

Büro für Angewandte Hydrologie (AN)  
Berlin und München



In Zusammenarbeit mit der

R & H Umwelt GmbH  
Nürnberg



## Anlage zum Abschlussbericht:

# Erstellung eines Landschaftswasserhaushaltsmodells für die Bergtheimer Mulde nördlich von Würzburg

## Datenbeschreibung Feflow

26.11.2021

### Tabellen

Tabelle 1:	Eingangs-Shapes (Ordner GIS) für Feflow	2
Tabelle 2:	Mit Feflow verknüpfbare Shapes	3
Tabelle 3:	Datenaufbereitung Brunnen	3

## 1 Eingangsdaten Feflow

Alle Modelleingangsdaten sind im \*.fem-file in den übergebenen Simulationsprojekten enthalten. Dort sind alle Parametrisierungen des Modells, sowie die Zeitreihen enthalten. Es besteht die Möglichkeit zusätzlich in das \*.fem-file weitere georeferenzierte Dateien einzubinden, z.B. shapes zur Veranschaulichung oder Auswahl von z.B. Brunnen, Gewässern etc.). Für die Funktion des Modells ist dies nicht notwendig.

Eine detaillierte Beschreibung findet sich in den Schulungsunterlagen und in der online-Dokumentation von Feflow unter <http://www.feflow.info/html/help74/fefflow/>.

Zum Teil wurden Eingangsdaten zunächst im GIS aufbereitet, dann in Form von Shapes oder Tabellen in Feflow importiert, um dort die Parametrisierung zu vereinfachen. Alle Geometrien, Randbedingungen und

Parametergruppen können auch in Form von Shapes aus Feflow exportiert werden, wobei im Shape jeweils die in Koordinaten, sowie die Feflow verwendeten Daten und Einheiten dokumentiert sind.

Eine Beschreibung der übergebenen Eingangs-Shapes (Ordner GIS) mit Attributerklärung und Verweis auf die verknüpften Zeit- und Parameterdateien findet sich in nachfolgender Tabelle.

**Tabelle 1: Eingangs-Shapes (Ordner GIS) für Feflow**

Ordner	Shape	Beschreibung
Brunnen	Brauchwasserbrunnen_Timeserie.shp	Dateien mit Brunnendaten der Brauchwasserbrunnen Verknüpfung Feflow: Multilayer wells
	Trinkwasserbrunnen_Timeserie.shp	Dateien mit Brunnendaten der Trinkwasserbrunnen Verknüpfung Feflow: Multilayer wells
Geologie	Streichlinien_mo_RuH.shp	
	Störungszonen.shp	
	Ausbiss_kuW_GOK.shp	Punkte, wo UK kuW = GOK
	Ausbiss_kuD_GOK.shp	Punkte, wo UK kuD = GOK
	Ausbiss_ku2_GOK.shp	Punkte, wo UK ku2 = GOK
	ku1-Fläche.shp	Verbreitung ku1
	ku2-Fläche.shp	Verbreitung ku2
	kuD-Fläche.shp	Verbreitung Grenzdolomit
	kuW-Fläche.shp	Verbreitung Werksandstein
	Mo-Ausstrich.shp	Bereiche mit anstehendem Muschelkalk
	Q_fluv_Fläche.shp	Verbreitung fluviatiles Quartär
	Profile.shp	Lage der Profilschnitte
	Gewässer	fgw2-Ausgangsnetz.shp
fgw4_verwendetes_Netz_feflow.shp		Reduziertes Gewässernetz wie in feflow verwendet, in Feflow Grundlage für lineare Interpolation der Gewässerhöhen.
Gewaesserfestpunkte.shp		Punktshape zur Festlegung der Gewässerhöhen Verknüpfung feflow: Fluid-Transfer BC
Observation Points	DoppelGWM_Time.shp	Beobachtungspunkte 6 Doppelmessstellen
	Obspoints_STM_2020.shp	Datenpunkte Stichtagsmessung Oktober 2020
	Zusaetzhliche_Ausgabepunkte.shp	Zusätzliche Ausgabepunkte (Rötlein, Rosenberg, Rupprechtshausen, Seligenstadt, Stöckighöhe)

**Tabelle 2: Mit Feflow verknüpfbare Shapes**

Ordner/Shape	verknüpfbare Spalten	Einheit	Feflow-Attribut
Brunnen/Brauchwasserbrunnen_Timeseries.shp			
	BWZ_TGA	-	Multilayer Well - Name
	TimeSeries	-	Multilayer Well - Type - rate
	Ausbau_RAD	m	Multilayer Well - Radius
	TOP_MNN	m	Multilayer Well - Top elevation
	BOT_MNN	m	Multilayer Well - Bottom elevation
	minH_const	m	Multilayer Well - Type - Min. hydraulic-head-constraint
Brunnen/Trinkwasserbrunnen_Timeseries.shp			
	BWZ_TGA	-	Multilayer Well - Name
	TimeSeries	-	Multilayer Well - Type - rate
	GEN_Q_M3D	[m <sup>3</sup> /d]	Multilayer Well - Type - rate
	A_R_M	[m]	Multilayer Well - Radius
	Filter_AB1	[m]	Multilayer Well - Top elevation
	Filter_B_1	[m]	Multilayer Well - Bottom elevation
Gewässer/Gewässerfestpunkte.shp			
	Gew_Hoehe	[m]	Fluid-Transfer BC

Die Entnahmedaten zu den Brunnen wurden vor Einbindung ins Modell aufwändig aufbereitet. Die Excel-Dateien gemäß Tabelle 3 hierzu liegen ebenfalls bei.

**Tabelle 3: Datenaufbereitung Brunnen**

Datei	Beschreibung
Entnahmeraten_Brauchwasserbrunnen_2004-2019.xlsx	Aufbereitete Daten zu den Entnahmen der Brauchwasserbrunnen von 2004-2019 mit Berechnung der monatlichen realen Entnahmen als Input für Feflow
Genehmigte_Entnahmen_Bewässerung_je_Jahr-TS.xlsx	Aufbereitete Daten zu den Entnahmen der Brauchwasserbrunnen von 2005-2019 mit Berechnung der monatlichen genehmigten Entnahmen als Input für Feflow
Entnahmeraten_Trinkwasserbrunnen.xlsx	Aufbereitete Daten zu den Entnahmen der Trinkwasserbrunnen von 2004-2019 mit Berechnung der monatlichen realen Entnahmen und der genehmigten Entnahmen als Input für Feflow

## 2 Ergebnisse Feflow

Die Ergebnisse der Modellierungen sind in Feflow im \*.dac-File gespeichert. Zusätzliche Ausgaben aus den Simulationen gibt es nicht. Im Feflow Viewer kann das \*.dac-File der Simulation (Aufzeichnung und Ausgabe muss vor Beginn der Simulation aktiviert werden) geöffnet werden und die Ergebnisse direkt in Form von Graphen oder flächenbezogenen Darstellungen visualisiert werden. Datensätze können aus dem Feflow \*.dac-File in verschiedenen Formaten als Ascii-Daten oder Shapes exportiert werden.

Die Grundwassergleichen für den Ist-Zustand sind in Anlage 4 abgebildet. Auf weitere Darstellungen der Grundwassergleichen wurde verzichtet, da die Änderungen verglichen mit dem Maßstab (Gesamtspektrum der WSP-Höhen im Modell und Differenz zwischen zwei benachbarten GW-Gleichen) zu gering sind, um sich in einer Abbildung zu unterscheiden. Die Grundwassergleichen können für alle Ausgabezeitschritte der Simulation (jeweils Juli und Dezember eines Jahres über das \*.dac-File im Feflow-Viewer betrachtet werden und bei Bedarf auch exportiert werden.

Beiliegend sind einige Ergebnisdarstellungen aus den Simulationen bereits ausgegeben. Einige Daten wurden exportiert und separat in Excel weiterverarbeitet.

### 2.1 Ist-Zustand S0

Als Ergebnisse aus Feflow sind als externe Dateien folgende Daten und Darstellungen beigelegt.

- Excel: Ausgaben der Ganglinien an den Beobachtungspunkten, sowie die Bilanzen
- Differenzpläne zwischen kuD und kuW für Dez. 2019 und Jul 2019
- Differenzpläne zwischen Sommer und Winter 2015 für kuD und kuW

### 2.2 Szenarien

- Excel: Ausgaben der Ganglinien an den Beobachtungspunkten, sowie die Bilanzen
- Differenzpläne Absenkung jeweils verglichen mit Szenario S0 für kuD und kuW für Dez. 2019 und Jul 2019
- Differenzpläne zwischen Szenarien B1 und B2 für Sommer und Winter 2019 für kuD und kuW
- Differenzpläne zwischen Szenarien B1 und S0 für Sommer und Winter 2019 für kuD und kuW

### 2.3 Feflow-Dateien

Die \*.fem und \*.dac Files liegen jeweils in den Ordnern der Szenarien. Übergeordnet gibt „location Set collections“ mit denen vordefinierte Element- und Knotenselektionen in Feflow eingeladen werden können.