

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	III
Inhaltsverzeichnis	V
Zusammenfassung.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung.....	1
1.1 <i>Veranlassung und Zielsetzung</i>	1
1.2 <i>Forschungskontext</i>	4
1.3 <i>Vorgehensweise</i>	7
1.4 <i>Hydrogeochemisches Stoffflussmodell</i>	9
Fallbeispiel Mönchengladbach-Rasseln	11
2 Geographischer Überblick	11
3 Geologie	12
3.1 <i>Geologischer und tektonischer Überblick</i>	12
3.2 <i>Geologischer Aufbau im Bereich des Wassergewinnungsgebiets</i>	13
3.3 <i>Bodentypen und Auswaschungsgefährdung</i>	16
4 Flächennutzung.....	18
5 Hydrogeologie und Wasserwirtschaft	19
5.1 <i>Regionaler Überblick</i>	19
5.2 <i>Aquiferaufbau im Wassergewinnungsgebiet</i>	19
5.3 <i>Hydraulische Kenngrößen</i>	21
5.4 <i>Geohydraulik</i>	22
5.5 <i>Wasserbilanz</i>	26
6 Hydrogeochemie.....	35
6.1 <i>Allgemeines</i>	35
6.2 <i>Atmosphärische Einträge</i>	35
6.3 <i>Düngemittleinsatz</i>	38
6.4 <i>Untersuchung der Bodenluft</i>	43
6.5 <i>Reaktive Gehalte des Feststoffgerüstes</i>	44
6.6 <i>Grundwasserbeschaffenheit</i>	46
6.7 <i>Untersuchungen des oberflächennahen Grundwassers</i>	47
6.8 <i>Oberflächenwasserbeschaffenheit</i>	48
6.9 <i>Entwicklung der Rohwasserbeschaffenheit</i>	51

7 Stoffflussmodellierung	60
7.1 <i>Hydrogeochemische Modellvorstellung</i>	60
7.2 <i>Struktur und Funktionsprinzip des Stoffflussmodells</i>	63
7.3 <i>Geohydraulischer Modellteil</i>	69
7.4 <i>Geochemischer Modellteil</i>	77
7.5 <i>Zielfunktion</i>	88
8 Halbquantitative Prognoserechnung	93
8.1 <i>Berechnungen zum Einfluss hydrochemischer Reaktionen auf die RW-Beschaffenheit</i>	93
8.2 <i>Quantitative Berechnung hydrogeochemischer Prozesse</i>	97
8.3 <i>Wichtigkeit hydrogeochemischer Prozesse</i>	101
8.4 <i>Vergleich beider Methoden</i>	101
8.5 <i>Abschätzende Prognose zur Entwicklung der zukünftigen RW-Qualität</i>	102
9 Softwaretechnische Umsetzung	104
9.1 <i>Überblick</i>	104
9.2 <i>Pre-Processing (Datenvorverarbeitung)</i>	105
9.3 <i>Handhabung der Excel-Arbeitsmappe</i>	106
9.4 <i>Post-Processing</i>	107
10 Ergebnisse der Stoffflussmodellierung	109
10.1 <i>Retrospektive Modellierung</i>	109
10.2 <i>Prognoserechnung für ausgewählte Szenarien</i>	116
10.3 <i>Vergleich der Ergebnisse aus der Stoffflussmodellierung und der halbquantitativen Prognoserechnungen</i>	125
Fallbeispiel Fuhrberger Feld	126
11 Erweiterung des Stoffflussmodells um Schwermetalle am Beispiel von Mangan	126
11.1 <i>Fallbeispiel Fuhrberger Feld</i>	126
11.2 <i>Weiterentwicklung des hydrogeochemischen Stoffflussmodells</i>	128
11.3 <i>Ergebnisse der Modellentwicklungsstufe 11</i>	139
11.4 <i>Statistischer Vergleich modellierter und gemessener Daten</i>	141
12 Zusammenfassung	148
Literatur	153
Abbildungsverzeichnis	160
Tabellenverzeichnis	163

Anlagen

- Anlage 1: Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte für die Hauptkiesserie (GWL 2, Horizont 8)
- Anlage 2: Stammdaten der Förderbrunnen des Wassergewinnungsgebietes Rasseln
- Anlage 3: Schichtverzeichnis und Ausbauprofile der erstellten Bodenluft-Messstellen
- Anlage 4: Fotodokumentation Direct-Push-Sondierung
- Anlage 5: Flussdiagramm geochemisches Prozessmodell
- Anlage 6: Berechnung der Löslichkeitskonstante eines Mg-Calcit mit PHREEQC am Fallbeispiel
Fuhrberger Feld