

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
KURZFASSUNG	I
VORWORT	III
INHALTSVERZEICHNIS	IV
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN, TABELLEN UND DER KARTE	VIII
1. EINFÜHRUNG	1
1.1. Aufgabenstellung	1
1.2. Untersuchungsprogramm	3
2. LAGE DES ARBEITSGEBIETES	5
3. GEOLOGIE DES ARBEITSGEBIETES	7
3.1. Geologie des Neuwieder Beckens	7
3.2. Gesteine im Arbeitsgebiet	8
3.2.1. Festgesteine des Devons	8
3.2.2. Tertiäre und quartäre Sedimente	9
3.2.2.1. Tertiäre Tone	9
3.2.2.2. Quartäre Tone	10
3.2.2.3. Kiese des Rheins	11
3.2.2.4. Kiese der Nette	15
3.2.2.5. Löß und Lößlehm	15
3.2.2.6. Schwarzer Sand	16
3.2.2.7. Hochflutlehm und Auelehm	16
3.2.3. Vulkanite	16
3.2.3.1. Basalte	17
3.2.3.2. Gesteine des Laacher See-Vulkanismus	18
3.3. Lagerung und Tektonik	20
4. HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT	22
5. HYDROGEOLOGIE DES RHEIN- UND NETTE-NIEDER-TER- RASSENAQUIFERS	24
5.1. Geoelektrische Erkundungen	24
5.1.1. Geoelektrische Tiefensondierungen	25

5.1.2. Lage der Profile	26
5.1.3. Auswertung der Tiefensondierungen	26
5.1.4. Ergebnisse der Tiefensondierungen und ihre hydrogeologische Bedeutung.	28
5.2. Hydrologische Berechnungen.	32
5.2.1. Einzugsgebiet der Nette.	32
5.2.1.1. Wasserbilanz	32
5.2.1.2. Abflußberechnungen	35
5.2.1.3. Infiltration aus der Nette	37
5.2.2. Näheres Einzugsgebiet des Rheins	40
5.2.2.1. Grundwasserneubildung	40
5.2.2.2. Gewässerlängsschnitt des Rheins	41
5.2.2.3. Wasserganglinien des Rheins	42
5.2.3. Grundwasser	44
5.3. Wassergewinnung in der Andernacher Rheinschleife	47
5.3.1. Förderanlagen der Stadtwerke Andernach GmbH	47
5.3.2. Förderanalyse und Prognoserechnungen der Trinkwassergewinnung	49
5.3.2.1. Analyse der Förderjahre 1985 bis 1992	49
5.3.2.2. Prognose-Rechnungen zukünftiger Förder- raten	51
5.3.3. Förderanlagen und Fördervolumen des Industriebetriebes im Umfeld der kommunalen Wasserversorgung.	54
5.4. Begleitende geologische Untersuchungen	54
5.4.1. Erweiterung des Grundwassermeßstellennetzes	55
5.4.2. Isolinienkarte der Tertiäroberkante / Quartärbasis.	56
5.4.3. Berechnung hydraulischer Parameter aus Kornsummenkurven	57
5.4.4. Pumpversuche	61
5.4.4.1. Hydraulische Berechnungen im Nettetal	61
5.4.4.2. Pumpversuche in der Rhein-Niederterrasse	62
5.4.4.2.1. Pumpversuch 1 am Vertikalbrunnen II.	62
5.4.4.2.2. Pumpversuch 2 am Vertikalbrunnen II.	68
5.4.4.3. Zusammenfassung der Ergebnisse.	71

5.5. Grundwasserströmungsmodell der Andernacher Rheinschleife	71
5.5.1. Grundlagen der Strömungsmodellierung	72
5.5.2. Modelleichung und -validierung	73
5.5.3. Grundwasserströmungsverhältnisse.	75
5.5.3.1. Grundwasserströmungsverhältnisse bei Mittelwasser in Abhängigkeit von verschiedenen Förderaten.	76
5.5.3.2. Grundwasserströmungsverhältnisse bei Niedrigwasser	82
5.5.3.3. Grundwasserströmungsverhältnisse bei Hochwasser	84
5.5.4. Uferfiltration bei Hochwasser.	85
5.5.4.1. Grundlagen der Berechnung der Uferspeicherung.	86
5.5.4.2. Berechnung der Uferspeicherung	87
5.5.5. Sicherung des Wasserwerks Feldfrieden	91
5.6. Hydrochemie	93
5.6.1. Übersichtsbeprobung.	93
5.6.1.1. Probennahme, Umfang und Ziel der Beprobung	93
5.6.1.2. Typisierung der Grundwässer.	95
5.6.1.3. Statistische Differenzierung der Grundwässer.	100
5.6.1.4. Berechnung zukünftiger Nitratgehalte am Wasserwerk Feldfrieden.	104
5.6.2. LCKW-Beprobung	105
5.6.3. Bewertung der PSBM-Analysen	107
5.7. Bemessung der Trinkwasserschutz-zonen	108
5.7.1. Grundsätze zur Ausweisung von Trinkwasserschutz-zonen	108
5.7.2. Berechnung und Festlegung der Trinkwasserschutz-zonen	109
5.7.2.1. Schutzzone I (Fassungsbereich).	109
5.7.2.2. Schutzzone II (Engere Schutzzone).	111
5.7.2.3. Schutzzone III (Weitere Schutzzone)	111

6. MEERBODEN-TUFF-AQUIFER	113
6.1. Ergebnisse der geologischen Erkundung	114
6.1.1. Geologische Verhältnisse	114
6.1.2. Geophysikalische Erkundungen	115
6.1.2.1. Geoelektrische Tiefensondierungen	115
6.1.2.2. Magnetische Untersuchungen	119
6.2. Hydrologische Verhältnisse	119
6.3. Durchführung einer hydrochemischen Übersichts- beprobung	122
6.4. Weiterführende hydrogeologische Untersuchungen	124
6.4.1. Bohrungen	125
6.4.2. Empirische Ermittlung der Durchlässigkeit der Bims- tuffe	128
6.4.3. Kurzpumpversuche	129
6.4.4. Markierungsversuch zur Bestimmung der Abstands- geschwindigkeit	131
6.4.4.1. Ausführung des Markierungsversuchs	132
6.4.4.2. Auswertung des Markierungsversuchs	132
6.5. Bemessung der Trinkwasserschutzzonen	137
6.5.1. Schutzzone I (Fassungs- und Quellbereich)	138
6.5.2. Schutzzone II (Engere Schutzzone)	138
6.5.3. Schutzzone III (Weitere Schutzzone)	142
7. BASALT-KLUFTAQUIFER	144
7.1. Geophysikalische Erkundungen	144
7.1.1. Geoelektrische Tiefensondierungen	144
7.1.2. Magnetische Untersuchungen	147
7.2. Bohrungen	147
7.3. Geologisches und hydrogeologisches Modell	149
7.4. Hydrochemische Beprobung	151
7.5. Hydrologische Berechnungen	154
7.6. Markierungsversuch	155
7.7. Trinkwasserschutzzonen	156
8. ZUSAMMENFASSUNG	158
9. LITERATUR	164