

Inhalt

1	Einleitung	1	4.1.3.3.4 Bestimmung der geohydraulischen Leitfähigkeit in Kluftgesteinen	101
2	Historischer Rückblick	4	4.1.3.3.4.1 Bestimmung der geohydraulischen Leitfähigkeit durch Pumpversuche	101
3	Definition des Begriffes „Grundwasser“	6	4.1.3.3.4.2 Bestimmungen der hydraulischen Leitfähigkeit durch Markierungs-(Tracer-)Versuche	104
4	Allgemeine Hydrogeologie	7	4.1.3.3.5 Speicherkoeffizient	106
4.1	Grundwasserneubildung – Grundwasserdynamik	7	4.1.3.4 Grundwassermorphologie	108
4.1.1	Grundwasserneubildung	7	4.1.3.5 Grundwasserhöflichkeit	112
4.1.1.1	Hydrologischer Zyklus – Wasserhaushalt	7	4.1.3.6 Hydrogeologische Kartierung	113
4.1.1.2	Niederschlag	11	4.1.3.7 Numerische Grundwassermodelle	114
4.1.1.3	Verdunstung	14	4.1.3.8 Bodeninformationssystem (BIS)	117
4.1.1.4	Abfluss	23	4.2 Grundwasserbeschaffenheit	118
4.1.1.4.1	Ermittlung des Abflusses	25	4.2.1 Einleitung	118
4.1.1.4.2	Hydrogeologische Auswertung von Abflussmessungen	27	4.2.2 Physikalische und chemische Grundlagen	118
4.1.1.5	Quellen	38	4.2.2.1 Isotopische Zusammensetzung des Wassers	118
4.1.1.6	Unterirdischer Abfluss	42	4.2.2.2 Isotopenhydrologie	121
4.1.1.6.1	Grundwasserabstrom	42	4.2.2.3 Physikalische Eigenschaften des reinen Wassers	124
4.1.1.6.2	Grundwasservorratsänderungen	43	4.2.2.4 Löslichkeit von Feststoffen in Wasser	127
4.1.1.6.3	Grundwasserneubildung	43	4.2.2.5 Löslichkeit von Gasen in Wasser	133
4.1.2	Infiltration des versickernden Oberflächenwassers	49	4.2.2.6 Stoffmengenkonzentrationen und Aktivitäten	134
4.1.2.1	Infiltration des Niederschlagswassers	52	4.2.2.7 Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht	137
4.1.2.2	Uferfiltration	56	4.2.2.8 Einfluss des pH-Wertes auf die Löslichkeit	143
4.1.3	Grundwasserdynamik	57	4.2.2.9 Einfluss des Redox-Potenzials auf die Löslichkeit	145
4.1.3.1	Hohlräume im Untergrund	57	4.2.2.10 Elektrische Leitfähigkeit	152
4.1.3.1.1	Poren-Hohlräume	57	4.2.3 Physikalisch-chemische Prozesse beim Grundwasserfließen	153
4.1.3.1.2	Kluft-Hohlräume	60	4.2.3.1 Auflösung – Ausfällung	155
4.1.3.1.3	Karst-Hohlräume	63	4.2.3.2 Adsorption, Desorption und Ionenaustausch	157
4.1.3.2	Grundwasserleiter	64	4.2.3.3 Diffusion – Ionensiebeffekt in Tongesteinen	161
4.1.3.3	Geohydraulische Leitfähigkeit der Gesteine – Durchlässigkeit	73	4.2.3.4 Oxidation – Reduktion	162
4.1.3.3.1	Geohydraulische Leitfähigkeit von Poren-(Locker-)Gesteinen	75	4.2.3.5 Eintrag und Transport organischer Stoffe im Untergrund	164
4.1.3.3.2	Geohydraulische Leitfähigkeit von Kluftgesteinen	80	4.2.3.6 Thermodynamik	167
4.1.3.3.3	Bestimmung der geohydraulischen Leitfähigkeit in Lockergesteinen	82	4.2.4 Mikrobiologie des Grundwassers	170
4.1.3.3.3.1	Bestimmung der geohydraulischen Leitfähigkeit durch Pumpversuche	84	4.2.4.1 Geohygiene des Grundwassers	171
4.1.3.3.3.2	Bestimmung der geohydraulischen Leitfähigkeit nach anderen Methoden	98	4.2.4.2 Mikrobielle Abbauprozesse	173
			4.2.5 Geohydrochemische Analyse und ihre Auswertung	175

4.2.5.1	Einheiten	177	5.2.2.1.1	Bohrverfahren	233
4.2.5.2	Physikalische und chemische Parameter einer Wasseranalyse . . .	181	5.2.2.1.2	Geophysikalische Bohrloch- messungen	236
4.2.5.3	Berechnungen analytisch nicht bestimmter Parameter	193	5.2.2.1.3	Brunnenausbau	240
4.2.5.4	Plausibilitätskontrollen	195	5.2.2.1.4	Pumpversuche	246
4.2.5.5	Auswertung und Darstellung von Analyseergebnissen	196	5.2.2.2	Erschließung durch Quelfassungen und Stollen	247
4.2.5.5.1	Einzeldiagramme	197	5.3	Grundwasserschutz	248
4.2.5.5.2	Sammeldiagramme	200	5.3.1	Ursachen der Grundwasser- belastung	248
4.2.5.5.3	Geohydrochemische Karten	206	5.3.2	Beseitigung von Belastungen (Schadstoffen)	270
4.2.5.5.4	Auswertung von Grundwasser- beschaffenheitsdaten mittels EDV	208	5.3.3	Trinkwasserschutzgebiete	274
4.2.5.6	Typisierung von Grundwässern	216	5.3.4	Heilquellenschutzgebiete	280
4.2.5.6.1	Typisierung nach dem grund- wasserleitenden Speichergestein	216	5.4	Folgen der Grundwasserentnahme	282
4.2.5.6.2	Typisierung nach geohydro- chemischen Eigenschaften unabhängig vom Speichergestein	217	5.4.1	Land- und forstwirtschaftliche Ertragsminderungen	282
4.2.5.6.3	Einteilung nach Nutzungs- möglichkeiten	221	5.4.2	Baugrundschäden infolge Grundwasserabsenkungen	286
5	Angewandte Hydrogeologie	225	5.5	Wasserrecht	287
5.1	Einleitung	225	6	Anmerkungen	291
5.2	Erschließung von Grundwasser	225	7	Literatur	295
5.2.1	Voruntersuchungen	226	8	Sachregister	319
5.2.2	Grundwassererschließung	229			
5.2.2.1	Erschließung durch Brunnen- bohrungen	229			