

Modellierung von unter Tagebaueinfluss zeitlich verschwenkenden Einzugsgebieten von Grundwasserwerken im Rheinischen Braunkohlerevier

*Dietmar Schäfer*¹, Daniel-Phillip Nienstedt¹, Dorothee Levacher²

¹ GCI GmbH

² LANUV NRW

Für die Ausweisung von Wasserschutzgebieten für Grundwasserfassungen bildet die Kenntnis der Ausdehnung der unterirdischen Einzugsgebiete eine wesentliche Entscheidungsgrundlage. Die Berechnung der Einzugsgebiete erfolgt dabei häufig durch die Anwendung von Grundwassermodellen. Bei hier üblicherweise stationär durchgeführten Modellrechnungen werden für die hydraulischen Randbedingungen langjährige Erwartungswerte zeitlich konstant angenommen. Eine solche Betrachtung basiert auf der vereinfachenden Annahme einer langjährigen Unveränderlichkeit des Strömungsraumes.

Geraten die Einzugsgebiete jedoch in den hydraulischen Einflussbereich von Großtagebauen, so müssen für eine fachliche belastbare Prognose der Einzugsgebiete instationäre Verhältnisse berücksichtigt werden. Durch die über Jahrzehnte örtlich wandernden Sümpfungsareale, die Veränderung der Strömungsbedingungen durch Abbaggerung und Kippenbildung sowie durch den langjährigen Prozess des Grundwasserwiederanstiegs mit Restseebildung werden die Grundwasserströmungsverhältnisse über Jahrzehnte von einer Dynamik geprägt, die sich auch in deutlichen zeitlichen Veränderungen von Lage und Ausdehnung der Einzugsgebiete benachbarter Wasserfassungen niederschlagen kann. Die Anwendung des stationären Berechnungsansatzes würde dann dazu führen, dass sowohl Gebiete unter Schutz gestellt werden würden, aus denen tatsächlich nie Wasser der Fassung zuströmen wird, als auch dass Gebiete nicht erfasst würden, die zeitweilig tatsächlich im Einzugsgebiet der Fassung liegen werden.

Die beschriebene Situation trifft auch auf Wasserwerke im hydraulischen Einflussbereich der Tagebaue im Rheinischen Braunkohlerevier zu. Mit dem von GCI im Auftrag des LANUV instationär kalibrierten und betriebenen Grundwassermodell „Rheinisches Braunkohlerevier“ sind Simulationen der Grundwasserströmung im Zeitraum 1975-2200 möglich. Unter Anwendung dieses Modells wurden jeweils ausgehend von acht Wasserfassungen Anstrombahnlinien instationär entgegen der Strömungsrichtung berechnet. Der Start der Bahnlinien erfolgte im Untersuchungszeitraum 1975-2200 in jährlichem Abstand, so dass für jedes Jahr aus der Bahnlinienausbildung ableitend ein Einzugsgebiet ermittelt werden konnte, das die Veränderlichkeit der Strömungsverhältnisse seit Simulationsbeginn kumulativ berücksichtigt. Durch die Überlagerung dieser jährlichen Einzugsgebiete kann das im Zeitraum des Tagebau-Einflusses erfasste zeitlich kumulative Gesamteinzugsgebiet als das aus rein hydraulischer Sicht betrachtenswerte Gebiet dargestellt werden. Für künftig mögliche Neuausweisungen sind auf dieser Grundlage auch die Fließzeiten aus den jeweiligen Arealen in die Betrachtung einzubeziehen.