

**Leibniz-Institut für  
Angewandte Geophysik  
Hannover**

**Fachinformationssystem Geophysik:  
Petrophysik - FLEX-PP**

Sachbearbeiter:

Jörn Brunken, Dipl.-Ing. Geoinformatik

Klaus Kühne, Dipl.-Mathematiker

Berichtsdatum:

25.01.2018

Archiv-Nr.:



### 3. Referentielle Integrität der Tabellenblätter

Die Datensätze in den einzelnen Tabellenblättern werden durch den Erfasser in Beziehung gebracht. Für jede neue Zeile in den Tabellenblättern „Bohrung\_Aufschluss“ und „Probe“ werden automatisch fortlaufende IDs gesetzt. Diese IDs sind für die Beziehungen in den untergeordneten Tabellenblättern wichtig (z. B. enthält die Auswahlliste der Spalte „Vater-ID“ im Tabellenblatt „Probe“ nur die IDs, welche im übergeordneten Tabellenblatt „Bohrung\_Aufschluss“ vergeben wurden). Für die Beziehungen gilt folgendes zu beachten:

- Tabellenblatt „Probe“ enthält in der Spalte „Vater-ID“ nur die IDs des Tabellenblatts „Bohrung\_Aufschluss“
- Tabellenblätter „Grundgrößen“, „NMR“, „Wärmeproduktionsrate“, „Permeabilität“, „Minerale“, „Temperaturleitfähigkeit“, „Wärmekapazität“ und „Wärmeleitfähigkeit“ sowie eigene eingefügte benutzerdefinierte Tabellenblätter enthalten in den Spalten „Probe-ID“ nur die IDs des Tabellenblatts „Probe“

Durch diese Beziehungen beinhalten Bohrungen, Proben und petrophysikalischen Messdaten eine referentielle Integrität.

### 4. Löschen von Datensätzen

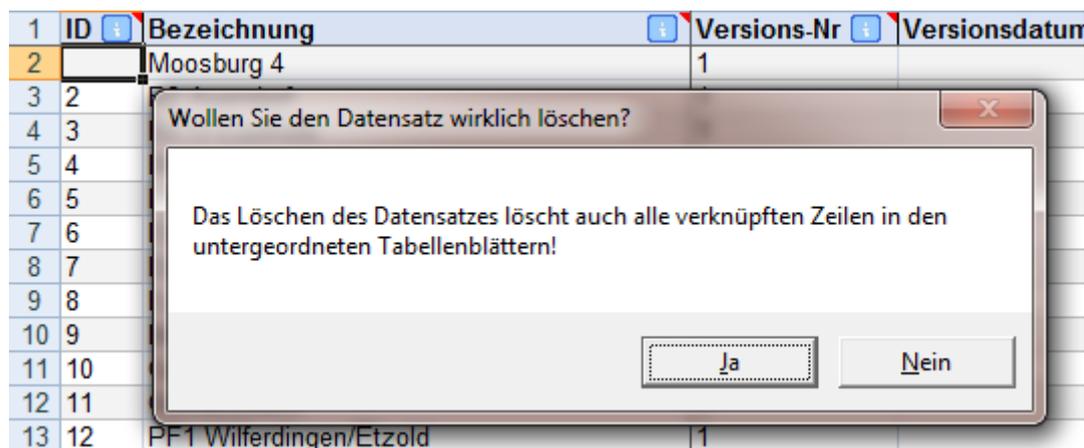


Abbildung: Löschnmitteilung

Das Löschen einer Bohrung, einer Probe oder eines Messwerts in den Tabellenblättern wird durch Markieren der ID in einer Tabellenzeile und dem Drücken der „Entfernen-Taste“ vollzogen. Ein Löschvorgang bezieht sich immer nur auf eine Zeile. Nach dem Drücken der „Entfernen-Taste“ wird der Nutzer gefragt, ob der Datensatz wirklich gelöscht werden soll. Das Löschen schließt dabei auch alle in Beziehung (referentielle Integrität) untergeordneten Datensätze mit ein. Löscht ein Nutzer somit einen Datensatz im Tabellenblatt „Bohrung\_Aufschluss“, werden dadurch alle in Beziehung stehenden Datensätze in den Tabellenblättern „Probe“ und den Katalog-Kategorien entfernt.

## 5. Spalteninformationen

Informationen:	
Spaltenname	Dateneigentümer
Pflichtfeld	Nein
Beispiel	LIAG
 Datenprüfung	Ja
 Auswahlliste	Ja
 Auswahlliste ergänzen	Ja
Abhängigkeit von	Keine Abhängigkeit
Hinweis	

Abbildung: Übersicht einer Spalte

Informationen zu den jeweiligen Spalten eines Tabellenblatts erhält der Nutzer, wenn sich der Cursor über der Spaltenüberschrift befindet und sich ein kleiner Tooltip öffnet. Sämtliche Eigenschaften werden angezeigt, wenn der Nutzer mit der Maus auf das Icon in der jeweiligen Spaltenüberschrift klickt (ausgenommen sind die Spalten in den petrophysikalischen Tabellenblättern), wodurch sich ein kleines Fenster mit weiteren Informationen öffnet.

## 6. Dateneingabe

Im Folgenden wird der Ablauf für das Erfassen von Daten in den jeweiligen Tabellenblättern „Einlieferer“, „Einstellungen“, „Bohrung\_Aufschluss“, „Probe“ und den „Katalog-Kategorien“ erläutert. Werden nicht konforme Daten in den Zellen eingefügt (viele Spalten enthalten einen Prüfmechanismus), erhält der Nutzer einen Hinweis.

Vor dem Erfassen werden noch einmal anschaulich die einzelnen Beziehungen zwischen verschiedenen Tabellenblättern aufgezeigt.

1. Im Tabellenblatt „Bohrung\_Aufschluss“ befindet sich in der zweiten Zeile die Bohrung „Moosburg 4“ mit der ID 1.

1	ID	Bezeichnung	Versions-Nr
2	1	Moosburg 4	1
3	2	R2 Auendorf	1

Abbildung: Übersicht einer Bohrung

2. Im Tabellenblatt „Probe“ befindet sich in der zweiten Zeile die Probe „MOS-01“ mit der ID 1. Damit beide Datensätze miteinander verknüpft sind, fügt der Nutzer in der Spalte „Vater-ID“ die ID zur Bohrung „Moosburg 4“ ein (hier die 1).

1	ID	Bezeichnung	Vater-ID
2	1	MOS-01	1
3	2	MOS 02	1

Abbildung: Übersicht einer Probe

3. Im Tabellenblatt „Wärmekapazität“ befindet sich in Zeile 4 der petrophysikalische Messwert zur Probe „MOS-01“. Damit beide Datensätze miteinander verknüpft sind, fügt der Nutzer in der Spalte „Probe-ID“ die ID zur Probe „MOS-01“ ein (hier die 1).

1	Probe-ID	TMIN	TMAX	cp 20°C	cp 100°C
2		°C	°C	J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
3					
4	1				
5					

Abbildung: Übersicht einer Messung

Erfassungsablauf:

1. Zuerst erfasst der Nutzer zu einem Projekt die Stammdaten der Tabellenblätter „Einlieferer“ und „Einstellungen“. Über das Icon  in den Überschriften erhält der Nutzer wichtige Informationen zu den Spalten. Kommentare können freigelassen werden.

2. Anschließend fügt der Nutzer im Tabellenblatt „Bohrung\_Aufschluss“ den Namen der Bohrung in die Spalte „Bezeichnung“ ein. Durch diesen Vorgang werden automatisch eine „ID“ und eine „Versions-Nr“ vergeben. Pflichtfelder im Tabellenblatt sind die Spalten „Koordinate-X“ und „Koordinate-Y“.

3. Zur Bohrung werden nachfolgend die Daten im Tabellenblatt „Probe“ eingefügt. Für eine Probe muss jeweils in der Spalte „Bezeichnung“ ein Name vergeben werden. Durch diesen Vorgang wird automatisch eine „ID“ vergeben. Um eine Beziehung zwischen der Bohrung und der Probe herstellen zu können, wählt der Nutzer in der Spalte „Vater-ID“ die jeweilige ID zur Bohrung aus. In dieser Auswahlliste sind nur die IDs vorhanden, welche im Tabellenblatt „Bohrung\_Aufschluss“ vorhanden sind.

4. Anschließend überprüft der Nutzer die Vollständigkeit des FLEX-PP mit allen Tabellenblättern und Spalten und seinen petrophysikalischen Methoden und Messdaten. Fehlt eine Kategorie oder Spalte,

kann diese im Katalog hinzugefügt werden. Dazu fügt der Nutzer im Katalog eine neue Kategorie, neue Parameter, Kürzel, Maßeinheiten, Min- und Max-Werte sowie den Namen der Institution ein.

5. Am Ende fügt der Nutzer seine Messdaten in die Katalog-Kategorien ein. Dazu muss zu jedem neuen Datensatz in der Spalte „Probe-ID“ die referentielle Integrität zur Probe hergestellt werden. In der Auswahlliste sind nur die IDs vorhanden, welche im Tabellenblatt „Probe“ vorhanden sind.

## 7. Katalog

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Katalog-Kategorie	Parametername	Kürzel	Gruppenname	Gruppenfaktor	Maßeinheit	Min	Max	Nutzen-J/N	Definiert durch	Definiert am	Prüfen
2	Grundgrößen	Rohdichte	d <sub>Roh</sub>			g/cm <sup>3</sup>			Ja	LIAG	14.12.2010	Ja
3	Grundgrößen	Methoden Rohdichte	Methoden Roh						Ja	LIAG	14.12.2010	Ja

Abbildung: Katalogübersicht

Der Katalog dient als Übersicht für alle Tabellenblätter und Spalten und erlaubt dem Nutzer neue petrophysikalische Methoden und Parameter einzufügen. Eine Kategorie besteht dabei immer aus mindestens einem Parameter und einem Tabellenblatt.

Fehlt eine Kategorie, kann diese über den Kontextmenüpunkt „Neue Kategorie“ hinzugefügt werden. Im Fenster muss anschließend der Name des Tabellenblatts (Leerzeichen und Punkte sind nicht erlaubt) eingegeben werden. Die Spaltenübersicht ist optional. Durch den Button „Übertragen“ wird die neue Kategorie am Ende des Katalogs eingefügt, ganz rechts erscheint im Excel-Sheet das neue Tabellenblatt.

Im Katalog entspricht eine Kategorie einem Tabellenblatt, eine Zeile zur Kategorie einer Spalte im Tabellenblatt. Vorgegebene Kategorien und Parameter dienen bei der Eingabe von Messdaten den gebräuchlichsten Methoden der Petrophysik, welche somit nicht aus dem FLEX-PP gelöscht werden können. Vom LIAG vorgegebene Parameter (Spalte „Definiert durch“ mit dem Eintrag „LIAG“) sind schreibgeschützt. Mindestens ein Parameter einer Kategorie mit der Eigenschaft „Ja“ in der Spalte „Nutzen-J/N“ blendet das Tabellenblatt ein. Löscht der Nutzer zu einer Kategorie sämtliche Parameter, wird das Tabellenblatt ebenfalls gelöscht. Die Kürzel im Katalog entsprechen den Spaltennamen im Tabellenblatt. Die Umbenennung eines Kürzels im Katalog ändert den Spaltennamen im Tabellenblatt. Vermieden werden sollte der Gebrauch von Sonderzeichen.

Im Katalog können mehrere Parameter zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Dazu fügt der Nutzer die zusammengehörigen Parameter im Katalog untereinander und gibt allen Zeilen in der Spalte „Gruppenname“ den gleichen Eintrag. Der Gruppenfaktor (z. B. „Permeabilität“) bestimmt, wie oft der Parameter im Tabellenblatt erscheint.

Stammdaten (z. B. im Tabellenblatt „Grundgrößen“) mit den Spalten „Probenlage“, „Messrichtung“, „Messgerät“, „Messdatum“, „Bearbeiter“ und „Kommentar“) können jedem Parameter hinzugefügt werden. Stammdaten sind im Katalog nicht sichtbar.

## 8. Auswahlliste einer Kategorie

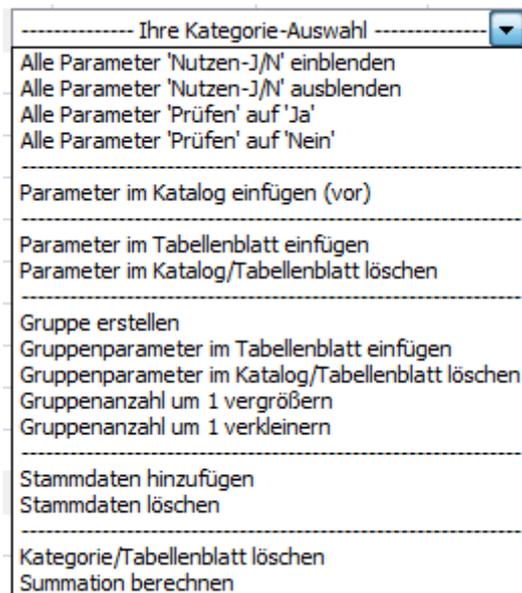


Abbildung: Einträge der Auswahlliste

Im Tabellenblatt „Katalog“ hat jede Kategorie im unteren Teil eine Auswahlliste (Ihre Kategorie-Auswahl). Folgende Funktionalitäten sind enthalten:

- Alle Parameter „Nutzen-J/N“ einblenden: Ändert alle Zellwerte „Nutzen-J/N“ auf „Ja“ und blendet alle Spalten im Tabellenblatt ein („ausblenden“ entsprechend)
- Alle Parameter „Prüfen“ auf „Ja“: Ändert alle Zellwerte „Prüfen“ auf „Ja“ und bezieht alle Parameter in die Datenprüfung mit ein („Nein“ entsprechend)
- Parameter im Katalog einfügen (vor): Fügt einen neuen Parameter als Leerzeile im Katalog ein. Fehlende Eigenschaften wie „Parametername“, „Kürzel“, „Maßeinheit“ und „Definiert durch“ müssen, „Min“ und „Max“ sollten, erfasst werden.
- Parameter im Tabellenblatt einfügen: Neuer Parameter wird in das Tabellenblatt eingefügt. Dazu muss im Katalog der Parameter markiert sein.
- Parameter im Katalog/Tabellenblatt löschen: Löscht den Parameter aus dem Katalog und dem Tabellenblatt. Dazu muss der Parameter im Katalog markiert sein.

Gruppe:

11	Permeabilität	Permeabilität_Druck	pPerm	Permeabilität	12 bar
12	Permeabilität	Permeabilität	k	Permeabilität	mD
13	Permeabilität	Permeabilität_Gas (unkorrigiert)	ka	Permeabilität	mD
14	Permeabilität	Methode_Permeabilität	Meth_Perm		
15	Permeabilität	Korrekturtyp_Permeabilität	Korr_Perm		
16	Permeabilität	Permeabilität entsalzt	Entsalzt_Perm		

Abbildung: Anzeige von Parametern einer Gruppe

Eine Gruppe besteht aus einer Anzahl von Parametern (z. B. im Katalog für die Kategorie „Permeabilität“) und besteht aus den drei Parametern „Permeabilität\_Druck“, „Permeabilität“ und „Permeabilität\_Gas (unkorrigiert)“. Der Wert im Gruppenfaktorfeld gibt im Tabellenblatt die Anzahl der Wiederholungen an.

Katalog:

1	Probe-ID	pPerm 1	k 1	ka 1	pPerm 2	k 2	ka 2	pPerm 3
2		bar	mD	mD	bar	mD	mD	bar
3	Gruppe: Permeabilität							
4								
5								

Abbildung: Gruppenparameter

Da mehrere Permeabilitäten zu unterschiedlichen Drücken gemessen werden können, müssen die einzelnen Spalten im Tabellenblatt entsprechend der Anzahl der Messungen wiederholt werden.

- Gruppe erstellen: Erhöht den Gruppenindex um „1“ und erstellt Indizes für die Spaltennamen. Dazu fügt der Nutzer sämtliche Gruppenparameter in den Katalog ein, wobei auf die Reihenfolge zu achten ist. Anschließend muss zu jedem Parameter der Gruppenname im Katalog hinzugefügt werden. Beim obersten Gruppenparameter färbt sich das Feld „Gruppenfaktor“ bläulich. Dieses Feld wird zum Schluss vom Nutzer markiert und aus der Auswahlliste der Eintrag „Gruppe erstellen“ ausgewählt. Dadurch wird zu jedem Spaltennamen im Tabellenblatt ein Index hinzugefügt.
- Gruppenparameter im Tabellenblatt einfügen: Der Nutzer fügt den neuen Parameter in den Katalog ein und ergänzt den Gruppennamen. Anschließend wird das Kürzel markiert und aus der Auswahlliste „Gruppenparameter im Tabellenblatt einfügen“ ausgewählt. Der neue Parameter wird mit dem Index in das Tabellenblatt aufgenommen.
- Gruppenparameter im Katalog/Tabellenblatt löschen: Der Nutzer markiert das Kürzel im Katalog und löscht den Eintrag im Katalog und im Tabellenblatt
- Gruppenanzahl um 1 vergrößern: Durch Markierung des bläulichen Faktorfelds wird die Gruppe im Tabellenblatt um jeden zugehörigen Parameter vergrößert („verkleinern“ entsprechend)
- Stammdaten hinzufügen: Angabe des Spalten-Buchstabens, hinter dem die Stammdaten eingefügt werden sollen („löschen“ entsprechend)
- Kategorie/Tabellenblatt löschen: Löscht alle Parameter im Katalog und das Tabellenblatt
- Summation berechnen: Berechnet im Tabellenblatt „Minerale“ die Summation

## 9. Liste erweitern

Hier können Sie die Auswahllisten von FLEX-PP mit Ihren eigenen Daten ergänzen. Es werden nur Ihre eigenen Daten angezeigt. Über die Funktionslisten der Spalte 'Ihre Auswahl' in diesem Tabellenblatt können Sie Ihre Daten eingeben, ändern und wieder löschen.

Eigentümer (Abkürzung)	Eigentümer	Ihre Auswahl
------------------------	------------	--------------

Abbildung: Einfügen eines neuen Eigentümers

Im FLEX-PP können vier Auswahllisten mit eigenen Werten ergänzt werden: Eigentümer, Endhorizont und Stratigraphie, Petrographie und Laborverfahren. Dazu kann der Nutzer im Tabellenblatt „Auswahllisten“ die Begriffe ergänzen, modifizieren und löschen. Der Nutzer gibt hierbei in der jeweiligen Kategorie den neuen Begriff ein und wählt über die Auswahlliste „Ihre Auswahl“ die Funktionalität aus. Dadurch wird der Fachausdruck in die Auswahllisten übertragen und steht anschließend zur Verfügung.

## 10. Kontextmenü

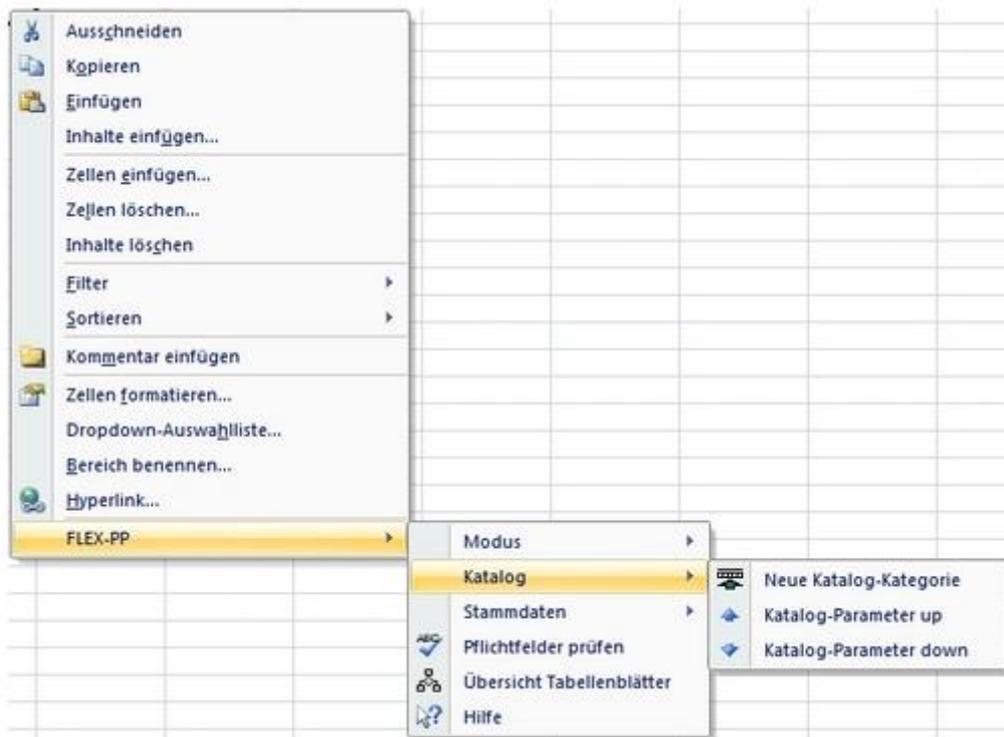


Abbildung: Kontextmenü des FLEX-PP

Das Kontextmenü kann der Nutzer in jedem Tabellenblatt durch einen Rechtsklick öffnen. Im untersten Eintrag ist der Menüpunkt „FLEX-PP“ zu finden.

- Standard-Modus: Allein die grünen und blauen Tabellenblätter werden angezeigt
- Erweiterter-Modus: alle Tabellenblätter
- Neue Katalog-Kategorie: Sollte dem Nutzer eine Kategorie im Katalog fehlen, kann diese über den Kontextmenüpunkt „Neue Katalog-Kategorie“ hinzugefügt werden. Im Fenster muss der Name für das Tabellenblatt (Leerzeichen und Punkte sind nicht erlaubt) eingegeben werden. Die Spaltenüberschriften sind optional. Durch den Button „Übertragen“ wird die neue Kategorie ans Ende des Katalogs eingefügt, ganz rechts erscheint im Excel-Sheet das neue Tabellenblatt.
- Katalog-Parameter up: Durch einen Rechtsklick in einer Zelle kann der Parameter im Katalog nach oben verschoben werden, wodurch auch die Sortierung im Tabellenblatt verändert wird. Eine Änderung bezieht sich nur auf die eigene Kategorie („Katalog-Parameter down“ entsprechend).
- Stammdaten einblenden: Die Stammdaten setzen sich aus den Spalten „Probenlage“, „Messrichtung“, „Messgerät“, „Messdatum“, „Bearbeiter“ und „Kommentar“ zusammen. Durch einen Rechtsklick auf die Spaltenüberschrift vor dem Feld „Probenlage“ können die Spalten im jeweiligen Tabellenblatt sichtbar geschaltet werden („Stammdaten ausblenden“ entsprechend).
- Pflichtfelder prüfen: Überprüfung der Eingaben auf Vollständigkeit
- Übersicht Tabellenblätter: Schematische Darstellung und Anmerkungen
- Hilfe: Hilfe zum FLEX-PP

## 11. Buttons in den Tabellenblättern

-  Informationen zu den Spalten (neues Fenster)

 Tabellenblatt „Auswahllisten“ wird aktiviert (Wechsel zum Tabellenblatt)

 Suchfenster für Fachausdrücke (neues Fenster)

## **12. Hilfe**

Durch setzen von Gültigkeiten und dem Sperren von Zeilen und Spalten enthalten die Tabellenblätter einen Blattschutz. Durch diesen können gebräuchliche Excel-Funktionalitäten nicht ausgeführt werden.

Damit die Formatierung von FLEX-PP erhalten bleibt, werden nur Daten und keine Formatierungen wie Schriftgrößen, Textausrichtungen, Farben, usw. übernommen.

Spezifische Spalten (z. B. Datum) enthalten Gültigkeitsklauseln und werden bei der Eingabe überprüft. Hinweise dazu befinden sich in den Tooltips der Überschriften und durch Klick auf das Icon. Bei fehlerhaften Eingaben erhält der Nutzer einen Hinweis.

Massendaten aus anderen Excel-Sheets dürfen nur Spaltenweise kopiert werden, da den Daten eine Plausibilitätsprüfung beim Übertragen unterzogen wird.