

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	Einleitung ..... 1
2	Untersuchungsmethoden ..... 3
2.1	Probengewinnung ..... 3
2.2	Sedimentanalysen ..... 5
2.2.1	Korngröße ..... 5
2.2.2	Mineralogie ..... 6
2.2.3	Chemische Verfahren ..... 6
2.3	Grundwasseranalysen ..... 9
3	Geologisch-lithologischer Aufbau des Grundwasserleiters ..... 10
3.1	Stratigraphie ..... 10
3.2	Sedimentpetrographie ..... 10
3.2.1	Korngrößenverteilung und Durchlässigkeiten ..... 10
3.2.2	Mineralogische Zusammensetzung ..... 12
3.2.3	Organisches Material ..... 15
3.2.4	Austauschkapazität ..... 17
3.3	Bodentypen und Flächennutzung ..... 17
4	Grundwasserbewegung ..... 18
4.1	Hydromechanische Grundlagen ..... 18
4.2	Fließverhältnisse im horizontalen Strömungsfeld ..... 19
4.3	Fließverhältnisse im vertikalen Strömungsfeld ..... 19
4.3.1	Berechnete Altersverteilung ..... 19
4.3.2	Altersverteilung aus Isotopendatierung ..... 20
4.3.2.1	Tritium/Helium-Methode ..... 20
4.3.2.2	Kohlenstoff-Isotopenverhältnisse ..... 23
4.3.2.3	Sonstige Isotope ..... 29
4.3.3	Alterszonen im Grundwasser ..... 30
5	Grundwasserchemie im Untersuchungsgebiet ..... 32
5.1	Stoffgehalte an der Grundwasseroberfläche ..... 32
5.1.1	Einflußgrößen des Stoffgehaltes ..... 32
5.1.2	Folgen der Bodenentkalkung ..... 32
5.1.3	Einfluß der Düngung ..... 35
5.1.4	Natürlicher Stoffeintrag ..... 36

5.2	Stoffgehalte der verschiedenen Alterszonen .....	36
5.2.1	Haupt- und Nebenbestandteile .....	36
5.2.2	Sonstige Parameter .....	38
6	<b>Einfluß mikrobieller Redoxreaktionen auf das aquatische System .....</b>	<b>41</b>
6.1	Mikrobieller Stoffwechsel .....	41
6.2	Stickstoff .....	43
6.2.1	Nitrat und molekularer Stickstoff .....	43
6.2.2	N <sub>2</sub> /Ar-Verhältnis .....	45
6.2.3	Stickstoffisotope .....	45
6.2.4	Nitratreduzierende Bakterien .....	47
6.3	Mangan und Eisen .....	47
6.4	Schwefel .....	48
6.4.1	Sulfat und Schwefelwasserstoff .....	48
6.4.2	Schwefelisotope .....	50
6.4.3	Sulfatreduzierende Bakterien .....	52
6.5	Methan .....	53
6.6	Organische Substanz .....	53
6.6.1	Gelöster organischer Kohlenstoff .....	53
6.6.2	Verhältnis C <sub>org</sub> /N <sub>org</sub> .....	54
6.6.3	Keimzahlen .....	55
6.6.4	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen .....	56
6.7	Ammonium und Phosphat .....	58
6.8	pH-Wert und Hydrogenkarbonat .....	58
6.9	Redoxpotential .....	61
6.10	Mineralneubildungen .....	66
6.10.1	Eisenkarbonat .....	66
6.10.2	Eisensulfid .....	68
6.10.2.1	Forschungsstand zur Pyritbildung .....	68
6.10.2.2	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen .....	70
6.10.2.3	Schwefelgehalt .....	74
6.10.2.4	Eisengehalt .....	78
6.10.2.5	Pyritgenese .....	79
6.10.3	Thermodynamische Stabilität von Eisenkarbonat und -sulfid .....	81
6.10.3.1	Probleme chemischer Gleichgewichtsberechnungen .....	81
6.10.3.2	Verwendete Löslichkeitskonstanten .....	81
6.10.3.3	Tiefenverteilung von Ionenaktivitätsprodukten .....	82
6.10.3.4	Verhältnisse von Ionenaktivitäten .....	82
7	<b>Modellvorstellung zur chemischen Genese des Grundwassers .....</b>	<b>87</b>

7.1	Abfolge und Verlagerung von Reaktionszonen .....	87
7.2	Stoffbilanzen .....	90
7.2.1	Vorbemerkungen .....	90
7.2.2	Sulfatreduktion (organikreiches Mikromilieu) .....	91
7.2.3	Eisen(+3)-Reduktion (organikarmes Makromilieu) .....	94
7.2.4	Bewertung der Bilanzierung .....	96
8	Zusammenfassung .....	97
9	Literatur .....	100