INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG.....1

2. DAS EINZUGSGEBIET DER TRINKWASSERGEWINNUNG DES ZWECK-VERBANDES GRUPPENWASSERVERSORGUNG "UNTERES ELSENZTAL"...7

2.1. Gründung und Werdegang des Zweckverbandes.....9

2.2. Geologie und Hydrogeologie im Bereich der Brunnen 1 und 2.....12
2.2.1. Seismische Untersuchungen im Raum Bammental/ Wiesenbach/ Mauer (1963).....17

2.3. Pumpversuche und Pegelmessungen der Firma BOHRPFAHL KG (1961 - 1965).....20

2.4. Wasserschutzzonen.....23
2.4.1. Wasserschutzgebiet für Brunnen 1 und 2 und Brunnen Mauer.....24
2.4.2. Kriterien der Wasserschutzzonen und die Schutzbedingungen der SchALVO (Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung).....28

2.5. Die Entwicklung der Bevölkerung und des Trinkwasserverbrauchs von (1960 - 1988).....30

2.6. Bodennutzung.....36
2.6.1. Einleitung.....36
2.6.2. Bodennutzung in Bammental.....37
2.6.3. Bodennutzung in Wiesenbach.....38
2.6.4. Bodennutzung in Mauer.....39

2.7. Pflanzenanbau.....43
2.7.1. Pflanzenanbau in Bammental.....44
2.7.2. Pflanzenanbau in Wiesenbach.....45
2.7.3. Pflanzenanbau in Mauer.....46

2.8. Viehbestand.....50
2.8.1. Einleitung.....50
2.8.2. Viehbestand der drei Gemeinden.....51
2.8.2.1. Bammental.....52
2.8.2.2. Wiesenbach.....53
2.8.2.3. Mauer.....53
2.8.2.4. Abschließende Bemerkung.....54

3. DIE NITRAT-PROBLEMATIK.....57

3.1. Einleitung.....57

3.2. Stickstoffumsetzungen.....59

3.3. Stickstoffkreislauf.....60

3.4. Herkunft von Nitrat im Grundwasser.....61

3.5. Nitrat-Düngung und Nitrat-Bilanz....64

3.6. Nitrat-Auswaschung....67

3.7. Nitrat-Grenzwert....69

4. HYDROCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN....70

4.1. Probennahme....70

4.2. Probenbehandlung....70

4.3. Analytik....70
4.3.1. Physikalisch-chemische Kenngrößen....71
4.3.1.1. Temperatur und Leitfähigkeit....71
4.3.1.2. pH-Wert und Alkalinität....71
4.3.2. Chemische Kenngrößen....72
4.3.2.1. Nitrat....72
4.3.2.2. Ammonium....72
4.3.2.3. Phosphat....73
4.3.2.4. Sulfat....73
4.3.2.5. Chlorid....74

4.4. Untersuchungsergebnisse....75
4.4.1. Untersuchungsergebnisse Brunnen 1....80
4.4.1.1. Nitrat....80
4.4.1.2. Chlorid....80
4.4.1.3. Sulfat....84
4.4.1.4. Phosphat....84
4.4.1.5. Alkalinität....88
4.4.1.6. pH-Wert....88
4.4.1.7. Leitfähigkeit....88
4.4.2. Untersuchungsergebnisse Brunnen 2....92
4.4.2.1. Nitrat....92
4.4.2.2. Chlorid....92
4.4.2.3. Sulfat....96
4.4.2.4. Phosphat....96
4.4.2.5. Alkalinität....100
4.4.2.6. pH-Wert....100
4.4.2.7. Leitfähigkeit....100
4.4.3. Untersuchungsergebnisse 48-Stundenbeprobung....102

4.5. Korrelationen....104
4.5.1. Korrelationen des Brunnen 1....106
4.5.2. Korrelationen des Brunnen 2....107
4.5.3. Korrelation Brunnen 1 zu Brunnen 2....108

5. DISKUSSION....112

5.1. Diskussion Brunnen 1....112
5.1.1. Untersuchungsergebnisse des Hygieneinstituts....113
5.1.2. Nitrat....113
5.1.3. Chlorid....114
5.1.4. Sulfat....115
5.1.5. Phosphat....115

5.1.6. Alkalinität.....116
5.1.7. pH-Wert.....117
5.1.8. Leitfähigkeit.....117
5.2. Diskussion Brunnen 2.....117
5.2.1. Untersuchungergebnisse des Hygieneinstituts.....118
5.2.2. Nitrat.....118
5.2.3. Chlorid.....119
5.2.4. Sulfat.....120
5.2.5. Phosphat.....120
5.2.6. Alkalinität.....121
5.2.7. pH-Wert.....122
5.2.8. Leitfähigkeit.....122

5.3. Diskussion Brunnen Mauer.....122

5.4. Diskussion der 48-Stundenbeprobung.....124

5.5. Diskussion der Fördermenge, Pegelstände und Niederschläge (1985 - 1989).....124

6. MASSNAHMEN DER LANDWIRTSCHAFT ZUR VERMEIDUNG UNNÖTIGER NITRATBELASTUNGEN DES GRUNDWASSERS.....128

7. ZUSAMMENFASSUNG.....130

LITERATURVERZEICHNIS.....132

ANHANG (Tabellen; Abbildungen)

51 Abbildungen; 31 Tabellen