

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VI
Anhangsverzeichnis	VII
Abkürzungs-/ Formelverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	1
2 Gebietsbeschreibung	3
2.1 Lage des Modellgebietes und des Untersuchungsgebietes	3
2.2 Naturräumliche Einordnung	5
2.3 Geologie	7
2.4 Hydrogeologie	9
2.5 Klima	10
2.6 Hydrographie	12
2.7 Bodenkunde	14
2.8 Flächennutzung	15
3 Wassergewinnung der Stadtwerke Steinfurt GmbH	18
3.1 Hydrochemie des Rohwassers	19
3.2 Brunnenarten	21
3.3 Wasseraufbereitung	25
4 Automatisierung in der Wasserversorgung	27
5 Material und Methoden	30
5.1 Modellierung	30
5.1.1 Räumliche Diskretisierung und Randbedingungen	31
5.1.2 Ermittlung der Eingabedaten für die Modellierung	33
5.1.3 Modellkalibrierung	36
5.1.4 Ermittlung der Einzugsgebiete	37
5.1.5 Implementierung des Horizontalfilterbrunnens	37
5.1.6 Auswahl und Beschreibung der Szenarien	38
5.2 Hydrochemische Untersuchungen	39
5.2.1 Einrichtung und Beprobung der Grundwassermessstellen	40
5.2.2 Einrichtung und Beprobung der Saugkerzenanlagen	42
5.2.3 Statistische Auswertung der hydrochemischen Daten	43

6	Ergebnisse der Modellierung	45
6.1	Modellkonzeption	45
6.2	Räumliche Diskretisierung und Randbedingungen des Modellgebietes	45
6.3	Eingabedaten für die Modellierung	48
6.3.1	Ergebnisse der Grundwasserneubildungsberechnung	48
6.3.2	Grundwasserentnahmen	49
6.3.3	Abgrenzung der Zonen gleicher hydraulischer Leitfähigkeit	50
6.3.4	Standrohrspiegelhöhen	52
6.4	Modellkalibrierung	53
6.5	Ergebnisse der Modellrechnungen	57
6.5.1	Einzugsgebiete der Förderbrunnen	57
6.5.2	Szenario 1	59
6.5.3	Szenario 2	62
6.5.4	Szenario 3	66
6.5.5	Szenario 4	68
7	Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen	72
7.1	Vor-Ort-Analytik	72
7.2	Hydrogencarbonat (HCO_3^-)	74
7.3	Natrium (Na^+) und Kalium (K^+)	75
7.4	Calcium (Ca^{2+}) und Magnesium (Mg^{2+})	77
7.5	Eisen (Fe^{2+}) und Mangan (Mn^{2+})	78
7.6	Ammonium (NH_4^+)	80
7.7	Nitrat (NO_3^-), Sulfat (SO_4^{2-}) und Chlorid (Cl^-)	82
7.8	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	84
8	Diskussion	85
8.1	Automatisierung des Brunnens unter dem Aspekt der güteorientierten Grundwasserbewirtschaftung ..	85
8.2	Auffällige Merkmale der hydrochemischen Verhältnisse des Grundwassers im Untersuchungsgebiet ..	86
8.3	Möglichkeiten der güteorientierten Grundwasserbewirtschaftung mit der neu entwickelten	
	Betriebsweise eines Horizontalfilterbrunnens	89
8.4	Ausblick	91
9	Zusammenfassung / Abstract	93
10	Literaturverzeichnis	96
10.1	Literatur	96
10.2	Normen	101
10.3	Karten	101
10.4	Patente	102
11	Anhang	103