

# Anmeldung

Angewandte Grundwassermodellierung  
Kalibrierung und Unsicherheitsabschätzung

23. - 26. September 2024 in Korntal-Münchingen

\_\_\_\_\_  
Name, Vorname

\_\_\_\_\_  
Firma, Behörde

\_\_\_\_\_  
Straße

\_\_\_\_\_  
PLZ / Ort

\_\_\_\_\_  
Telefon, Fax

\_\_\_\_\_  
E-Mail

Ich bin **nicht** damit einverstanden, dass meine Daten in der Teilnehmerliste veröffentlicht werden.

Anreise am Vorabend (22.09.2024, Zuzahlung von 95,00 €)

Hiermit melde ich mich verbindlich zu o.g. Veranstaltung an. Es gelten die genannten Rücktrittsbedingungen

\_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift

Anmeldung über:

Geschäftsstelle der FH-DGGV

Sylvana Westkämper

c/o macio Raumstation, Emmy-Noether-Str. 17, 76131 Karlsruhe

Telefon: +49 721 480 704 71

E-Mail: [fortbildung@fh-dggv.de](mailto:fortbildung@fh-dggv.de)



# Informationen

## Veranstalter

Fachsektion Hydrogeologie e.V. in der DGGV e.V.

## Veranstaltungsort

Landschloss Korntal, Saalplatz 5,  
70825 Korntal-Münchingen  
(Anreiseempfehlung unter [www.landschloss-korntal.de](http://www.landschloss-korntal.de))

## Teilnahmegebühr

	FH-Mitglied*	Nichtmitglied
Erwerbstätige	1.520,00 €	1.790,00 €
Studierende	980,00 €	1.160,00 €

Der Kurs ist auf 15 Personen begrenzt. Die Teilnahmegebühr beinhaltet die Kursgebühr, Veranstaltungsunterlagen sowie die Übernachtung in einem Tagungshotel einschließlich Vollpension, beginnend mit dem Mittagessen am 23.09.2024. Die Veranstaltung endet am 26.09.2024 gegen 15:00 Uhr.

## Anmeldung

Zur Anmeldung verwenden Sie bitte dieses Anmeldeformular und senden es an die Geschäftsstelle der FH-DGGV. **Anmeldeschluss ist der 23.08.2024.** Mit der Teilnahmebestätigung und Rechnung erhalten Sie weitere Informationen.

## Rücktrittsbedingungen

Möchten oder müssen Sie Ihre Anmeldung zurückziehen, so ist eine schriftliche Benachrichtigung erforderlich.

Stornierungskosten:

- bis 23.08.2024: 25,00 €

- bis zum 3. Werktag vor der Veranstaltung: 50 % der Kursgebühr

- danach: 100% der Kursgebühr

*Informationen zum Datenschutz entnehmen Sie bitte der FH-DGGV-Internetseite ([www.fh-dggv.de](http://www.fh-dggv.de)).*

*\* für korporative Mitglieder ohne Erwerbsscharakter Vergünstigung nur für die zur Mitgliedschaft eingetragene Kontaktperson*



FACHSEKTION HYDROGEOLOGIE e.V.  
in der DGGV e.V.

# FH-DGGV - Fortbildung

**Angewandte  
Grundwassermodellierung**

**Kalibrierung und  
Unsicherheitsabschätzung**

**23. - 26.09.2024  
Korntal-Münchingen**

**Internet: [www.fh-dggv.de](http://www.fh-dggv.de)**

## Zur Veranstaltung

Die Prognosefähigkeit von Grundwassermodellen hängt maßgeblich von der Qualität des Hydrogeologischen Modells und der Güte der Kalibrierung ab. Die Beurteilung der Modellgüte stellt eine große Herausforderung dar, da die Modellierung untrennbar mit Unsicherheiten und Uneindeutigkeiten verbunden ist, aber keine allgemeingültigen Maßstäbe zur quantitativen Modellbewertung existieren. Vielmehr ist eine Prüfung des Modells „auf Herz und Nieren“ und eine unter angemessenem Aufwand bestmögliche Einstellung der Parameter durchzuführen. Der wichtigste Schritt bei der Kalibrierung besteht in der Festlegung der maßgeblichen Volumenströme, die für die Eindeutigkeit der Modellergebnisse erforderlich ist. Im zweiten Schritt, der inversen Modellierung, geht es um die Optimierung der Modellparameter durch eine Anpassung der berechneten an die gemessenen Beobachtungsgrößen. Im dritten Schritt sollte die Belastbarkeit des kalibrierten Modells mittels einer systematischen Sensitivitätsanalyse oder einer umfassenden Unsicherheitsanalyse untersucht werden, um eine solide Bewertung des Modells zu ermöglichen.

Im Kurs werden die Hauptfaktoren der Modellgüte anhand speziell ausgelegter Übungsbeispiele für stationäre / transiente Strömung und advektiven Transport veranschaulicht und darauf aufbauend Strategien zur Parameteroptimierung vorgestellt. Die Bewertung der Ergebnisse im Teilnehmendenkreis sensibilisiert für (un)zulässige Schlussfolgerungen zur Modellanwendbarkeit und zur Belastbarkeit der Modellprognosen.

Es werden manuelle Kalibrierungsstrategien erarbeitet sowie Möglichkeiten und Grenzen einer automatisierten Optimierung aufgezeigt und diskutiert. Zur Unsicherheitsbewertung werden einfach umsetzbare Methoden der Sensitivitätsanalyse vorgestellt. Die

Möglichkeiten und der Nutzen der stochastischen Modellierung werden anhand von praktischen Beispielen aus der Geostatistik demonstriert. Die Teilnehmenden bekommen damit ein breites Spektrum an Methoden an die Hand, mit denen sie in Zukunft erfolgreicher an Kalibrierungsaufgaben herangehen und kompetente Aussagen zur Belastbarkeit des eigenen oder eines Fremd-Modells machen können.

Angesprochen sind Fachleute aus Hydrogeologie, Wasserwirtschaft, Umweltschutz und Grundbau, die z. B. in Ingenieurbüros, Behörden für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Geologie sowie Wasserversorgungsunternehmen tätig sind.

**Teilnahmevoraussetzung** sind Kenntnisse in der Strömungs- und Transportmodellierung (z. B. FH-DGGV-Fortbildung „Angewandte Grundwassermodellierung I“). Als Programmsystem werden die frei verfügbaren Programme PMWIN und PEST verwendet sowie Automatisierungsmöglichkeiten in Python demonstriert. Bei Interesse wird für Fortgeschrittene die file-basierte PEST-Ansteuerung demonstriert, die z. B. eine simultane Optimierung von Strömung und Transport ermöglicht. Damit werden die Optimierungsmöglichkeiten über den von der Modellierungs-Software vorgegebenen Rahmen hinaus erweitert.

Über die Teilnahme wird ein Zertifikat ausgestellt.

Zum Kurs ist ein Laptop mit Administratorrechten mitzubringen.

### Referentin:

Dr. Anneli Guthke, Exzellenzcluster für "Daten-integrierte Simulationswissenschaft" der Universität Stuttgart, forscht und unterrichtet in Grundwassermodellierung und Statistik.

## Programm

### Montag, 23.09.2024 08:30-18:00 Uhr

#### *Inverse Modellierung*

- manuelle Kalibrierung von stationären Strömungsmodellen
- Interpretation von Scatterplots und Fehlerkarten
- Bewertung der Modellgüte
- Quantifizierung von Eindeutigkeit und Genauigkeit

*Computerübungen stationäre Kalibrierung, Feldbeispiel*

### Dienstag, 24.09.2024 08:30-18:00 Uhr

#### *Automatische Parameteroptimierung*

- Automatisierung der manuellen Kalibrierung in Python
- Verwendung und Annahmen von PEST

#### *Kalibrierung von transienten Strömungsmodellen*

- Gewichtsstrategien für räuml. und zeitl. Messwerte
- Optimierungsstrategien und -sequenzen

#### *File-basierte Parameteroptimierung für Strömung und Transport*

*Computerübungen automatisierte transiente Kalibrierung*

### Mittwoch, 25.09.2024 08:30-18:00 Uhr

#### *Unsicherheitsabschätzung*

- Sensitivität
- Geostatistik
- natürliche Streuung und systematische Abweichungen von Fehlern

*Computerübungen Unsicherheitsabschätzung*

### Donnerstag, 26.09.2024 08:30-15:00 Uhr

#### *Modellanwendung und Prognose*

- Bewertung der Prognosefähigkeit
- Strategien zum Umgang mit Unsicherheiten

*Computerübungen Prognose*

*Abschlussdiskussion*