



## Numerische Quellen-Analyse (NQA) zur Rekonstruktion von Mischungsvorgängen

Innovatives Know-how der Berghof Analytik + Umweltengineering, basierend auf mehr als 25 Jahren Erfahrung, führen fortwährend zu neuen Möglichkeiten bei der Altlastenbearbeitung und Grundwassererkundung. In Kooperation mit der Firma CTE bieten wir unseren Kunden die Ermittlung von Mischungsvorgängen in Grundwässern mittels Numerischer Quellen-Analyse (NQA) an.

Die NQA ist ein Verfahren zur Auswertung chemischer Wasser-Daten. Sie bietet eine maßgeschneiderte Lösung an, um Mischungsvorgänge zu rekonstruieren und Ausgangswässer sowie deren Anteile in der Grundwasserprobe bzw. Kontaminationsherde zu erfassen.

### ■ Numerische Quellen-Analyse (NQA)

Die numerische Quellen-Analyse (NQA) ist ein innovatives, computergestütztes Verfahren aus dem Bereich der Vektoranalyse mit dem Ziel der numerischen Rekonstruktion und Erfassung von Mischungsvorgängen bei mobilen Phasen wie z. B. Grundwässer, Erdöle und Erdgase.

### ■ Anwendung in der Altlastenbearbeitung und Grundwassererkundung

- Rekonstruktion kontaminierter Stammwässer bei Grundwasser-Mischungsvorgängen.
- Erkennen von Fließrichtungen anhand von NQA-Ergebnissen.
- Grundwasserbilanzierung anhand von NQA-Ergebnissen.
- Quantifizierung individueller Schadensanteile bei multiplen Grundwasserkontaminationen.
- Unabhängige Kontrolle von Transport- und Fließmodellen.
- Ermittlung des Anteils an Uferfiltrat im Grundwasser.
- Abgrenzung von Grundwassereinzugsgebieten.
- Ermittlung des Deponiesickerwasseranteils im Grundwasser.
- Optimierung des Monitorings von Grundwassermessnetzen.

In Grundwässern und den assoziierten Schadstoffen können bei zuvor geprüften und geeigneten Datensätzen Aussagen über die Herkunft, Genese und dem Fließverhalten gemacht werden. Durch Rekonstruktion der Mischungsvorgänge werden Ausgangswässer sowie deren Anteile im Mischwasser bestimmt.

### ■ Konzept

Die NQA basiert ausschließlich auf gemessenen Daten ohne jegliche Annahmen. Das Konzept des numerischen Entmischens lässt sich grafisch plausibel vermitteln:

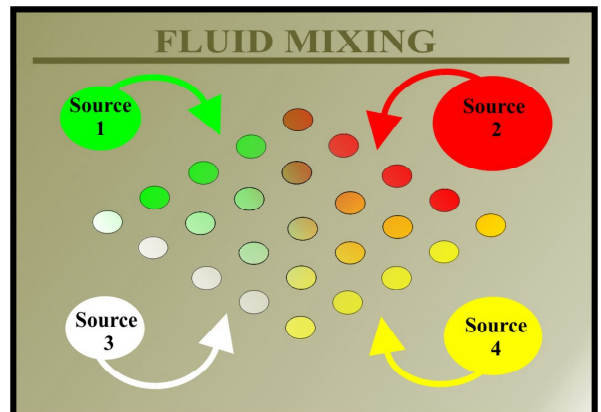


Abbildung: Mischungsvorgänge von vier Ausgangswässern: Der unterschiedliche Chemismus der Wasserproben ist durch die unterschiedliche Farbgebung der Ausgangswässer symbolisiert.

Je nach Mischungscharakter hat jede der, in der Abbildung, dargestellten Feldproben Stammwasseranteile von mindestens einem und höchstens vier Stammwässern (Source 1 - 4), da in diesem Fall vier Stammwässer die Quellen des Gesamtmischsystems darstellen. Der Chemismus der Mischproben ist deshalb über die Ausgangswässer definiert. Jedes Mischwasser enthält einen chemischen Fingerabdruck gemäß der Anteile der Stammwässer in der jeweiligen Mischprobe. Die NQA benutzt diese Informationen zur rechnerischen Ermittlung der Ausgangswässer.

### ■ Ergebnisse der NQA

- Anzahl der Stammwässer
- Zusammensetzung (Chemismus) der Stammwässer
- Prozentanteil (0 – 100%) der Stammwässer in jeder der Mischproben.

Ihre Ansprechpartner in Tübingen:

Dipl.-Geologe Rainer Söhlmann [r.soehlmann@berghof-pbu.de](mailto:r.soehlmann@berghof-pbu.de)  
Tel.: 07071 9328-12

Dipl.-Geologe Peter Halla [p.halla@berghof-pbu.de](mailto:p.halla@berghof-pbu.de)  
Tel.: 07071 9328-23

Ihr Ansprechpartner in Weingarten:

Dipl.-Geologe Andreas Sonntag [a.sonntag@berghof-pbu.de](mailto:a.sonntag@berghof-pbu.de)  
Tel.: 0751 50921-62