllt. Daher gibt es auch keine Option, diese automatische Min-/Max-Berechnung bei jeder Änderung der Datei durchzuführen.

7.5.2. Definition der Farbtabelle

Farbtabelle sind *immer relativ definiert* und werden dann auf den Wertebereich angewendet. Wenn also, wie im folgenden Beispielscreenshot, 10 Farbtabelle definiert sind, entspricht der oberste Farbwert immer dem maximalen Zahlenwert, während der unterste Farbwert immer dem minimalen Farbwert entspricht. Die Farben dazwischen sind in gleichen Abständen definiert.

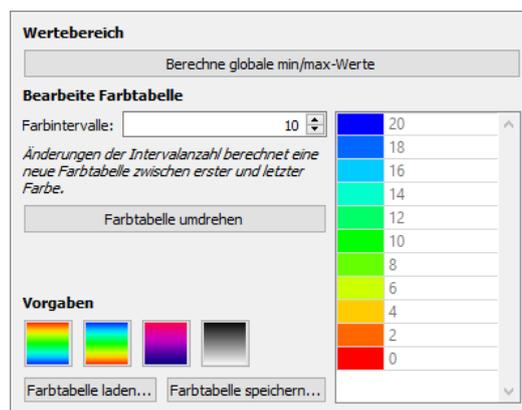


Abbildung 42. Einstellungsfenster für die Farbtabelle

Die Anzahl der Farbtabelle hat primär eine Auswirkung auf die Bänder-Darstellung und die Isolinien. Nachfolgende Screenshots zeigen den Unterschied zwischen 10 und 20 Farbtabelle. Bei sehr vielen Farbbändern nähert sich die Darstellung dem *Interpoliert-Modus* an (siehe Beschreibung zur Eigenschaft *Interpolationsmodus* oben).

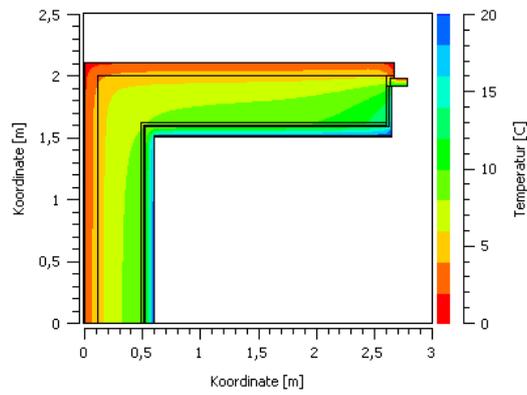


Abbildung 43. Darstellung mit 10 Farbintervallen

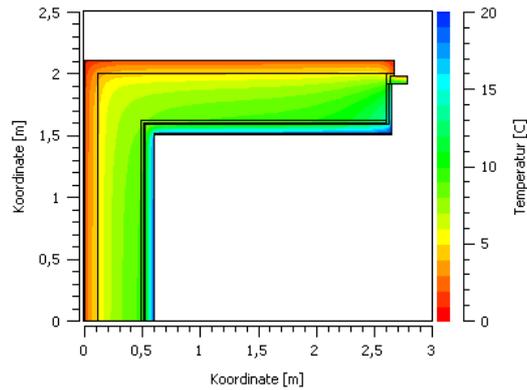


Abbildung 44. Darstellung mit 20 Farbintervallen

Die Farben der Farbtabelle lassen sich auch individuell ändern. Durch Doppelklick auf die einzelnen Farben öffnet sich ein Farbwahl-dialog. So lassen sich z. B. auch kritische Wertebereiche hervorheben:

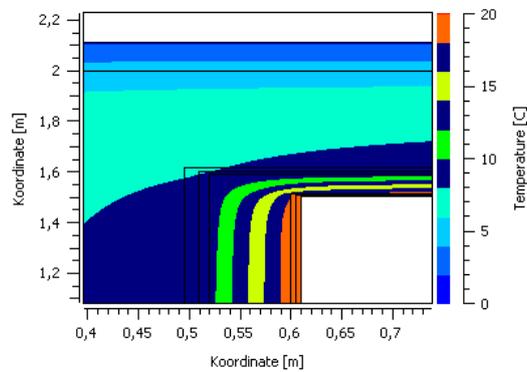


Abbildung 45. Hervorhebung nach Doppelklick

Komplett neue Farbübergänge lassen sich erzeugen, wenn man zuerst *die oberste und unterste Farbe* auswählt, und **danach** die Anzahl der Farbintervalle ändert. Dabei werden die dazwischenliegenden Farben basierend auf dem Farbrad neu berechnet.

Einmal bestimmte Farbtabelle lassen sich in **.p2colormap*-Dateien abspeichern und wieder einladen (mit den entsprechend benannten Schaltflächen). Diese Dateien haben ein einfaches XML-Format und können auch extern generiert werden.

8. Speichern und Anwenden von gespeicherten Diagrammstilen

Wenn man mehrere Diagramme mit gleichem Erscheinungsbild konfigurieren will, so kann man zunächst das Format eines Diagramms abspeichern und dieses dann später komplett oder teilweise auf andere Diagramme anwenden.

8.1. Speichern von Diagrammstilen

Der Menübefehl **Chart - Speichere aktuelles Diagrammformat...** öffnet einen Dialog zur Eingabe eines eindeutigen Namens für das zu speichernde Diagrammformat. Das Diagrammformat wird in einer Datei gespeichert, und der eingegebene Name wird für die zu erstellende Diagrammdatei als Dateiname verwendet.

Diagrammformatdateien werden im **Benutzerdatenverzeichnis**, im Unterverzeichnis **styles** abgelegt.

Nach Bestätigung des Dialogs wird das Format des aktuell ausgewählten Diagramms in die Datei geschrieben. Danach erscheint der Diagrammformat-Name im Menü: **Chart - Wende gespeichertes Diagrammformat an**.

8.1.1. Vordefinierte Linienstile in Format/Diagrammstil-Dateien

In einer Diagrammformatdatei werden immer *genauso viele* Diagrammstile gespeichert, wie im originalen Diagramm vorhanden waren. Wird eine solche Formatdatei auf ein Diagramm mit *mehr* Linien angewendet, so werden nur die gespeicherten Diagrammformate übertragen, die anderen Linien erhalten Standardeinstellungen (Farben, Linienstärken etc.). Hat das Zieldiagramm weniger Linien, so werden nur die Formate für die vorhandenen Linien übertragen.

8.2. Anwenden eines gespeicherten Formats

Beim Programmstart werden die Verzeichnisse für Diagrammstile durchsucht und die Namen der Dateien (ohne Endung) im Menü **Chart - Wende gespeichertes Diagrammformat an** angezeigt.

Eingebaute Diagrammstile werden im Installationsverzeichnis, d.h. **{Installationsverzeichnis}/resources/styles** gesucht, benutzerdefinierte Diagrammformatdateien im Verzeichnis **{PostProcApp-Anwenderdaten}/styles** (siehe **Benutzerdatenverzeichnis**). Diagrammformatdateien haben die Endung **p2style**.



Existiert im *anwenderspezifischen Vorlagenverzeichnis* eine Datei mit gleichem Namen wie eine eingebaute Stildatei, so wird nur die Datei im Anwenderverzeichnis im Menü angezeigt.

Sobald ein Diagrammformat im Menü ausgewählt wurde, öffnet sich ein Dialog mit Auswahlmöglichkeiten. Hier können die einzelnen zu übertragenden Formatkomponenten ausgewählt werden. Nach Bestätigung des Dialogs werden die Änderungen auf das aktuell gewählte Diagramm angewendet.

8.3. Anwenden des zuletzt benutzten Formats

Sobald einmal ein Diagrammformat angewendet wurde, wird der Name dieser Datei vermerkt. Danach kann dieses Format schnell wieder erneut ausgewählt werden, entweder durch den Menübefehl **Chart - Wende Diagrammformat '<name>' an** oder durch den Kurzbefehl **Strg + F**. So lässt sich ein Format schnell auf neu erstellte Diagramme anwenden.

Das Programm merkt sich diese Formatdatei, solange die Datei existiert und kein anderes Format ausgewählt und angewendet wurde.



Der Kurzbefehl **Strg + F** ist sehr nützlich, wenn man beim Erstellen eines neuen Diagramms gleich das eigene Standardformat setzen möchte. So kann man viel Zeit für Programmeinstellungen sparen.

8.4. Bearbeiten, Umbenennen und Löschen eines Diagrammstils bzw. einer Diagrammformatdatei

Diagrammformatdateien enthalten einen Ausschnitt aus einer PostProc-Sitzungsdatei. Daher können diese auch manuell erstellt werden bzw. mit dem Texteditor bearbeitet werden. Auch können die Formatdateien `*.p2style` einfach umbenannt oder gelöscht werden. Beim nächsten Programmstart wird das Menü mit den verfügbaren Diagrammstilen aktualisiert.

9. Diagrammanimation

Diagramme, bei denen aus den Ausgangsdaten Zeitscheiben ausgeschnitten werden (TimeCuts), können zeitlich animiert werden. Das sind zum Beispiel Farbverlaufdiagramme von 2D-Geometrien, wobei jeweils der Farbverlauf nur für einen Zeitpunkt angezeigt wird. Oder Liniendiagramme aus 1D-Geometrien, welche als zeitlich animierbare Profile dargestellt werden.

Mit *Zeitanimation* wird zunächst nur die recht komfortable Einstellung/Änderung des aktuellen Zeitpunktes bezeichnet. Dazu ist im unteren Panell ein Schieberegler, mit dem man den aktuellen Zeitpunkt flexibel verschieben kann. Auch kann man über die Animationsschaltflächen die zeitliche Veränderung wie einen Film steuern (und mit dem kleinen Schieberegler ganz rechts die Geschwindigkeit einstellen). Weiterhin kann man den gewünschten Zeitpunkt auch direkt als Zahl eingeben.

Im unteren Paneel werden auf der linken Seite alle zeitlich animierbaren Diagramme d. h. Diagramme ohne Zeitachse aufgeführt. Sobald mindestens ein Diagramm markiert ist, werden die im Datensatz verfügbaren Zeitpunkte in der Skala rechts dargestellt und die Animationsschaltflächen sind aktiv. Sobald der aktuelle Zeitpunkt verändert wird, werden alle Diagramme entsprechend aktualisiert.



Falls der Zeitpunkt einer Datenreihe in den [Extraktoreigenschaften](#) fixiert ist, so verändert sich der Datensatz auch bei Veränderung des Schiebereglers nicht mehr.

9.1. Gleichzeitige Animation mehrerer Datensätze

Falls mehrere Datensätze gleichzeitig markiert sind, werden alle markierten Datensätze auch gleichzeitig animiert. Die Zeitskala zeigt hierbei die *Gesamtheit aller in den verschiedenen Datensätzen vorhandenen Zeitpunkte an*. Enthält z.B. ein Datensatz Tageswerte, der zweite jedoch Stundenwerte, so werden Stundenwerte angezeigt. Die Einheit lässt sich jedoch ändern. Bei Auswahl eines Zeitpunkts wird im jeweiligen Datensatz wenn vorhanden entweder genau der ausgewählte Zeitpunkt verwendet, oder der nächste zeitigere Zeitpunkt. Es findet *keine Interpolation* statt.

Beispiel 3. Zeitanimationswerte bei 2 Datensätzen mit unterschiedlichen Zeitskalen

Es werden beispielsweise 2 Datensätze dargestellt, der eine hat die Zeitpunkt 0 12 24 jeweils in Stunden angegeben, während der andere Datensatz 0 1 2 in Tagen hat. Bei der Zusammenstellung der Zeitanimationsskale werden nun zunächst die Zeitpunkte in die gleiche Einheit umgerechnet und zusammengeführt, also ergibt sich 0 12 24 48 in h. Bei der Umrechnung von Zeitpunkt können auch Rundungsfehler auftreten, welche dann zu einer gemeinschaftlichen Zeitachse wie 0 12 24 24.000001 48 führen könnten.

Wählt man nun z.B. den Zeitpunkt 12 h mit dem Schieberegler aus, wird im ersten Datensatz dieser Zeitpunkt gewählt, im 2. Datensatz existiert dieser Zeitpunkt jedoch nicht. Deshalb wird der Zeitpunkt 0 d im 2. Datensatz angezeigt.

Bei der Datenaktualisierung wird auch die Zeitskale angepasst, wenn z. B. durch Fortschreiten der Simulation neue Zeitpunkte in einer Datenreihe hinzugekommen sind. Dabei gibt es folgende Regeln:

- ist vorher der letzte Zeitpunkt ausgewählt (Schieberegler ganz rechts), so wird nach dem Aktualisieren mit Hinzufügen neuer Datenreihen der Schieberegler automatisch auch wieder auf den letzten Zeitpunkt gesetzt. Somit wird beim Aktualisieren immer das letzte Profil angezeigt - praktisch, um den Simulationsfortschritt zu beobachten.
- ist vor der Aktualisierung ein anderer Zeitpunkt als der letzte ausgewählt, so bleibt diese Einstellung. So bleibt bei bestimmter Auswahl eines Zeitpunkts das Diagramm auch bei einer Datenaktualisierung unverändert. Falls dieser Zeitpunkt nach der Aktualisierung nicht mehr existiert, wird der nächstgelegene Zeitpunkt ausgewählt.

10. Tabellenansicht und Dateninterpolation

Schaltet man in die Tabellenansicht um (siehe [Diagramm- und Tabellenansicht](#)) so werden die im Diagramm angezeigten Daten in einer Tabelle als Zahlen angezeigt. So kann man konkrete Werte ablesen oder die Daten einfach in eine andere Anwendung exportieren.

10.1. Datenexport

Die angezeigten Daten lassen sich in die Zwischenablage kopieren. Die kopierte Tabelle lässt sich dann direkt in ein Tabellenkalkulationsprogramme (Excel, LibreOffice,...) einfügen. Die Daten werden als durch Tabulatoren getrennte Spalten kopiert (entsprechend dem *TSV-Format*, siehe [TSV-Dateien](#)), welches von PostProc eingelesen werden kann.

Die Auswahl der Daten bzw. Markieren der Zellen erfolgt wie in jedem üblichen Tabellenkalkulationsprogramm wie Excel/LibreOffice etc.

Im Tabelleneigenschaftsfenster rechts kann hierbei ausgewählt werden, ob nur die aktuelle Auswahl oder die gesamte Tabelle kopiert werden soll.

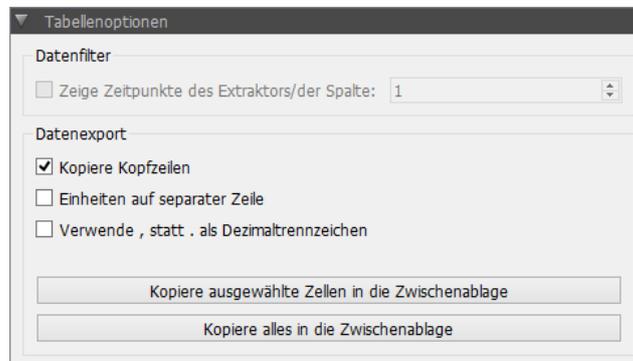


Abbildung 46. Auswahlmöglichkeiten beim Kopieren einer Tabelle



Die Schaltfläche *Kopiere alles in die Zwischenablage* ist letztlich nur eine Bequemlichkeitsfunktion. Man kann auch mit **Strg + A** alle Zellen der Tabelle markieren, und dann die Auswahl kopieren.

Es stehen folgende Optionen zur Verfügung, die den Export beeinflussen:

10.1.1. "Kopiere Kopfzeilen"

Bei 2D-Diagrammen werden die Zeilenüberschriften kopiert, sodass beispielsweise eine generierte Datei wie folgt aussieht:

Time [h]	Var1.Temperatur [C]	Var2.Temperatur [C]
0	10	10
1	12	11.5
2	16	13
...		

Ist die Option ausgeschaltet, werden nur die eigentlichen Daten kopiert.

Bei 3D-Diagrammen werden bei eingeschalteter Option die Koordinaten in den Überschriften in die oberen Zeilen und die linke Spalte kopiert.

10.1.2. "Einheiten auf separater Zeile"

Bewirkt den Export im Format. Dies ist eigentlich nur sinnvoll, wenn die Zeilenüberschriften sehr lang sind und die Einheit dann in der Zielanwendung abgeschnitten/nicht sichtbar ist.

Time [h]	Var1.Temperatur [C]	Var2.Temperatur [C]
0	10	10
1	12	11.5
2	16	13
...		



Dieses Format wird vom *PostProc 2* nicht unterstützt, siehe auch Formatspezifikation im Abschnitt [TSV-Dateien](#).

10.1.3. "Verwende , statt . als Dezimaltrennzeichen"

Dadurch kann zwischen deutschem und englischem Zahlenformat unterschieden werden. Hilfreich beim Export nach Excel/LibreOffice (welches deutsches Zahlenformat verlangt) und in Textdateien zur Weiterverwendung in anderen Tools, wobei englisches Zahlenformat verlangt wird.

10.2. Datenfiltern und Interpolation

Wenn Zeitreihen mit unterschiedlichen Zeitpunkten zusammen in einer Tabelle dargestellt werden, so werden die jeweils fehlenden Werte linear zwischen den benachbarten Stützstellen interpoliert (welches der grafischen Darstellung bei Liniendarstellung entspricht). Zur Unterscheidung von tatsächlich im Datensatz enthaltenen Werten werden interpolierte Werte eingefärbt:

	Zeit [s]	Variable A [-]	Variable B [-]	Variable C [-]
1	0	0	0	1
2	1	4	1	1
3	2	2	2	3,66667
4	2,5	6	3,33333	5
5	3	10	4,66667	9,9999
6	3,00001	10	4,66669	10
7	4	10	7,33333	10
8	5	10	10	10

Abbildung 47. Tabellarische Darstellung interpolierter Werte

Die Interpolation ist vor allem dann hilfreich, wenn man nach dem Export in eine Tabellenkalkulation noch weitere Berechnungen (Differenzenbildung, etc.) mit den Datenreihen durchführen möchte.

Nachfolgend werden die dafür verwendeten Regeln erläutert.

Folgende Datensätze sind im obigen Beispiel verwendet:

Datensatz A für Spalte Variable A

Time [s]	Variable A [-]
0	0
1	4
2	2
3	10
4	10

Datensatz B für Spalte Variable B

Time [s]	Variable B [-]
0	0
2	2
5	10

Datensatz C für Spalte Variable C

Time [s]	Variable C [-]
1.000000000001	1
2.5	5
3.00001	10
4	10

Diese Datensätze enthalten unterschiedliche Zeitreihen. In Datensatz C ist die Situation nachgestellt, die bei numerischen Simulationen gelegentlich vorkommt, d.h. durch Rundungsfehler bei Gleitzahlenberechnungen ist der Zeitpunkt 1 mitunter nicht exakt 1 sondern minimal größer oder kleiner, in diesem Fall 1.0000000001.

Bei der Weiterverarbeitung der Daten sollen diese Zeitpunkte dennoch identisch behandelt werden, weswegen alle Zeitpunkt mit relativem Abstand kleiner als $1e-9$ als gleich betrachtet werden.

Die genaue Formel lautet:

$$\text{TOLERANCE} = |t_i| * 1e-9 + 1e-7$$



Zeitpunkte werden als unterschiedlich betrachtet, wenn

$$t_{\{i-1\}} + \text{TOLERANCE} > \{t_i\}$$

ist.

Im Fall der Zeitpunkte 3 und 3.00001 ist der Abstand größer und die Zeitpunkte erscheinen individuell aufgeführt in der Tabelle.



In der Zeitspalte werden die Zeitpunkte aller Datenreihen sortiert angezeigt. Bei den Datensätzen, bei denen diese Zeitpunkt nicht existieren, werden die Zeitpunkte approximiert, entsprechend nachfolgend beschriebener Regeln. So berechnete Werte werden zur Unterscheidung eingefärbt (siehe Screenshot oben).

10.2.1. Interpolation von Zwischenwerten

Sind Werte in einem Datensatz nicht vorhanden, werden diese linear interpoliert. So ergibt sich z.B. für Datensatz B für $t=1$ den interpolierten Wert 1.

10.2.2. Extrapolation

Fehlen Werte am Anfang oder Ende werden diese *konstant* vom nächsten bzw. vorherigen Wert extrapoliert. Zum Beispiel enthält der Datensatz C weder Werte für den Zeitpunkt 0 noch für den letzten Zeitpunkt 5. Für den Zeitpunkt 0 wird deshalb der erste verfügbare Wert (vom Zeitpunkt 1) angezeigt. Und für den Zeitpunkt 5 der letzte (vom Zeitpunkt 4).

10.3. Zeitpunkte filtern

Für die Analyse ist es manchmal notwendig, dass die Zeitpunkte einer Zeitreihe als Referenz gelten (z. B. Stundenwerte) und dazwischenliegende Zeitpunkte aus anderen Zeitreihen nicht verwendet werden. In diesem Fall können die Zeitpunkte eines Datensatzes als Filter ausgewählt werden.

Das Filtern wird über die Auswahlbox *Zeige Zeitpunkte des Extraktors/der Spalte* eingeschaltet. Danach wird die Spaltennummer ausgewählt, die dem Datensatz entspricht (Nummerierung beginnt mit 1 beim ersten Datensatz nach der Zeitspalte). Wird beispielsweise die Datenspalte 1 (Datensatz A) ausgewählt, so erscheinen nur noch die Zeitpunkte dieses Datensatzes in der Tabelle:

	Time [s]	Variable A [-]	Variable B [-]	Variable C [-]
1	0	0	0	1
2	1	4	1	1
3	2	2	2	3,66667
4	3	10	4,66667	10
5	4	10	7,33333	10

Abbildung 48. Tabellenansicht mit Zeitpunktfiler

10.4. Zeiteinheit anpassen

Die Zeitspalte in der Tabellenansicht zeigt normalerweise die gleiche Einheit an, wie sie für die X-Achse im Diagramm verwendet wird. Möchte man beim Datenexport oder zum Suchen eines bestimmten Zeitpunktes eine andere Zeiteinheit verwenden, so kann man das in der Auswahlliste einstellen.

Abbildung 49. Auswahl der Einheit für die Zeitspalte in der Tabellenansicht



Wenn die Standardeinheit für die Anzeige verwendet wird, dann werden die Zahlen mit Standardwertformatierung angezeigt, d.h. üblicherweise mit 6 Stellen Genauigkeit. Wählt man jedoch eine Zeiteinheit aus der Auswahlliste aus, dann wird eine für diese Zeiteinheit typische Zahlenformatierung gewählt.



Wenn die Zeitpunkte mit Datums-/Zeitstempeln angezeigt werden, ist die Basiseinheit *ms* (Millisekunden), da intern Zeitpunkt in Millisekunden seit dem Referenzjahr verwaltet werden.

11. Modelle - Schadensprognose

Im *PostProc 2* existiert die Möglichkeit, Modelle auf ausgewählte Daten anzuwenden. Dies ist aktuell für 2D-Daten in Form von Zeitreihen möglich. Die Auswahl der Modelle erfolgt mittels einer Liste im unteren Teil des Hauptfensters der Datenverwaltungsansicht (siehe [3] in [Abbildung 2D-Diagramm-Konfigurationsfenster](#)).

Damit ein Modell ausgewählt werden kann, muss exakt ein 2D-Datensatz mit **Temperaturwerten** und ein 2D-Datensatz mit Daten der **relativen Luftfeuchte** ausgewählt sein. Eine Modellauswahl ist nur möglich, wenn genau diese zwei Datensätze ausgewählt sind.

In der aktuellen Version von *PostProc 2* sind folgende Modelle implementiert und können in der Auswahlliste gewählt werden:

- Isoplethenmodell
- VTT Schimmel-Modelle
- WTA Holzerstörungsmodell
- VTT Holzerstörungsmodell
- Algenwachstumsmodell für Mauerziegel

Ein Klick auf die Schaltfläche *Diagramm erstellen* erstellt ein Diagramm entsprechend des ausgewählten Typs mit den Basiseinstellungen. Wenn *Kein Modell* gewählt ist, wird ein Liniendiagramm mit den beiden ausgewählten Datensätzen erzeugt (siehe Abschnitt [2D Diagramme](#)).

Die Datensätze müssen für die Verwendung in Modellen nicht zwingend die gleiche Zeiteinheit und die gleiche Schrittweite haben. Empfohlen werden aber Stundenwerte.

11.1. Isoplethenmodell

Das Isoplethenmodell dient zur Abschätzung des Risikos des Schimmelwachstums auf frei bewitterten Oberflächen. Genaueres zu diesem Modell findet sich im

WTA Merkblatt 6.3

sowie in

Sedlbauer, K. : *Beurteilung von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen*. Dissertation Universität Stuttgart (2001).

Bei diesem Modell wird die relative Luftfeuchte (y-Werte) gegen die Temperatur (x-Werte) zum gleichen Zeitpunkt dargestellt. Direkt nach dem Erstellen wird ein Diagramm wie im folgenden Bild dargestellt.

Man kann nun das Erscheinungsbild des Diagramms mit Diagrammeinstellungen anpassen (Eigenschaftsfenster ganz rechts unten):

Einstellungen zum Isoplethendiagramm

Isoplethen Einstellungen	
Eigenschaft	Wert
Startzeit [d]	0,0
Endzeit [d]	730,0
Mittlung in [h]	48,0
Zeige Ergebnis im Diagramm	<input checked="" type="checkbox"/>
▼ Isoplethen für stark kontaminierte Oberfläche	14
Grenze für Auskeimung	<input type="checkbox"/>
Keimung nach einem Tag	<input checked="" type="checkbox"/>
Keimung nach zwei Tagen	<input checked="" type="checkbox"/>
Keimung nach 4 Tagen	<input checked="" type="checkbox"/>
Keimung nach 8 Tagen	<input type="checkbox"/>
Keimung nach 16 Tagen	<input type="checkbox"/>
Ergebnisexport nach csv	

Man kann hier unter anderem die Isoplethen für verschiedene Auskeimungszeiträume einblenden und so beispielsweise folgendes Isoplethendiagramm konfigurieren:

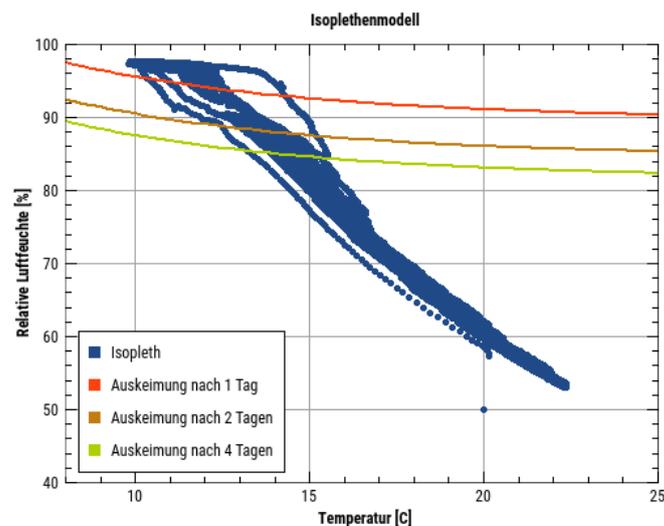


Abbildung 50. Diagramm des Isoplethenmodells

Die Einstellungen werden nachfolgend im Detail beschrieben:

11.1.1. Startzeit/Endzeit

Es werden nur die Werte im angegebenen Zeitraum betrachtet. Für die Bewertung ist es meist sinnvoll, das erste Jahr auszublenden, damit Einschwingvorgänge das Ergebnis nicht verfälschen.



Wenn man mit der Maus kurz über den Eingabefeldern für Start-/Endzeitpunkt bleibt, wird im zugehörigen *Tooltip* der mögliche Bereich angezeigt.

11.1.2. Mittelung

Meist werden Stundenwerte (Momentanwerte am Stundenende) für die Berechnung verwendet und auch angezeigt.

Für eine Schimmelbildung müssen die verwendeten Grenzwerte für längere Zeit überschritten werden. Entsprechend sind auch die Auskeimungs-Isoplethen für bestimmte Zeiträume definiert, bspw. 1 Tag oder 2 Tage. Für eine *visuelle Bewertung* der Berechnungsergebnisse empfiehlt es sich daher, die Einzelwerte in einem ähnlichen Zeitintervall zu mitteln, z.B. durch Verwendung von 24 h als Mittelungsintervall (Eingabe von 24h im Feld *Mittelung*). Bei längeren Auskeimungsintervallen sollte man den Mittelungszeitraum entsprechend vergrößern.



Das Mittelungsintervall hat nur eine Auswirkung auf die Diagrammanzeigen, nicht jedoch auf die numerische Berechnung der Überschreitungshäufigkeiten/Überschreitungszeiträume.

11.1.3. Zeige Ergebnis im Diagramm

Wenn der Haken in diesem Feld gesetzt ist, werden die Überschreitungszzeiträume für jede gewählte Isoplethe in der Legende mit angezeigt.

11.1.4. Isoplethen

In diesem Bereich können die verschiedenen Isoplethen gewählt werden. Hierbei wird nach Nährstoffangebot an der Oberfläche sowie Zeitdauer des möglichen Wachstums unterschieden. Es gibt Isoplethen für einen Tag, zwei Tage, 4 Tage, 8 Tage und 16 Tage. Dies bedeutet, dass die Bedingungen an der Oberfläche für den genannten Zeitraum oberhalb der Grenzlinie (Isoplethe) liegen müssen, damit Schimmel auftreten kann. Weiterhin gibt es noch eine Linie für die Auskeimungsgrenze. Diese beschreibt die untere Grenze für die Auskeimung von Schimmelsporen. Unterhalb dieser Linie ist das Risiko für Schimmelbildung bei Null. Im Bild oben sind die Isoplethen für Auskeimungsgrenze, einen Tag und zwei Tage gewählt.

11.1.5. Ergebnisexport nach csv

Diese Schaltfläche unten im Dialog exportiert eine Tabelle mit den Überschreitungshäufigkeiten für alle Isoplethen als csv-Datensatz in die Zwischenablage. Von dort kann sie z. B. in ein Textverarbeitungsprogramm oder Tabellenkalkulation (Excel/LibreOffice-Calc/etc.) übernommen werden:

Isoplethenname	Gesamtzeit über der Linie [d]	Maximale Zeitdauer über der Linie [h]
Auskeimung nach 1 Tag	71.9434	505.239
Auskeimung nach 2 Tagen	92.8107	1180.92
Auskeimung nach 4 Tagen	132.691	1280.52
Auskeimung nach 8 Tagen	128.625	1344.56
Auskeimung nach 16 Tagen	133.254	1434.36
Auskeimungsgrenze	297.16	2069.82

Abbildung 51. Übernahme des csv-Datensatzes in eine Tabellenkalkulation

Es werden zwei Spalten dargestellt:

- Gesamtzeit** Wieviele Tage waren die Werte im gesamten gewählten Zeitraum über der Grenzlinie. Dabei wird eine Überschreitung nur gerechnet, wenn die Zeit jeder einzelnen Überschreitung den Wert der Isoplethe übersteigt.
- Maximale Zeitdauer** Dies ist die längste Zeitdauer in Stunden für Überschreitungen bei dieser Isoplethe. Dieser Wert kann auch kürzer als die Zeitspanne der entsprechenden Isoplethe sein. Dann wäre dort die Überschreitungszeit Null.

11.2. VTT Schimmelmodell

Das VTT Schimmelmodell ist ein mathematisches Modell zur dynamischen Berechnung des Schimmelwachstums aus Temperatur und relativer Luftfeuchte einer Oberfläche. Es wurde von Hannu Viitanen vom VTT in Finnland entwickelt. Nähere Informationen finden Sie z. B. in:

Hukka A.; Viitanen H.: *A mathematical model of mould growth on wooden material*. Wood Science and Technology 33(6). 1999, S. 475-485.

Das Ergebnis dieses Modells ist ein Zeitverlauf eines Schimmelindexes:

Tabelle 9. Schimmelindex und dazugehörige Kriterien

Schimmelindex	Wachstum	Beschreibung
0	kein Wachstum	Sporen nicht aktiv
1	mikroskopisch sichtbares, geringes Wachstum	Auskeimung
2	mikroskopisch sichtbar, <10% Bedeckung	-
3	visuell sichtbar, 10-30% Bedeckung	Neue Sporen werden produziert
4	visuell sichtbar, 30-70% Bedeckung	Mittleres Wachstum
5	visuell sichtbar, >70% Bedeckung	Starkes Wachstum
6	Bedeckung 100%	Sehr starker und dichter Bewuchs

Ein Schimmelauswertungsdiagramm für das *VTT Schimmelmodell* wird genau wie beim Isoplethenmodell erstellt. Das erstellte Diagramm kann mit den dazugehörigen Diagrammeigenschaften (ganz unten rechts in der Eigenschaftspalette) angepasst werden.

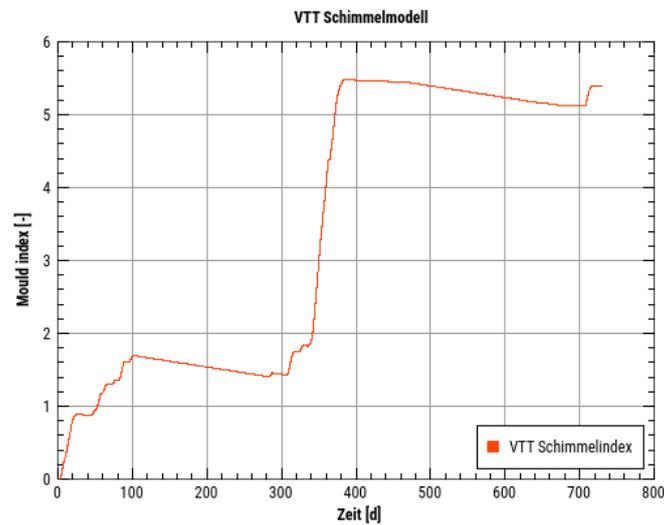


Abbildung 52. Einstellungen im Schimmelmodell

Im Optionsdialog können drei Parameter eingestellt werden.

Typ des Materials

- Sehr empfindlich: Splintholz Kiefer
- Empfindlich: Fichte, Holzwerkstoffplatte, Brettschichtholz
- Mittel beständig: Beton, Mineralwolle, Porenbeton
- Beständig: EPS

Typ der Oberfläche

- Sehr empfindlich; unbehandelt, reich an Nährstoffen
- Empfindlich: Hobelmaterial, papierbeschichtete Produkte, Holzwerkstoffe
- Mittel beständig: zementhaltige Materialien, Kunststoffe, Mineralwolle
- Beständig: Glas und Metall, mit Schutzmitteln beschichtet

Typ der Schimmelrückbildung

- Fast keine Rückbildung: Leichtbeton, PE, EPS
- relativ geringe Rückbildung: Beton, Brettschichtholz, polierte Oberflächen
- erhebliche Rückbildung: Porenbeton
- kurzfristige Rückbildung: unbehandeltes Holz

11.3. WTA Holzerstörungsmodell

Dieses Modell dient dem Nachweis des Holzabbaus durch holzerstörende Pilze. Es ist beschrieben im

WTA Merkblatt 6.8 (2016) Kap. 6.4.1.

Es gilt für Massivholz (einschließlich Konstruktionsvollholz, verleimte und verdübelte Holzprodukte, Brettschichtholz u.ä.). Hier wird eine Art lineare Isoplethe für den Temperaturbereich 0°C bis 30°C verwendet. Ein Risiko für Holzerstörung gilt als gegeben, wenn die Oberflächenwerte als eintägiger Mittelwert über dieser Linie

liegen. Die Mittelwertbildung erfolgt im Modell.

Weiteres hierzu ist in folgender Literatur zu finden:

Kehl, D.: *Feuchtetechnische Bemessung von Holzkonstruktionen nach WTA - Hygrothermische Auswertung der anderen Art*. In: HOLZBAU - die neue quadriga, Heft 06-2013, Kastner Verlag, Wolnzach 2013.

Auf dieses Modell wird ebenfalls in der *DIN 4108-3 von 2018* verwiesen (*Kap.D.7.4 S. 72*).

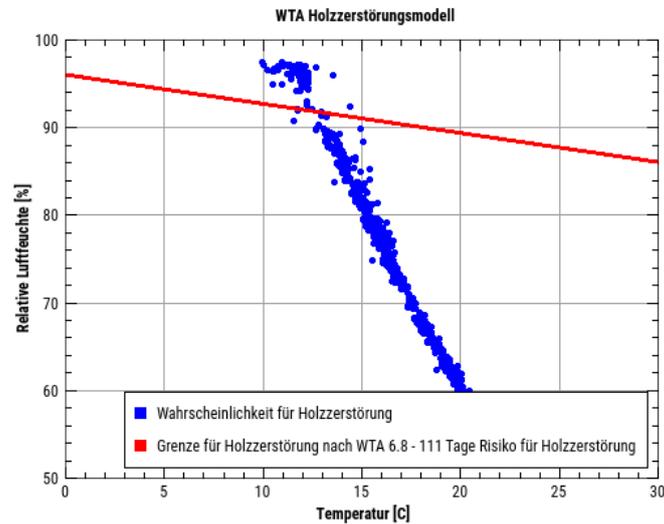


Abbildung 53. Holzzerstörungsmodell

Als Parameter kann hier lediglich der Bewertungszeitraum angegeben werden. Dies erfolgt analog zum Isoplethenmodell. Genau wie dort kann ein Überschreitszeitraum in Tagen in der Legende dargestellt werden. Ebenfalls ist ein Export einer Tabelle als csv möglich (siehe [Ergebnisexport nach csv](#)).

11.4. VTT Holzzerstörungsmodell

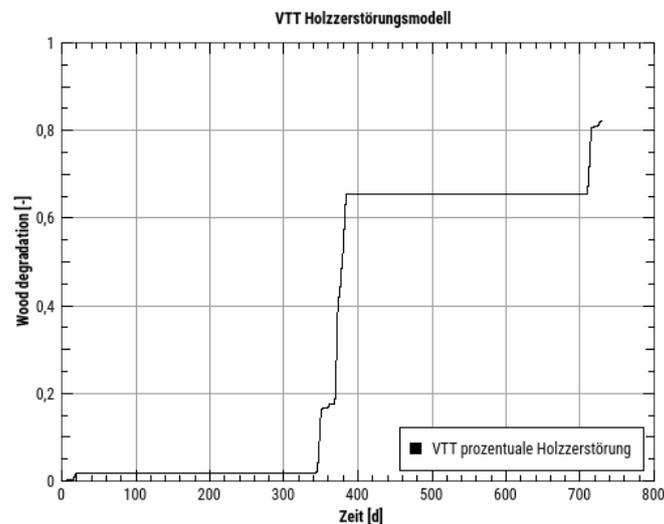


Abbildung 54. Holzzerstörungsmodell nach VTT

11.5. Algenwachstum auf einer Oberfläche aus Mauerziegel

Das vorliegende Modell beschreibt die zunehmende Bedeckung einer äußeren Oberfläche für Ziegelmauerwerk mit

Algen. Eine endgültige Dokumentation dieses Modells steht noch aus. Eine erste Beschreibung ist hier zu finden:

Quagliarini, E.; Gianangeli, A.; D’Orazio, M.(u. a.): *Effect of temperature and relative humidity on algae biofouling on different fired brick surfaces*. Constr. Build. Mater. 199. 2019, S. 396–405., doi:10.1016/j.CONBUILDMAT.2018.12.023.

Als Eingangsgrößen sind auch hier die Temperatur und die relative Luftfeuchte an einer äußeren Oberfläche zu verwenden. Stundenwerte sind hier zu bevorzugen. Im Diagramm kann man die Bedeckung der Oberfläche mit Algen ablesen, die sich mit der Zeit dem für das verwendete Material maximalen Wert annähert.

Als Parameter gehen die Porosität des Materials an der Oberfläche und die Rauigkeit der Oberfläche ein. Die Porosität kann man aus den Materialeigenschaften des verwendeten Simulationsmodells entnehmen. Die Parameter werden im Optionsdialog rechts unten in der Diagrammeigenschaftspalette eingegeben.

Die Parameter haben dabei folgende Grenzen:

Porosität 0,19m³/m³ bis 0,44m³/m³

Rauhigkeit 2,95µm bis 7,6µm

12. Diagrammexport

Eine der Stärken vom *PostProc 2* ist der druckreife Diagrammexport, wobei je nach Zielanwendung präzise Größen- und Skalierungseinstellungen gemacht werden können.

Diagramme können wahlweise als:

- Bitmap-Grafiken (Pixel/Rasterbasiert, ideal für Webseiten), und
- Vektor-Grafiken (pdf, svg, emf) für gedruckte Publikationen

erstellt werden.

Diagramme können auf zwei Arten exportiert werden:

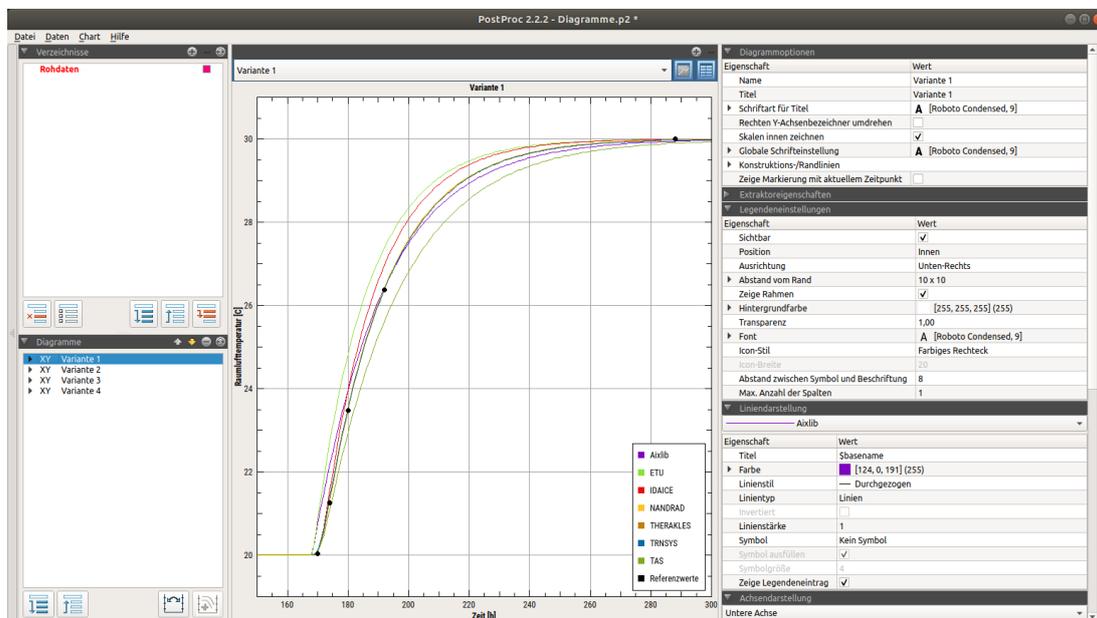
- schnelle direkte Kopie in die Zwischenablage mit Standardeinstellungen, und
- durch Verwendung des Export-Dialogs mit sehr detaillierten Exportereinstellungen.

Zum Export eines Diagramms muss das jeweilige Diagrammfenster markiert sein.

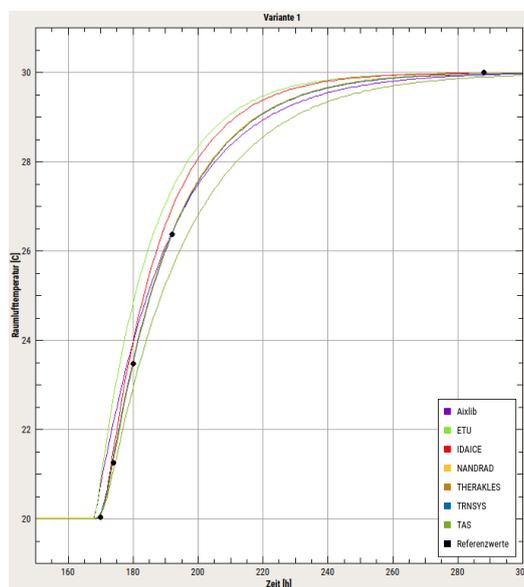
12.1. Schnelle Kopie in die Zwischenablage

Bei Ausführung des Menübefehls: **Chart - Kopiere aktuelles Diagramm in die Zwischenablage** wird unter Windows automatisch eine EMF-Vektor-Datei kopiert und unter Linux/MacOS ein Bitmap-Bild (wie bei einem Screenshot). Hierbei wird das Diagramm mit der aktuellen Größe exportiert.

So wird beispielsweise das so auf dem Bildschirm angezeigte Diagramm:



beim Kopie-in-die-Zwischenablage-Befehl als nahezu 1-zu-1 Abbild exportiert:



12.2. Verwendung des Exportdialogs/Diagrammlayout für Publikationen

Häufig sind jedoch detaillierte Exporteinstellungen hinsichtlich der Zielgröße, Auflösung etc. notwendig. Diese können im Diagramm-Export-Dialog ausgewählt werden. Den Export-Dialog kann man über den Menübefehl: **Chart - Aktuelles Diagramm exportieren** oder über den Kurzbefehl **Strg+E** öffnen.

Der Diagramm-Export unterscheidet sich grundlegend zwischen pixelbasierten Bitmap-Bildern und Vektorgraphikbildern. Im Dialog kann über die Auswahl der Registerkarte *Bitmap* oder *Vektorgraphik* zunächst diese grundlegende Einstellung getroffen werden.

Nach Auswahl der Format-spezifischen Einstellungen (siehe folgende Abschnitte) kann das Diagramm entweder als Datei gespeichert oder in die Zwischenablage kopiert werden.

12.2.1. Auswahl des Diagrammziels

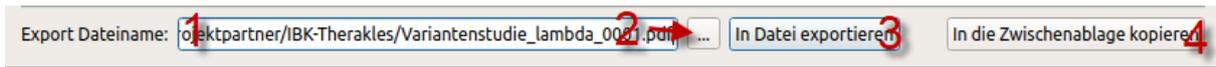


Abbildung 55. Zieldateiname und Exportschaltflächen

Zum Speichern in einer Daten muss der Datenpfad einschließlich *Erweiterung* in die Dateinamenszeile (1) eingetragen werden. Dazu kann auch die Auswahlchaltfläche (2) verwendet werden. Je nach eingegebener Dateierweiterung (Kleinschreibung beachten!), wird das Zielformat bestimmt.

Unterstützt werden derzeit:

Vektorgraphikformate:

- **pdf** - PDF-Datei
- **emf** - (nur Windows) - Enhanced MetaFile Bilddatei
- **svg** - SVG Vektorgraphikdatei

Bitmapgraphikformate:

- **png** - PNG-Bild
- **jpg** - JPG-Bild
- **bmp** - BMP-Bild

Das eigentliche Bild wird durch die Schaltfläche (3) *In Datei exportieren* geschrieben.



Beim Speichern der Datei wird eine eventuell existierende Datei *ohne* weitere Bestätigung überschrieben. Wenn man allerdings den Dateinamen-Auswahldialog verwendet, wird bei Wahl einer existierenden Datei nachgefragt, ob diese Datei überschrieben werden soll. Dies führt jedoch noch nicht sofort zum Überschreiben der Datei, sondern erst, wenn die *In Datei exportieren* Schaltfläche gedrückt wird.

Alternativ kann man das Bild auch in die Zwischenablage kopieren (Schaltfläche (4) *In die Zwischenablage kopieren*).

12.3. Vektorgraphik-Export

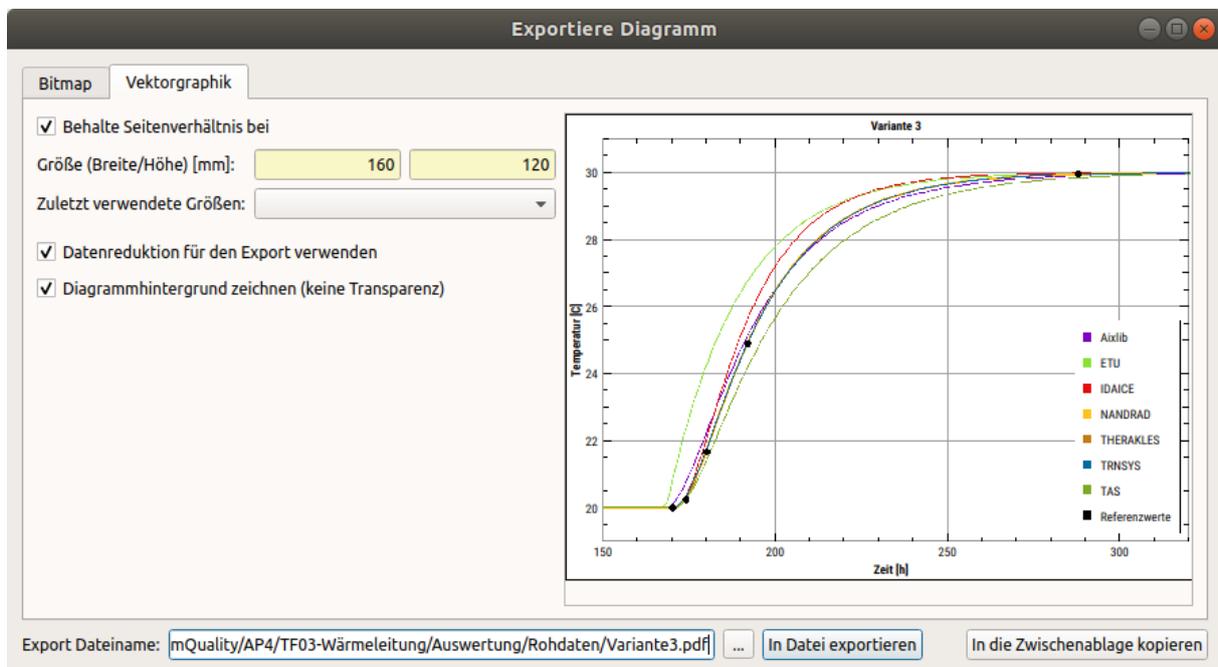


Abbildung 56. Exportdialog im Vektorgraphik-Modus

Vektorgraphiken haben den Vorteil, dass bei Skalierung des Bildes die Qualität erhalten bleibt. Damit ist dies auch das empfohlene Format für Diagramme, die gedruckt werden sollen. Man kann dann z.B. eine PDF-Datei erstellen, oder die Grafik als EMF-Datei (Windows) oder SVG-Datei in andere Dokumente einbinden.

Grundlegend ist zu beachten, dass die Formateinstellungen der Linien und Titel beim Export exakt berücksichtigt werden. D.h., wenn man als Schriftgröße 10pt eingestellt hat, so wird beim Diagrammexport auch der Text auch mit 10pt geschrieben - egal ob man ein 10x10cm oder 150x150cm Diagramm exportiert.



Das Erscheinungsbild eines exportierten Diagramms weicht je nach Einstellung von der Bildschirmdarstellung ab, weswegen eine Voransicht angezeigt wird.

Für Publikationen ist es häufig wichtig, Schriftgrößen in Abbildungen in exakt geforderter Größe anzugeben, beispielsweise Arial 9pt. *PostProc 2* unterstützt dies, indem man in den Diagrammkonfigurationen individuell Größen für Schriftfonten und Linienstärken einstellen kann, und diese dann exakt so beim Export benutzt werden. Fügt man dann ein z.B. 12x7cm Diagramm mit exakt dieser Größe in ein anderes Dokument ein, so haben beim anschließenden Druck die Schriftzeichen genau die geforderte Größe.

Beim Export des Diagramms wird das Diagramm mit der angegebenen Größe neu gezeichnet, wobei sich natürlich die Proportionen und Achsenskalierungen ändern können. Deshalb wird eine Voransicht des Diagramms angezeigt.



Beim Vektorexport werden zudem noch die Linienstärken angepasst. Wenn man auf einem FullHD-Bildschirm mit 1920x1080 er Auflösung eine Linie mit 1px Breite zeichnet und diese auch gut erkennbar ist, so ist erscheint eine entsprechend skalierte 1px-Linie beim Export in ein druckfähiges Diagramm als sehr dick (bspw. 0,8 mm dick). Deshalb werden Linienstärken beim Vektor-Export halbiert.

Wichtigste Einstellung beim Vektorexport ist die Zielgröße. Sofern **Behalte Seitenverhältnis bei** aktiviert ist, wird bei der Änderung der Breite oder Höhe die jeweils andere Größe automatisch proportional angepasst. Auf früher gewählte Seitenverhältnisse kann über das Drop-down-Menü **Zuletzt verwendete Größen** zurückgegriffen werden.

Neben der Einstellung der Zielgröße des Diagramms (in mm), gibt es noch zwei weitere Optionen.

12.3.1. Datenreduktion für den Export verwenden

Beim Export von Liniendiagrammen mit sehr vielen Datenpunkten als Vektorgrafik kann ein zusätzlicher Datenreduktionsalgorithmus eingeschaltet werden. Dabei werden alle Punkte entfernt, welche näherungsweise auf der Verbindungslinie zwischen den Nachbarpunkten liegen und somit keinen Mehrwert im Diagramm bringen. Es kommt hierbei der [Douglas-Peucker-Algorithmus](#) zum Einsatz.

Die Datenreduktion kann helfen, die Größe der erstellten PDF-/SVG-/EMF-Dateien ohne sichtbaren Qualitätsverlust drastisch zu verkleinern, beispielsweise bei einer Liniengrafik mit 180000 Punkten von 18 Mb auf 0.2 Mb.

Es wird beim Datenexport lediglich die Segmentzahl der Linie (*Polyline*) reduziert. Symbole werden, falls sichtbar, für jeden Punkt gezeichnet. Die Operation führt deshalb zu einer optisch gleichwertigen Diagrammdarstellung.



Beim Kopieren einer Vektorgrafik in die Zwischenablage über den Menübefehl *Kopiere aktuelles Diagramm in die Zwischenablage* wird immer eine *Datenreduktion* angewendet.

12.3.2. Diagrammhintergrund zeichnen (keine Transparenz)

Standardmäßig ist diese Option eingeschaltet und unter das Diagramm wird eine weiße, einfarbige Fläche gezeichnet. Dies ist u. a. für den PDF-A Export notwendig, da hier keine transparenten Vektorzeichnungen erlaubt sind.

Möchte man jedoch explizit ein transparentes Diagramm erhalten, um es beispielsweise in eine Präsentation mit anderem Farbhintergrund einzufügen, dann kann man diese Option ausschalten.

12.4. Export als pixelbasierte Grafik/Rasterbild

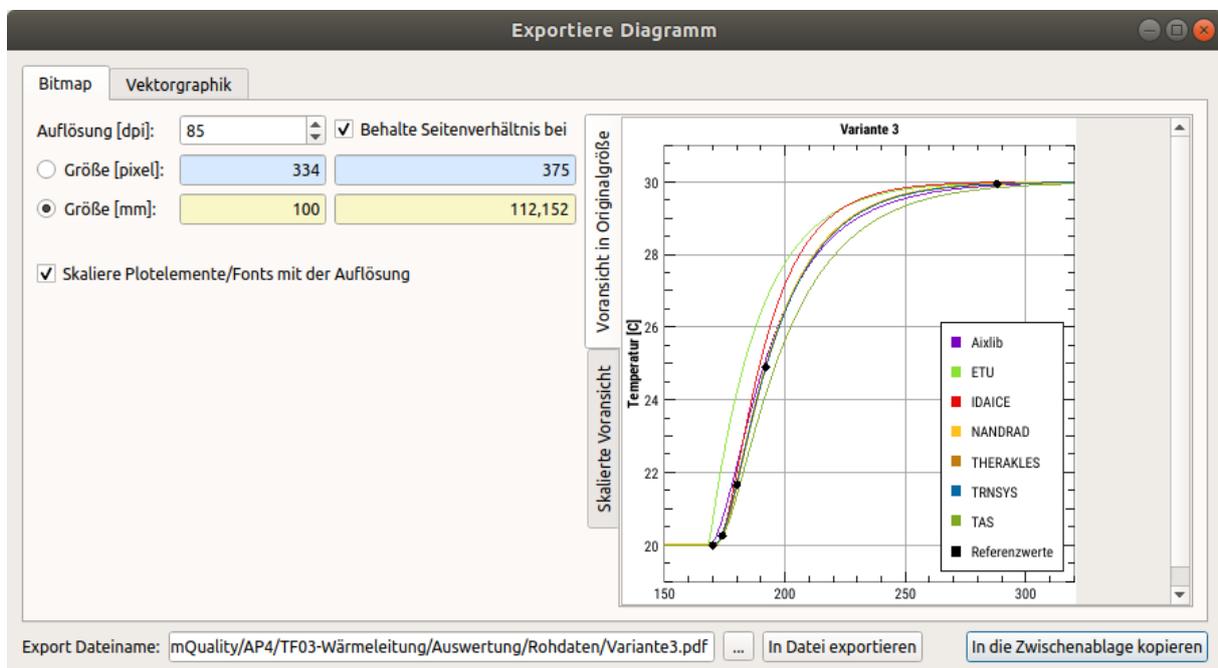


Abbildung 57. Exportdialog im Bitmap-Modus

Diagramme werden üblicherweise nur als Rasterbilder exportiert, wenn sie z.B. in Webseiten oder anderen

rasterbasierten Darstellungsformen benötigt werden. Da hierbei häufig eine präzise Darstellung gewünscht ist, gibt es eine exakte Voransicht des exportierten Bildes.

Bei Auflösungen, die größer als das Exportdialogfenster sind, werden bei Originalgrößen-Voransicht Laufbalken angezeigt. Man kann auch die proportionale Voransicht wählen.

Da Rastergrafiken auch für den Druck verwendet werden können, ist die Größeneinstellung einmal über die Pixelabmessung und einmal über Größe und Auflösung möglich.

12.5. Tipps und Tricks für die Erstellung von Diagrammen für Publikationen/Druck

Diagramme für den Druck (für Publikationen, Bücher etc.) sollten stets als Vektorgrafiken exportiert werden.

Folgende Vorgehensweise ist empfehlenswert:

1. Konfiguration des Diagramms in der Bildschirmsicht
2. Festlegen der Schriftart und Größe, kann zentral für das gesamte Diagramm via globalen Diagrammoptionen erfolgen
3. Öffnen des Exportdialogs
4. Festlegen der Diagrammgröße, z. B. 16 cm Breite bei normalem A4-Papier oder z. B. 8 cm bei zweispaltigem Druck. Analog die Höhe auswählen.
5. Voransicht betrachten - diese zeigt die Proportionen des zu exportierenden Diagramms, welche durchaus von den Bildschirmproportionen abweichen können. Gegebenenfalls Exportdialogfenster schließen und Schriftarten und Linienstärken anpassen.
6. Diagramm exportieren und beim Einfügen in Zieldokument die Größe entsprechend festlegen.

12.5.1. Einheitliche Ausrichtung mehrerer Diagramme im Dokument

Sollten mehrere Diagramme in einem Dokument verwendet werden, so empfiehlt sich die Verwendung der gleichen Schriftart und Größe für alle Diagramme. Auch sollten die Exportgrößen gleich sein.

Zusätzlich kann mit der Achseneigenschaft *Titelabstand* ein einheitlicher Abstand zwischen Achse und Diagrammtitel (und damit auch Diagrammrand) eingestellt werden. Dies ist u. a. sinnvoll, wenn man zwei Diagramme mit unterschiedlichen Skalengrößenordnungen untereinander darstellt.

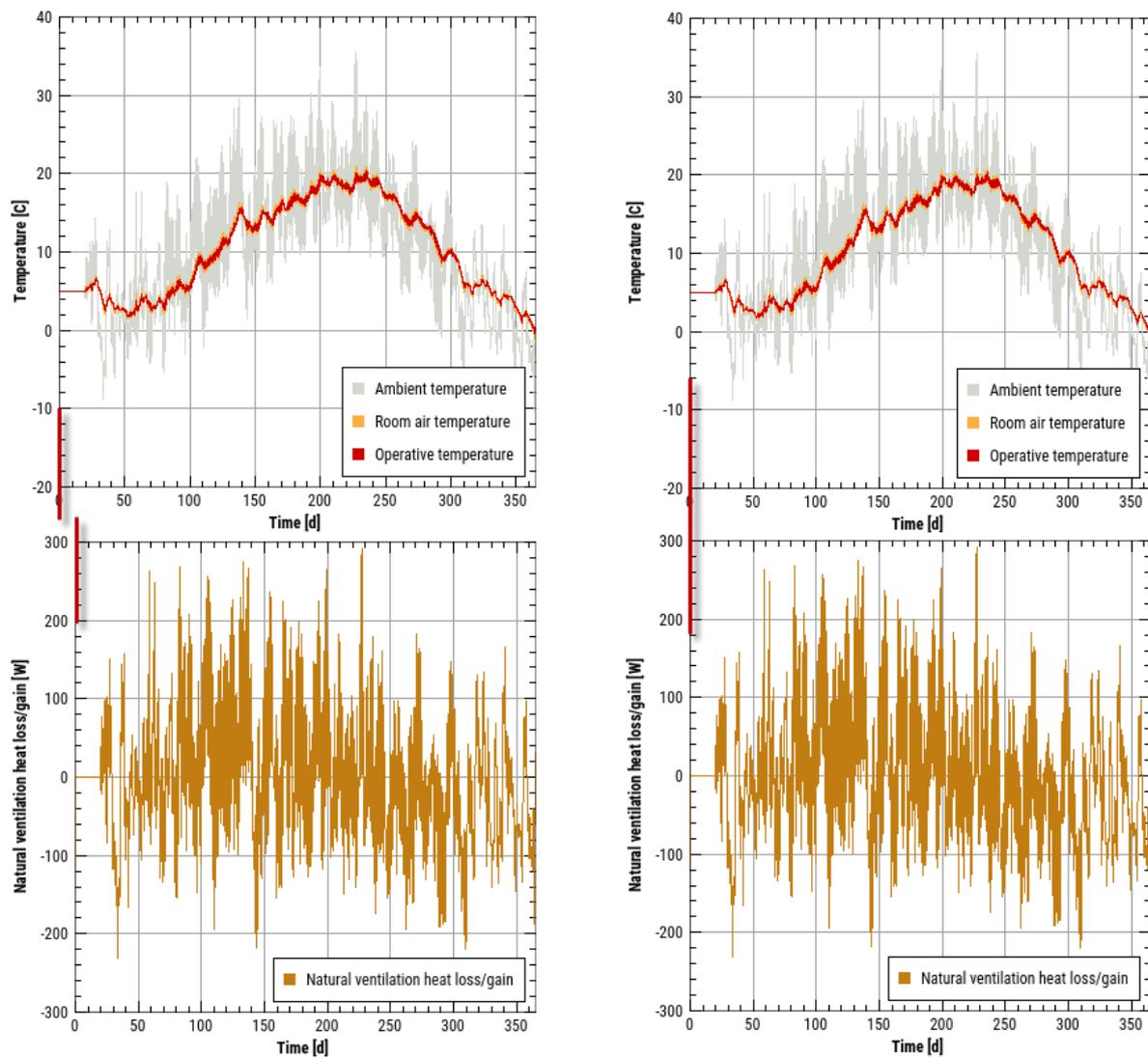


Abbildung 58. Beispiel für vertikal ausgerichtete Diagramme: links (Standardformatierung) gibt es einen Versatz wegen der unterschiedlichen Skalengrößen, rechts wurde der Titelabstand im oberen Diagramm auf den gleichen Abstand wie im unteren Diagramm gesetzt, und beide Diagramme sind vertikal exakt ausgerichtet

12.6. Automatisierter Diagrammexport

Es besteht auch die Möglichkeit, den Diagrammexport automatisch über einen Kommandozeilenbefehl auszuführen, siehe Abschnitt [Automatisierte Diagrammerstellung mittels Kommandozeilenbefehl](#).

13. Referenz

13.1. Kurzbefehle

Viele Funktionen im Postprocessing lassen sich über einen Doppelklick oder einen Tastaturkurzbefehl ausführen:

Kurzbefehl/Aktion	Funktion
Doppelklick (auf Datensatz in Datenmanagertabelle)	Erstellen eines Diagramms für den aktuell gewählten Datensatz mit Standardoptionen

Kurzbehehl/Aktion	Funktion
Strg+N	Neue leere Sitzung erstellen
Strg+O	Sitzung öffnen
Strg+S	Sitzung speichern
Strg+A	Alles auswählen, in Listen und Tabellen, z. B. in der Tabellenansicht der Diagrammdaten
Strg+E	Export des aktuell gewählten Diagramms, Diagramm muss Fokus haben (mit Maus darauf klicken)
F5 / Strg+R	Daten aktualisieren (Reload)
F2	Öffne aktuelle Sitzungsdatei in Texteditor
Strg+1	Aktuelles Diagramm horizontal teilen (2 Diagramme untereinander)
Strg+2	Aktuelles Diagramm vertikal teilen (2 Diagramme nebeneinander)
Strg+0	Diagrammfenster schließen/Teilung aufheben
F11	Vollbildmodus ein/aus (im Vollbildmodus werden alle Paneele weggeklappt)

13.2. Kommandozeilenreferenz

Die folgenden Kommandozeilenargumente werden unterstützt:

Syntax:

```
> PostProcApp [<Optionen>] [<Sitzungsdatei>]
```

Mögliche Optionen werden mit dem Argument **--help** angezeigt:

```
Syntax: PostProcApp [flags] [options] arg1 arg2 ...
```

Flags:

```
--help           Prints the help page.
--man-page       Prints the man page (source version) to std output.
--cmd-line       Prints the command line as it was understood by the command
                 line parser.
--options-left   Prints all options that are unknown to the command line
                 parser.
--no-splash      Disables splash screen.
```

Options:

```
--lang=<en;de;it;...>
                 Specify the program language using a 2 character language
                 ID.
--generate-chart=<n:bxh:fn>
                 Export chart #n, with dimensions 'width x height' and
                 filename fn like 'diagram1.pdf'.
--generate-charts=<exportSpecsFile>
                 Exports several charts using export specs from given file.
```

Wird eine Sitzungsdatei übergeben, stellt das PostProcessing diese Sitzung bei Programmstart wieder her. Unter Windows/Linux ist die Dateierweiterung `p2` mit `_ PostProc 2_` verknüpft, sodass bei Doppelklick auf eine Sitzungsdatei das PostProc mit dieser Sitzung startet.

Die wichtigsten optionalen Argumente sind:

- `--no splash` Deaktiviert den Splashscreen
- `--lang=<Sprach-id>` Gibt an, mit welcher Programmiersprache das Programm gestartet werden soll. Mögliche Sprach-IDs: **de, en, it**
- `--generate-chart` Öffnet *PostProc 2*, liest die übergebene Sitzungsdatei, generiert ein Diagramm entsprechend der Argumentoptionen und schließt das Programm wieder
- `--generate-charts` Im Prinzip wie `--generate-charts`, nur dass die Spezifikationen für die Diagrammerstellung für mehrere Diagramme aus einer Datei gelesen werden.

13.2.1. Automatisierte Diagrammerstellung mittels Kommandozeilenbefehl

Die oben erwähnten Kommandozeilenargumente `--generate-chart` und `--generate-charts` können dazu benutzt werden, automatisch Diagramme zu erstellen. In Verbindung mit einer skriptgestützten Erstellung einer Sitzungsdatei kann man so komplett automatisch Diagramme generieren.

Das Argument `--generate-chart` dient dazu, ein einzelnes Diagramm zu exportieren. Beispielsweise führt der Befehl:

```
> PostProcApp --generate-chart=2:160x100:diagram1.pdf diagramme.p2
```

folgende Arbeitsschritte aus:

1. Starten von *PostProc 2*
2. Öffnen der Sitzungsdatei `diagramme.p2`
3. Wechsel zum Diagramm #2
4. Erstellen der PDF-Datei `diagram1.pdf` mit Auflösung 160x100 mm des Diagramms #2
5. Schließen des Programms und Rückkehr zur Kommandozeile

Möchte man mehrere Diagramme der gleichen Sitzungsdatei erstellen, so kann man das prinzipiell über den mehrfachen Start der Anwendung mit dem `--generate-chart` Argument machen. Allerdings dauert dies bei größeren Sitzungsdateien mitunter sehr lange. Man kann daher stattdessen auch eine Textdatei mit jeweils einer Export-Definition je Zeile erstellen. Ein Beispiel dafür wäre:

Beispieldatei `exportSpec.txt` für eine Diagrammexport-Spezifikationsdatei

```
1:160x120:../Bericht/Diagramme/Variante1.pdf
2:160x120:../Bericht/Diagramme/Variante2.pdf
3:160x120:../Bericht/Diagramme/Variante3.pdf
4:160x120:../Bericht/Diagramme/Variante4.pdf
```

Jede Zeile enthält die gleichen Parameter, wie man sie dem Argument `--generate-chart` übergeben würde. Nun startet man das PostProcessing mit:

```
> PostProcApp --generate-charts=exportSpec.txt diagramme.p2
```

wobei das Argument `--generate-charts` den absoluten oder relativen Pfad zur Spezifikationsdatei definiert.

13.3. Einheitensystem und Einheitenliste

PostProc 2 hat ein eingebautes Einheitensystem, welches für die Einheitenumrechnung verwendet wird. Dadurch können z.B. Datenreihen mit ineinander konvertierbaren Einheiten sinnvoll in einem Diagramm dargestellt werden.

Beispiel 4. Einheitenkonvertierbeispiel

Eine Datenreihe enthält Labormessdaten, welche in Minutenschritten protokolliert werden: Werteeinheit=*g* (Gramm), Zeiteinheit=*min* (Minute)

Wenn man aus einer solchen Datenreihe nun ein 2D-Diagramm erstellt, wird die X-Achse die Einheit *min* erhalten und die Y-Achse die Einheit *g*.

Nun fügt man eine weitere Datenreihe (aus einer Simulation) hinzu, wobei hier die Standard-SI-Einheit *kg* als Werteeinheit verwendet wird, und als Zeiteinheit *s*. *PostProc 2* versucht nun mittels der Einheitentabelle den Umrechnungsfaktor von *kg* zu *g* zu bestimmen, und gleichermaßen für *s* zu *min*. Dann werden die Werte der Datenreihe entsprechend umgerechnet und passend im Diagramm angezeigt.

Das Einheitensystem basiert auf direkten 1-zu-1 Umrechnungen. Meist sind das Skalierungen, und im Fall von *C* nach *K* eine Werteverchiebung. Spezielle Einheitenumrechnungen wie *sqrt(s)* nach *s* sind direkt integriert.

Korrelationen zwischen Einheiten, also z.B. das *m²/s* durch Berechnung von *m * m/s* entstehen, sind nicht integriert, da derartige Berechnungen im *PostProc 2* nicht durchgeführt werden.

13.3.1. Einheitenliste

In der folgenden Tabelle sind alle in *PostProc 2* unterstützten Einheiten aufgeführt, d.h. Einheiten, welche in Datendateien als Werte- und Zeiteinheiten verwendet werden können.

Tabelle 10. Unterstützte Einheiten

Basis-Einheit	Konvertierbare Einheiten
-	
---	%, 1
---/d	%/d
1/K	
1/logcm	
1/m	1/cm
1/Pa	

Basis-Einheit	Konvertierbare Einheiten
1/s	1/min, 1/h
J	kJ, MJ, MWh, kWh, Wh
J/K	kJ/K
J/kg	kJ/kg
J/kgK	kJ/kgK, Ws/kgK, J/gK, Ws/gK
J/m ²	kJ/m ² , MJ/m ² , GJ/m ² , J/dm ² , J/cm ² , kWh/m ²
J/m ² s	W/m ² , kW/m ² , MW/m ² , W/dm ² , W/cm ²
J/m ³	Ws/m ³ , kJ/m ³ , MJ/m ³ , GJ/m ³ , J/dm ³ , J/cm ³ , kWh/m ³
J/m ³ K	kJ/m ³ K
J/m ³ s	kJ/m ³ s, MJ/m ³ s, J/dm ³ s, J/cm ³ s, J/m ³ h, W/m ³ , kW/m ³ , MW/m ³ , W/dm ³ , W/cm ³ , W/mm ³
J/mol	kJ/mol
J/s	J/h, J/d, kJ/d, W, kW, MW, Nm/s
K	C
K/m	
K/Pa	
kg	g, mg
kg/kg	g/kg, mg/kg
kg/m	g/m, g/mm, kg/mm
kg/m ²	kg/dm ² , g/dm ² , g/cm ² , mg/m ²
kg/m ² s	g/m ² s, g/m ² h, g/m ² d, kg/m ² h, mg/m ² s, µg/m ² s, mg/m ² h, µg/m ² h
kg/m ² s ⁰⁵	kg/m ² h ⁰⁵
kg/m ³	kg/dm ³ , g/dm ³ , g/cm ³ , g/m ³ , mg/m ³ , µg/m ³ , log(kg/m ³), log(g/m ³), log(mg/m ³), log(µg/m ³)
kg/m ³ s	g/m ³ s, g/m ³ h, kg/m ³ h, mg/m ³ s, µg/m ³ s, mg/m ³ h, µg/m ³ h
kg/m ³ sK	g/m ³ sK, g/m ³ hK, kg/m ³ hK, mg/m ³ sK, µg/m ³ sK, mg/m ³ hK, µg/m ³ hK
kg/mol	g/mol
kg/ms	
kg/s	kg/h, kg/d, g/d, g/a, mg/s, µg/s
kWh/a	
kWh/m ² a	
l/m ² s	l/m ² h, l/m ² d, mm/d, mm/h
l/m ³ s	l/m ³ h
logcm	
logm	
logPa	
Lux	kLux

Basis-Einheit	Konvertierbare Einheiten
m	mm, cm, dm
m/s	cm/s, cm/h, cm/d
m/s ²	
m ²	mm ² , cm ² , dm ²
m ² /kg	
m ² /m ³	
m ² /s	cm ² /s, m ² /h, cm ² /h
m ² K/W	
m ² s/kg	
m ³	mm ³ , cm ³ , dm ³
m ³ /m ² s	m ³ /m ² h, dm ³ /m ² s, dm ³ /m ² h
m ³ /m ² sPa	m ³ /m ² hPa
m ³ /m ³	Vol%
m ³ /m ³ d	Vol%/d
m ³ /s	m ³ /h, dm ³ /s, dm ³ /h
m ³ m/m ³ m	m ³ mm/m ³ m
mm/m	
mol	mmol
mol/kg	mol/g
mol/m ³	mol/ltr, mol/dm ³ , mol/cm ³
Pa	hPa, kPa, Bar, PSI, Torr
Pa/m	kPa/m
Person/m ²	
Rad	Deg
s	min, h, d, a, sqrt(s), sqrt(h), ms
s/m	kg/m ² sPa
s/s	min/s, h/s, d/s, a/s
s ² /m ²	
W/K	
W/m ² K	
W/m ² K ²	
W/m ² s	W/m ² h, kW/m ² s, MW/m ² s, W/dm ² s, W/cm ² s
W/mK	kW/mK
W/mK ²	
W/Person	kW/Person

Basis-Einheit	Konvertierbare Einheiten
<i>undefined</i>	

Spezielle Bedeutung haben die Einheiten `undefined` und `'-'`. Letztere wird für einheitenlose Variablen verwendet. `PostProc 2` gibt die Einheit `'-'` allen Daten aus Eingabedateien ohne angegebene Einheit.



Die Einheit `undefined` steht für *nicht-initialisiert* und sollte daher generell *nicht* in Eingabedateien verwendet werden.

13.4. Sitzungsdateiformat

Die Sitzungsdatei ist wie folgt strukturiert:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<PostProc version="2.2.1">
  <!--List of all directories-->
  <Directories>
    ...
  </Directories>

  <!--All mappers.-->
  <Mappers>
    ...
  </Mappers>

  <!--Split window state.-->
  <Splitting>
    ...
  </Splitting>
</PostProc>
```

13.4.1. XML-Element `<Directories>`

Die Information über die in die Sitzung importierten Verzeichnisse und welche davon gerade markiert sind, d.h. Inhalt und Zustand des `Verzeichnisbaums` wird in der Sitzungsdatei im Abschnitt `<Directories>` gespeichert.

Beispiel für den Ausschnitt aus der Sitzungsdatei, welcher die importierten Verzeichnisse beschreibt

```
<!--List of all directories-->
<Directories>
  <Directory>
    <Path>1DGeometry</Path>
    <SubDir Color="#550000" Checked="1">DirectSimData</SubDir>
    <SubDir Color="#ffaaff" Checked="0">FluxFieldTest/horizontal_flux_field</SubDir>
    <SubDir Color="#c66300" Checked="0">TimeCoordinateValuePlot/TimeCoordinateValuePlot</SubDir>
    <SubDir Color="#005500" Checked="0">TimeCoordinateValuePlot/TimeCoordinateValuePlotYDir</SubDir>
    <SubDir Color="#ffee00" Checked="1">TimeCoordinateValuePlot/TimeCoordinateValuePlot_withGap</SubDir>
    <SubDir Color="#ff5500" Checked="0">xtime_plot/climate</SubDir>
    <SubDir Color="#aa55ff" Checked="0">xtime_plot/xtime_plot_nogaps</SubDir>
    <SubDir Color="#aaaa00" Checked="0">xtime_plot/xtime_plot_nogaps.results</SubDir>
    <ExpandedSubDir>TimeCoordinateValuePlot</ExpandedSubDir>
    <ExpandedSubDir>.</ExpandedSubDir>
    <ExpandedSubDir>xtime_plot</ExpandedSubDir>
  </Directory>
  <Directory>
    <Path>/home/ghorwin/svn/PostProcApp_trunk/data/Examples/2DGeometry</Path>
    <SubDir Color="#ffee00" Checked="0">LShape</SubDir>
    <ExpandedSubDir>.</ExpandedSubDir>
  </Directory>
</Directories>
```

Jedes hinzugefügtes Verzeichnis erscheint in einem eigenen `<Directory>` Element, wobei der Pfad entweder als relativer oder absoluter Pfad angegeben wird:

- als relativer Pfad zum Verzeichnis der Sitzungsdatei, wenn sich das ausgewählte Verzeichnis unterhalb dieses Sitzungsverzeichnisses befindet,
- als absolute Pfad, wenn sich das ausgewählte Verzeichnis woanders befindet (übergeordnetes Verzeichnis, andere Verzeichnishierarchie, anderes Laufwerk, etc.)

Im Beispiel oben ist die Sitzungsdatei als `/home/ghorwin/Simulationen/1DSim.p2` gespeichert, und damit liegt das erste importierte Verzeichnis `1DGeometry` im Pfad `/home/ghorwin/Simulationen/1DGeometry`. Die in den xml-tags `<SubDir>` angegebenen Pfade sind relativ zu diesem Verzeichnis zu verstehen. Das zweite importierte Verzeichnis ist mit absolutem Pfad angegeben, da dieses Verzeichnis außerhalb der Sitzungsverzeichnisstruktur (beginnend mit `/home/ghorwin/Simulationen`) gespeichert ist.



Falls man eine gesamte Verzeichnisstruktur mit Sitzungsdatei und Datensätzen kopieren/verschieben möchte, oder in einem Versionskontrollsystem verwenden will, sollte man die Sitzungsdatei im obersten Verzeichnis ablegen. Dadurch sind alle Verzeichnisse relativ zum Sitzungsdateipfad angelegt und die Sitzungsdatei kann auf verschiedenen Rechnern ohne weitere Pfadanpassungen direkt verwendet werden.

Die Attribute von `<SubDir>` sind selbsterklärend. Die optionalen `<ExpandedSubDir>`-tags werden verwendet, um den Ausklapp-Zustand des Verzeichnisbaums abzulegen.

13.4.2. XML-Element `<Mappers>`

Dieses Element enthält letztlich eine Liste von `<Mapper>` Elementen, wobei jedes für ein Diagramm steht.

13.4.3. XML-Elemente <Mapper>

Ein <Mapper> XML-Tag enthält alle Daten für ein Diagramm und die darin dargestellten Datenreihen. Es sind zwei XML-Tags enthalten:

```
<Mapper name="Surface temperature">
  <Extractors>
    <!-- Definition, wie Daten aus Quelldateien extrahiert werden -->
  </Extractors>
  <ChartModel chartType="2D">
    <!-- Definition, wie Daten und Diagramm darzustellen ist -->
  </ChartModel>
</Mapper>
```

Auch in der Datenablage gibt es eine Trennung zwischen der Beschreibung, *wie die Daten aus Quelldateien extrahiert werden* und der Definition, *wie die Daten darzustellen sind*.

Je Datenreihe im Diagramm gibt es ein **Extractor**-Tag innerhalb des übergeordneten **Extractors**-Tags.

XML-Elemente <Extractor>

Jedes **Extractor**-Element definiert eine Datenreihe. Nachfolgend ist ein Beispiel für einen 2D Datensatz gezeigt:

```
<Extractor>
  <DataIOFileName>1DGeometry/DirectSimData/surface_temperature.d6o</DataIOFileName>
  <CutType>NoCut</CutType>
  <DataFormat>DF_2D</DataFormat>
</Extractor>
```

Und hier ist ein Beispiel für eine 2D Datenreihe, extrahiert als Zeitschnitt aus einem 3D Datensatz:

```
<Extractor>
  <DataIOFileName>1DGeometry/DirectSimData/temperature_field.d6o</DataIOFileName>
  <CutType>TimeCut</CutType>
  <DataFormat>DF_3D</DataFormat>
  <CutIndexT locked="no">218</CutIndexT>
</Extractor>
```



Die Pfadangabe zur Quelldatei ist relativ zum Sitzungsdateipfad, falls die Datendatei unterhalb dieser Verzeichnisstruktur liegt (empfehlenswert, wenn man Sitzungsdatei und Datendateien komplett weitergeben möchte). Falls die Datendatei außerhalb der Sitzungs-Datei-Verzeichnisstruktur liegt, wird ein absoluter Pfad verwendet.

Bei 2D-Datensätzen mit mehreren Datenreihen pro Datei, wird dem Dateinamen noch die Information über die enthaltenen gruppierten Datenspalten angehängt, beispielsweise:

```

<Extractor>
  <DataIOFileName>SimQuality_Case05/results/states.tsv?1|2|12|13|14</DataIOFileName>
  <CutType>NoCut</CutType>
  <DataFormat>DF_2D</DataFormat>
  <DataType>T_REFERENCE</DataType>
  <ColumnIndex>2</ColumnIndex>
</Extractor>

```

Hier gibt der Suffix `?1|2|12|13|14` an, dass aus der gewählten Datei `states.tsv` die Datenspalten 1, 2, 12, 13 und 14 gruppiert sind (siehe auch [Gruppierung von Datensätzen nach Werteeinheit](#)).

Das XML-Tag `ColumnIndex` gibt an, die *wieviele* Datenspalte extrahiert werden soll. Dieser Index ist 0-basiert, sodass im obigen Beispiel gilt:

Tabelle 11. Spaltenauswahl bei Datensatz mit gruppierten Datenspalten (Suffix `?1|2|12|13|14`)

ColumnIndex	Datenspalte in der Quelldatei
0	1
1	2
2	12
3	13
4	14

13.4.4. XML-Element `<ChartModel>`

In diesem XML-Element wird die gesamte Diagrammformatierung beschrieben. Das XML-Element hat ein wichtiges Attribut `chartType`, welches entweder `2D`, `3D` oder `Vector` sein kann.

Bei 2D-Diagrammen enthält das `ChartModel`-XML-Element Serienformatbeschreibungen, bspw.:

```

<SeriesProperties>
  <Series>
    <TitleText>$quantity</TitleText>
    <MarkerColor>#000000</MarkerColor>
  </Series>
  <Series>
    <TitleText>$quantity</TitleText>
    <PenColor>#ff420e</PenColor>
    <MarkerColor>#ff420e</MarkerColor>
  </Series>
  .
  .
  .
</SeriesProperties>

```



Es sollten immer genausoviele `Series` Elemente wie `Extractor`-Elemente vorhanden sein. Sind weniger `Series`-Tags vorhanden, werden die fehlenden Definition mit Standardwerten aufgefüllt. Sind mehr `Series`-Elemente als `Extractor`-Elemente vorhanden, so werden die überzähligen `Series`-Definitionen verworfen.

Die Formatdefinitionen sind sehr vielfältig. Es ist hilfreich, ein Diagramm in der Oberfläche entsprechend zu

konfigurieren, die Sitzungsdatei abzuspeichern und dann gegebenenfalls anzupassen.

13.4.5. XML-Element `<Splitting>`

Dieses Element beschreibt die Diagrammteilung und Zuordnung der Diagramme zu den einzelnen Diagrammfenstern. Um beim erneuten Öffnen einer Sitzung die Diagrammteilung und Auswahl der Diagramme in den einzelnen Bereichen wiederherstellen zu können, wird eine entsprechende Datenstruktur abgelegt.

Ausschnitt aus einer Sitzungsdatei mit einem Beispiel für eine 4-geteilte Ansicht

```
<!--Split window state.-->
<Splitting>
  <Widget id="1" parent="0" viewTable="0" mapperIndex="6" size1="498" size2="497" orientation="2" />
  <Widget id="2" parent="1" viewTable="0" mapperIndex="5" size1="498" size2="497" orientation="1" />
  <Widget id="3" parent="1" viewTable="0" mapperIndex="0" size1="485" size2="484" orientation="2" />
  <Widget id="4" parent="2" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="485" size2="484" orientation="2" />
  <FocusedWidget>1</FocusedWidget>
</Splitting>
```

Je Diagrammfenster wird ein XML-Element `<Widget>` angelegt. Die darin angegebenen Größen sind als *Vorschläge* zu interpretieren, da die Gesamtgröße durch die aktuelle Anwendungsfenstergröße begrenzt ist, und jedes Diagramm selbst einen Mindestgröße verlangt. Das Element `<FocusedWidget>` gibt an, welches Diagrammfenster gerade aktiv ist (Nummer = WidgetID - 1).

Wichtig ist hierbei, die Eltern-Kind-Beziehung zu berücksichtigen. Ähnlich wie beim manuellen Aufteilen der Diagramme werden geteilte Fenster immer einem Elternfenster als Kinder zugeordnet. In der Projektdatei wird diese Information im Attribute `parent` abgelegt.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Eine Standardsitzung mit einem Diagrammfenster ergibt folgende Aufteilungsdatenstruktur. Die Größe ist mit 1x1 abgelegt, da die tatsächliche Größe der Fenster ja vom Anwendungsfenster abhängt.

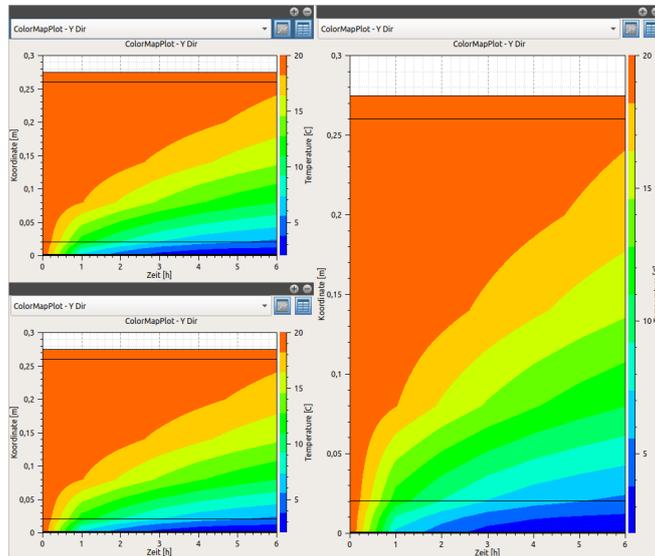
```
<Splitting>
  <Widget id="1" parent="0" viewTable="0" mapperIndex="0" size1="1" size2="1" orientation="2" />
  <FocusedWidget>0</FocusedWidget>
</Splitting>
```

Wird das Fenster nun vertikal geteilt, ergibt sich beispielsweise:

```
<Splitting>
  <Widget id="1" parent="0" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="498" size2="497" orientation="2" />
  <Widget id="2" parent="1" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="498" size2="497" orientation="1" />
  <FocusedWidget>1</FocusedWidget>
</Splitting>
```

Hierbei gibt das 2. Widget (=Diagrammfenster) an, dass es vom Elternfenster mit ID 1 (`parent="1"`) geteilt wurde, und zwar durch vertikale Teilung (`orientation="1"`).

Teilt man nun das linke Fenster horizontal erhält man folgende Diagrammaufteilung:



Der entsprechende Teil der Sitzungsdatei ist:

Auszug aus der Sitzungsdatei bei einem dreigeteilten Diagrammbildschirm

```
<Splitting>
  <Widget id="1" parent="0" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="466" size2="529" orientation="2" />
  <Widget id="2" parent="1" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="466" size2="529" orientation="1" />
  <Widget id="3" parent="1" viewTable="0" mapperIndex="1" size1="485" size2="484" orientation="2" />
  <FocusedWidget>1</FocusedWidget>
</Splitting>
```



Die Größenangaben sind als Empfehlungen zu verstehen. Wird das Programmfenster in gleicher Größe geöffnet, wie zum Zeitpunkt des Speicherns der Sitzung, dann wird das Erscheinungsbild des Post-Prozessings wieder (nahezu) identisch wiederhergestellt.