

Inhaltsverzeichnis

Darstellungsverzeichnis	21
Abkürzungsverzeichnis	23
Teil 1: Einleitung	25
A. Problemaufriss	25
I. Die Bedeutung der Wärmewende für die Energiewende	25
II. Die Bedeutung von Energie-, insbesondere von Wärmespeichern	26
III. Das deutsche Bergrecht in der Kritik.....	27
B. Ziel der Untersuchung.....	29
C. Aufbau der Arbeit	30
Teil 2: Technische und naturwissenschaftliche Grundlagen	33
A. Einführung in die Geothermie	33
B. Einführung in Aquifer-Wärmespeicher	35
I. Funktionsweise von Aquifer-Wärmespeichern	37
II. Bestehende Erfahrungen mit Aquifer-Wärmespeichern.....	39
III. Potenzial von Aquifer-Wärmespeichern.....	40
C. Errichtung und Betrieb von Aquifer-Wärmespeichern im öffentlichen Interesse	41
I. Die Energieversorgung als Bestandteil der Daseinsvorsorge.....	41
II. Klimaschutz und klimafreundliche Energieversorgung als öffentliches Interesse	43
D. Mögliche Umweltauswirkungen von Aquifer-Wärmespeichern.....	45
I. Auswirkungen bei der Errichtung von Aquifer-Wärmespeichern.....	46
1. Der Eintrag von Schadstoffen in das Erdreich	46
2. Beeinträchtigung der schützenden Deckschicht eines oberflächen- nahen Aquifers.....	47
3. Die Verbindung verschiedener Grundwasserstockwerke	47
4. Gefahren durch das Abteufen der Bohrungen	47
II. Mögliche Auswirkungen beim Betrieb von Aquifer-Wärmespeichern.....	48
1. Mögliche Auswirkungen aufgrund von Temperaturveränderungen.....	49
1.1 Mögliche Auswirkungen auf Mikroorganismen	49
1.2 Mögliche Auswirkungen auf Grundwasserinvertebraten.....	51
1.3 Mögliche geochemische Auswirkungen	52
2. Mögliche Auswirkungen durch den Einsatz von Inhibitoren.....	53

Teil 3: Rechtliche Grundlagen	55
A. Bergrecht	55
I. Anwendungsbereich des BBergG	55
1. Bergbauliche Tätigkeiten und Einrichtungen	55
1.1 Die Definition der Bodenschätze	56
1.1.1 Die Einordnung als bergfreie Bodenschätze	56
1.1.2 Die Einordnung als grundeigene Bodenschätze	57
1.1.3 Die Einordnung als Grundeigentümergebäude	58
1.2 Die Aufsuchung von Bodenschätzen	58
1.3 Die Gewinnung von Bodenschätzen	58
1.4 Die Aufbereitung von Bodenschätzen	59
1.5 Bergbauliche Nebentätigkeiten	59
2. Wiedernutzbarmachung der Oberfläche	60
3. Dem Bergbau dienende Einrichtungen	60
4. Untergrundspeicher	61
5. Sonstige Tätigkeiten und Einrichtungen	61
II. Zweck des BBergG	61
III. Die Besonderheiten des bergrechtlichen Genehmigungsverfahrens	63
1. Sachgesetzmäßigkeiten des Bergbaus	63
2. Historischer Rückblick auf das deutsche Bergrecht	65
3. Übersicht über das zweigeteilte Zulassungsregime	66
4. Das Berechtigtseins	67
4.1 Die Erlaubnis zur Aufsuchung bergfreier Bodenschätze	68
4.2 Die Bewilligung zur Gewinnung bergfreier Bodenschätze	69
4.3 Das Bergwerkseigentum zur Gewinnung bergfreier Bodenschätze	70
5. Das Betriebsplanzulassungsverfahren	71
5.1 Funktion der Betriebspläne	71
5.2 Die verschiedenen Betriebspläne im Überblick	72
5.2.1 Der Hauptbetriebsplan	72
5.2.2 Der Rahmenbetriebsplan	73
5.2.3 Der Sonderbetriebsplan	74
5.2.4 Der Abschlussbetriebsplan	75
5.2.5 Der gemeinschaftliche Betriebsplan	75
6. Die Bergaufsicht	75
B. Wasserrecht	76
I. Grundzüge des Wasserrechts	77
II. Die überragende Bedeutung von Grundwasser	79
III. Zulassungsverfahren von Gewässerbenutzungen	80
1. Erlaubnisnotwendigkeit von Gewässerbenutzungen	81
2. Zulassungsfähigkeit von Gewässerbenutzungen	82

Teil 4: Anwendbarkeit des einschlägigen Rechts auf Aquifer-Wärmespeicher.....	85
A. Anwendbarkeit des Bergrechts auf Aquifer-Wärmespeicher	85
I. Aquifer-Wärmespeicher als Bodenschatzgewinnung.....	85
1. Grundwasser und Aquifere als Bodenschätze	85
2. Erdwärme als bergfreier Bodenschatz	86
2.1 Freistellung geringer Erdwärmegewinnungsvorhaben	87
2.1.1 Gelebte Verwaltungspraxis im Rahmen der oberflächen-	
nahen Geothermie	87
2.1.2 Kritische Würdigung der Verwaltungspraxis	88
2.2 Überschneidungen des Bergrechts mit dem Wasserrecht	94
2.3 Grundwasser als Trägermedium für Erdwärmegewinnungen.....	95
2.4 Natürlichkeit des Vorkommens der (Erd-)Wärme	96
3. Sole als bergfreier Bodenschatz.....	97
3.1 Grundstücksbezogene Gewinnung von Sole.....	98
3.2 Umfasste Nebentätigkeiten der Bodenschatzgewinnung	98
3.2.1 Erwärmen des Wassers	98
3.2.2 Beladen des Aquifers.....	99
3.2.3 Entladen des Aquifers.....	101
3.2.4 Ausspeichern der Energie.....	101
3.2.5 Untertageleiten des Wassers	102
3.2.6 Ergebnis zum Umfang der Solegewinnung.....	102
4. KWK- oder Solaranlagen als bergrechtliche Anlagen.....	102
II. Aufsuchung im Rahmen von Aquifer-Wärmespeichern	104
III. Aquifer-Wärmespeicher als Untergrundspeicher i. S. d. BBergG	104
IV. Anzeigepflicht für Bohrungen nach § 127 Abs. 1 BBergG.....	106
V. Identifizierung der Hemmnisse bei Anwendung des Bergrechts und	
Lösungsvorschläge.....	107
1. Anwendung des Bergrechts auf Aquifer-Wärmespeicher	108
2. Aquifer-Wärmespeicher als Bodenschatzgewinnung.....	109
2.1 Abhängigkeit der Anwendung des BBergG von Sole.....	110
2.2 Unterschiedliche Definitionen von Sole in den Bundesländern	110
2.3 Erfasste Nebentätigkeiten im Rahmen der Bodenschatzgewinnung.....	110
3. Aquifer-Wärmespeicher als Untergrundspeicher	111
3.1 Die Untergrundspeicherung im Lichte des Bergrechts	111
3.2 Keine Speicherung von Wasser.....	112
3.3 Problematik der Untergrundspeicherung bei Konflikten mit	
fremdem Grundeigentum	117
3.3.1 Übertägige Beanspruchung von Grundeigentum	117
3.3.2 Untertägige Beanspruchung von Grundeigentum	119
3.4 Einführung einer Bergbauberechtigung für die Untergrundspeicherung	124

B. Anwendbarkeit des Wasserrechts auf Aquifer-Wärmespeicher	126
I. Anwendung des WHG auf Grundwasser.....	126
1. Abgrenzung zum Bodenschutzrecht	127
2. Der Umgang mit Tiefengrundwasser.....	129
3. Einordnung vom Bodenschatz Sole als Grundwasser	133
II. Erlaubnisbedürftigkeit von Aquifer-Wärmespeichern	134
1. Abteufen der erforderlichen Bohrungen	134
2. Entnahme von Grundwasser als Trägermedium.....	137
3. Erhitzen des Wassers zur Einspeicherung der Energie.....	137
4. Beladung des Aquifers.....	139
5. Entladung des Aquifers.....	140
6. Ausspeichern der Energie	140
7. Untertageleiten des kalten Wassers	141
8. Zwischenergebnis	141
III. Ausnahmen vom Zulassungserfordernis.....	141
1. Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr gemäß § 8 Abs. 2 WHG	141
2. Erlaubnisfreie Benutzungen gemäß § 46 WHG	142
3. Ausnahmen für Erdaufschlüsse gemäß § 49 WHG	143
IV. Aquifer-Wärmespeicher als Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	144
V. Einordnung der gespeicherten Wärme als Abwasser	146
1. Der wasserrechtliche Abwasserbegriff.....	146
2. Einschränkung des Abwasserbegriffs.....	147
C. UVP-Pflicht für Aquifer-Wärmespeicher.....	150
I. Die UVP-Pflicht nach der UVP-V Bergbau und dem UVPG	152
II. Die UVP-Pflicht für Aquifer-Wärmespeicher	154
D. Die Raumbedeutsamkeit von Aquifer-Wärmespeichern	156
E. Zwischenfazit.....	158
Teil 5: Planungsrechtliche Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	161
A. Möglichkeiten der raumordnerischen Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	161
I. Leitvorstellung der Raumordnung.....	162
II. Erfordernisse der Raumordnung.....	163
III. Steuerungsmöglichkeiten für Aquifer-Wärmespeicher	164
1. Vorranggebiete zur Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	164
2. Vorbehaltsgebiete zur Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	165
3. Eignungsgebiete zur Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	166
4. Reservegebiete zur Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern.....	166
B. Bauleitplanerische Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern	167
I. Die Bedeutung des Umwelt- und Klimaschutzes in der Bauleitplanung ..	167
II. Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern auf Flächennutzungsplan-ebene	168

III. Steuerung von Aquifer-Wärmespeichern auf Bebauungsplanebene	169
C. Zwischenfazit.....	170
Teil 6: Rechtliche Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern	171
A. Bergrechtliche Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern	171
I. Zulässigkeit im Berechtsamswesen	171
1. Die Erteilung der Bergbauberechtigung als gebundene Entscheidung	172
2. Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern nach den §§ 11 u. 12 BBergG	173
2.1 Antragsgegenstandsbezogene Versagungsgründe (§ 11 Nr. 1–5 BBergG)	173
2.2 Antragstellerinnen- oder antragstellerbezogene Versagungsgründe (§ 11 Nr. 6–7 BBergG).....	174
2.3 Gemeinwohlorientierte Versagungsgründe (§ 11 Nr. 8–10 BBergG)	175
2.3.1 Sinnvolle und planmäßige Aufsuchung bzw. Gewinnung (§ 11 Nr. 8 BBergG)	175
2.3.2 Lagerstättenschutz (§ 11 Nr. 9 BBergG)	175
2.3.3 Überwiegende öffentliche Interessen (§ 11 Nr. 10 BBergG)	176
2.3.3.1 In Betracht kommende öffentliche Interessen.....	177
2.3.3.2 Erstreckung der öffentlichen Interessen auf das gesamte Feld.....	178
2.3.3.3 Überwiegende öffentliche Interessen in einem Schutzgebiet	179
2.3.3.4 Einführung einer Abwägung in das Berechtsamswesen	181
2.3.3.5 Die Durchführung einer UVP im Berechtsamswesen.....	183
2.3.3.6 Die Prüfung naturschutzrechtlicher Belange im Berechtsamswesen.....	184
2.3.3.6.1 Nationale Schutzgebietsbeschränkungen ..	184
2.3.3.6.2 Unionsrechtliches FFH-Recht	187
2.3.3.7 Die Prüfung wasserrechtlicher Belange im Berechtsamswesen.....	190
2.3.3.8 Die Prüfung raumordnungsrechtlicher Erfordernisse im Berechtsamswesen	191
2.4 Bewilligungsspezifische Versagungsgründe.....	192
2.5 Konkurrierende Anträge auf die Erteilung von Bergbauberechtigungen	194
2.5.1 Konkurrierende gleichartige Anträge	195
2.5.2 Konkurrierende ungleichartige Anträge	196
3. Feldesgrenzenüberschreitende Gewinnung flüssiger und gasförmiger Bodenschätze	196

4. Beteiligung im Berechtsamswesen	200
4.1 Beteiligung von Behörden.....	200
4.2 Beteiligung von Gemeinden.....	201
4.3 Beteiligung betroffener Grundeigentümerinnen und Grundeigen- tümer.....	202
4.4 Beteiligung der Öffentlichkeit.....	202
5. Behördlicher Einfluss nach Erteilung der Bergbauberechtigung	202
5.1 Nachträgliche Aufnahmen, Änderungen und Ergänzungen von Auflagen.....	202
5.2 Aufhebung von Bergbauberechtigungen.....	203
5.2.1 Rücknahme von Bergbauberechtigungen.....	203
5.2.2 Widerruf von Bergbauberechtigungen	204
6. Kritische Würdigung des Berechtsamswesens	205
6.1 Ausgangslage der Erteilung von Bergbauberechtigungen	205
6.2 Problematik der Erteilung von Bergbauberechtigungen.....	205
6.3 Rechtfertigung für die Praxis der Erteilung von Bergbauberechti- gungen	207
6.4 Pfadabhängigkeiten im zweistufigen bergrechtlichen Zulassungs- verfahren.....	208
6.5 Vertrauensschutz hinsichtlich der Ausübung der Bergbauberech- tigung.....	212
6.6 Die Unionsrechtswidrigkeit unterlassener FFH-Verträglichkeits- prüfungen.....	215
6.7 Reformvorschläge für das Berechtsamswesen.....	221
6.7.1 Umgestaltung der Bergbauberechtigung	221
6.7.2 Ausgestaltung des Berechtsamswesens als Ermessensent- scheidung	223
6.7.3 Verringerung der Hürden für entgegenstehende öffentliche Interessen	225
6.7.4 Ermöglichung einer Stockwerksnutzung.....	228
6.7.5 Öffentlichkeitsbeteiligung im Berechtsamswesen	229
II. Das Verhältnis zwischen Bergbau und öffentlichen Interessen	230
1. Die Unberührtheitsklausel des § 48 Abs. 1 S. 1 BBergG.....	230
1.1 Sinn und Zweck der Unberührtheitsklausel	230
1.2 Von der Unberührtheitsklausel erfasste Rechtsvorschriften.....	231
2. Die Rohstoffsicherungsklausel des § 48 Abs. 1 S. 2 BBergG.....	233
2.1 Anwendung versus Erlass von Rechtsvorschriften	233
2.2 Tragweite der Rohstoffsicherungsklausel	235
2.3 Anwendung der Rohstoffsicherungsklausel auf Untergrund- speicher.....	237
3. Kritische Würdigung des Bergbauvorrangs vor öffentlichen Interes- sen	239
3.1 Die Vorrangstellung des Bergbaus.....	239

3.2 Kritische Würdigung der Vorrangstellung des Bergbaus	241
3.2.1 Streichung der Rohstoffsicherungsklausel	242
3.2.2 Streichung der Unberührtheitsklausel	244
3.2.3 Änderung des Gesetzeszwecks des BBergG	244
3.2.4 Änderung der Ressortzuständigkeiten	246
III. Zulässigkeit im Betriebsplanzulassungsverfahren	246
1. Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern nach § 55 Abs. 1 BBergG	247
1.1 Nachweis über die erforderlichen Bergbauberechtigungen (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 BBergG)	248
1.2 Nachweis über die erforderliche Zulässigkeit (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BBergG)	249
1.3 Erforderliche Vorsorge gegen Gefahren und Leben (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 BBergG)	249
1.4 Lagerstättenschutz (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 BBergG)	252
1.5 Schutz der Oberfläche (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 BBergG)	253
1.6 Ordnungsgemäße Verwendung und Beseitigung von Abfällen (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 BBergG)	254
1.7 Wiedernutzbarmachung der Oberfläche (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 7 BBergG)	256
1.8 Sicherheit benachbarter Bergbaubetriebe (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 8 BBergG)	256
1.9 Schutz gegen gemeinschädliche Einwirkungen (§ 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 9 BBergG)	257
1.9.1 Die hohe Hürde der Gemeinschaftlichkeit	258
1.9.2 Gewässerveränderungen als gemeinschädliche Einwirkun- gen	259
2. Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern nach § 48 Abs. 2 S. 1 BBergG	259
2.1 Anwendung der Öffnungsklausel auf die Betriebsplanzulassung ...	260
2.2 Anwendungsbereich der Öffnungsklausel	261
2.3 Einführung einer Abwägung in das Betriebsplanzulassungsver- fahren	262
2.4 Erfasste öffentliche Interessen i. S. d. § 48 Abs. 2 S. 1 BBergG	263
2.4.1 Wasserrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungsver- fahren	265
2.4.2 Bauplanungsrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungs- verfahren	268
2.4.2.1 Der bauplanungsrechtliche Vorhabenbegriff	269
2.4.2.2 Bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Aquifer- Wärmespeichern	270
2.4.2.2.1 Aquifer-Wärmespeicher im Geltungs- bereich eines Bebauungsplans	270

2.4.2.2.2	Aquifer-Wärmespeicher im unbeplanten Innenbereich	273
2.4.2.2.3	Aquifer-Wärmespeicher im Außenbereich	273
2.4.2.3	Abschwächung des gemeindlichen Mitspracherechts.....	275
2.4.3	Naturschutzrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	276
2.4.4	Immissionsschutzrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	279
2.4.4.1	Anwendung des Immissionsschutzrechts auf Aquifer-Wärmespeicher	279
2.4.4.2	Anforderungen an nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.....	282
2.4.5	Raumordnungsrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	285
2.4.5.1	Ziele der Raumordnung im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	285
2.4.5.2	Grundsätze der Raumordnung im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	285
2.4.5.3	Einem Aquifer-Wärmespeicher entgegenstehende Erfordernisse.....	286
2.4.6	Bodenschutzrechtliche Belange im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	288
2.4.7	Private Belange im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	289
2.4.7.1	Das Spannungsverhältnis zwischen Bergbau und Oberflächeneigentum	289
2.4.7.2	Berücksichtigung von Eigentumsbelangen im Rahmen des § 48 Abs. 2 S. 1 BBergG	291
2.4.7.3	Exkurs: Bergschadensrecht	292
2.4.7.3.1	Anwendungsbereich der Bergschadenshaftung	294
2.4.7.3.2	Erfasste Bergschäden.....	294
2.4.7.3.3	Inhalt und Umfang der Bergschadenshaftung	296
2.4.7.3.4	Die Bergschadensvermutung.....	296
2.4.8	Belange der Suche eines atomaren Endlagers im Betriebsplanzulassungsverfahren.....	298
2.4.8.1	Die Veränderungssperre des § 21 StandAG.....	298
2.4.8.2	Implementierung der Veränderungssperre in das Rechtsregime des Bergrechts	300
2.5	Zuständigkeitskonkurrenz für die Prüfung öffentlich-rechtlicher Vorschriften.....	301

3. Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung im Betriebsplanzulassungsverfahren	302
3.1 Verfahrensrechtliche Verankerung der Eingriffsregelung	303
3.2 Keine Anwendung der Eingriffsregelung im Innenbereich	304
3.3 Verhältnis der Eingriffsregelung zur bergrechtlichen Wiedernutzbarmachung	305
3.4 Die Anwendung der Eingriffsregelung auf Aquifer-Wärmespeicher	305
3.4.1 Der Eingriffstatbestand	305
3.4.2 Vermeidungspflicht für Beeinträchtigungen	308
3.4.3 Ausgleichs- und Ersatzungspflicht von Beeinträchtigungen	309
3.4.4 Abwägung und Ersatzzahlung aufgrund mangelnder Kompensation	309
4. Beteiligung im Betriebsplanzulassungsverfahren	310
4.1 Beteiligung von Behörden	310
4.2 Beteiligung von Gemeinden	310
4.3 Betroffenen- und Öffentlichkeitsbeteiligung im Betriebsplanzulassungsverfahren	312
4.3.1 Betroffenen- und Öffentlichkeitsbeteiligung nach dem VwVfG	312
4.3.2 Betroffenen- und Öffentlichkeitsbeteiligung nach dem BBergG	313
5. Das Verlangen einer Sicherheitsleistung im Rahmen der Betriebsplanzulassung	314
6. Bergrechtliche Besonderheiten aufgrund einer UVP-Pflicht	316
6.1 Verankerung der UVP-Pflicht im Betriebsplanzulassungsverfahren	316
6.2 Einführung einer Planfeststellung ins Betriebsplanzulassungsverfahren	317
6.2.1 Konzentrationswirkung der bergrechtlichen Planfeststellung	318
6.2.2 Keine Ermessensentscheidung im Bergrecht	319
6.2.3 Berücksichtigung von Ergebnissen der UVP	320
6.2.4 Keine Pflicht zur doppelten UVP	320
7. Kritische Würdigung des Betriebsplanzulassungsverfahrens	321
7.1 Berücksichtigung öffentlicher Interessen im Betriebsplanzulassungsverfahren	321
7.2 Ausgestaltung der Betriebsplanzulassung als Ermessensentscheidung	323
7.3 Einführung von Grundpflichten zur Gewährleistung eines hohen Umweltschutzniveaus	324
7.4 Konzentrationswirkung der Betriebsplanzulassung	325
IV. Feldes- und Förderabgaben im BBergG	325

1. Feldesabgabe zur Aufsuchung bergfreier Bodenschätze.....	325
2. Förderabgabe zur Gewinnung bergfreier Bodenschätze.....	326
3. Ermächtigung der Länder zur Festsetzung von Feldes- und Förderabgaben	328
4. Feldes- und Förderabgaben auf Aquifer-Wärmespeicher.....	329
5. Kritische Würdigung der Feldes- und Förderabgaben auf Aquifer-Wärmespeicher	331
V. Behördlicher Einfluss nach Erteilung der Betriebsplanzulassung.....	334
1. Nachträgliche Auflagen zum Betriebsplan	334
2. Untersagung der bergbaulichen Tätigkeiten, Einstellung des Betriebs, Aufhebung des Betriebsplans	335
B. Wasserrechtliche Zulässigkeit von Aquifer-Wärmespeichern	336
I. Art und Umfang des Grundwasserschutzes	337
1. Kein Grundwasserschutz um seiner selbst willen	337
2. Unterschiedliche Schutzwürdigkeit von Grundwasser	339
2.1 Der Schutz des Grundwassers nach dem Gesetzeszweck des WHG	339
2.1.1 Schutzwürdigkeit des Grundwassers aufgrund seiner ökologischen Funktion	340
2.1.2 Schutzwürdigkeit des Grundwassers aufgrund seiner menschlichen Nutzung	340
2.2 Unterschiedliche Schutzwürdigkeit von Grundwasser	341
3. Auswirkungen auf schutzwürdige Gewässer.....	343
II. Aquifer-Wärmespeicher als Allgemeinwohlbeeinträchtigung?	344
1. Die Reichweite des Allgemeinwohls im Wasserrecht.....	344
2. Gebotene Abwägung zur Bestimmung der Allgemeinwohlbeeinträchtigung	347
3. Wahrscheinlichkeitsmaßstab der Allgemeinwohlbeeinträchtigung	349
III. Verstoß gegen den Besorgnisgrundsatz des § 48 WHG.....	350
1. Abgrenzung nachteilige und schädliche Veränderungen	350
2. Bezugspunkt der nachteiligen Veränderung	352
3. Wahrscheinlichkeitsmaßstab der nachteiligen Veränderung.....	353
4. GFS-Werte zur Bestimmung der nachteiligen Veränderung.....	354
5. Auswirkungen auf mögliche Schadstoffeinträge durch Aquifer-Wärmespeicher	355
6. Auswirkungen auf mögliche biologische Veränderungen durch Aquifer-Wärmespeicher.....	357
IV. Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG.....	360
1. Das Verschlechterungsverbot	360
1.1 Bezugnahme Grundwasserkörper	362
1.2 Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands	363
1.3 Verschlechterung des chemischen Zustands	364
1.4 Dauer und Erheblichkeit der Verschlechterung	366

1.5 Ausgleich von Verschlechterungen.....	367
1.6 Ausnahmen für dauerhafte Verschlechterungen	368
1.6.1 Ausnahmefähige Ursachen der dauerhaften Verschlechterung	369
1.6.2 Verringerung der nachteiligen Auswirkungen	373
1.6.3 Keine zumutbaren Alternativen.....	373
1.6.4 Das übergeordnete Interesse oder der Nutzen an der nachhaltigen Entwicklung	374
1.6.5 Gefährdung der Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern.....	376
2. Das Verbesserungsgebot.....	376
3. Die Trendumkehr	377
V. Notwendige Korrektur durch das Unionsrecht?	378
VI. Aquifer-Wärmespeicher in Wasserschutzgebieten.....	379
VII. Aquifer-Wärmespeicher im Einklang mit anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften	383
VIII. Die Zulassung von Aquifer-Wärmespeichern im Lichte des Bewirtschaftungsermessens.....	383
1. Allgemeine Vorgaben für die Ausübung des Bewirtschaftungsermessens.....	384
2. Die Rolle des Klimaschutzes bei der Ausübung des Bewirtschaftungsermessens	386
IX. Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten für die Zulassung von Aquifer-Wärmespeichern	389
1. Der Bedarf nach weiteren naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und die Einführung eines grundwasserökologischen Schutzes	389
2. Verstärkung des integrierten Umweltschutzes	391
X. Wasserentnahmeentgelt im Wasserrecht der Länder.....	391
XI. Nachträgliche Anordnungen und Widerruf der Erlaubnis.....	396
1. Nachträgliche Anordnungen	396
2. Widerruf der Erlaubnis	396
C. Weitere fachgesetzliche Zulassungsanforderungen an Aquifer-Wärmespeicher	398
I. Naturschutzrechtliche Anforderungen.....	398
1. Befreiungen für nationale Schutzgebiete	398
2. Besonderer Artenschutz	400
II. Bauordnungsrechtliche Anforderungen.....	402
1. Anwendung des Bauordnungsrechts auf Aquifer-Wärmespeicher.....	403
2. Erfordernis einer Baugenehmigung für Aquifer-Wärmespeicher	404
2.1 Die Genehmigungsfreistellung für Gebäude.....	404
2.2 Die Verfahrensfreiheit für Gebäude	405
III. Anzeigepflicht für Bohrungen	406
1. Zugang zu geologischen Daten nach dem UIG	408

1.1 Geologische Daten als Umweltinformationen	409
1.2 Informationspflichtige Stellen.....	411
1.3 Ablehnung der begehrten Daten.....	411
2. Zugang zu geologischen Daten nach dem GeolDG.....	413
3. Zugang zu geologischen Daten nach dem GeoZG	416
E. Zwischenfazit.....	417
Teil 7: Fazit	419
Literaturverzeichnis.....	423
Internetquellen.....	453