

Inhalt

Vorwort.....	5
Zusammenfassung.....	7
1 Das GeoMol-Projekt.....	11
1.1 Veranlassung und Zielsetzung	11
1.2 Untersuchungsgebiet.....	13
1.3 Projektorganisation.....	14
2 Das Pilotgebiet Bodensee-Allgäu.....	17
2.1 Arbeitsschwerpunkte im Pilotgebiet Bodensee-Allgäu	17
2.1.1 Nutzerbefragung	17
2.1.2 Geologisches 3D-Modell, geostatistische 3D-Temperaturmodellierung und Produktableitung.....	18
2.1.3 Datenbereitstellung	19
2.2 Naturraum und Wirtschaft	19
2.3 Bestehende Studien.....	21
3 Geologische Entwicklung.....	23
3.1 Lage und allgemeiner Bau.....	23
3.2 Alter, Entwicklung und Tektonik	24
3.3 Gesteinsabfolge	27
3.3.1 Quartäre Ablagerungen	27
3.3.2 Tertiäre Beckenfüllung.....	28
3.3.3 Mesozoisches Deckgebirge.....	31
3.3.4 Grundgebirge und Permokarbon	37
4 Geologische 3D-Modellierung	39
4.1 Pilotgebietsmodell Bodensee-Allgäu (LCA-Modell).....	39
4.2 Basis-Workflow und Koordinatensysteme (LCA-Modell).....	39
4.2.1 Basis-Workflow	40
4.2.2 Koordinatensysteme	40
4.3 Datengrundlage und Datenaufbereitung für das LCA-Modell	41
4.3.1 Bohrdaten	42
4.3.2 Technische Aufbereitung der Landseismik	43
4.3.3 Technische Aufbereitung der Bodensee-Seismik	44
4.3.4 Aufbereitung von Datensätzen aus der Literatur und von Vorgängerprojekten.....	44
4.4 Erstellung des LCA-Pilotgebietsmodells.....	46
4.4.1 Verbreitungspolygone, Mächtigkeits- und Faziesverteilungen.....	46
4.4.2 Auswertung der Landseismik	49
4.4.3 Auswertung der Bodensee-Seismik	50
4.4.4 Modellierung von Störungen.....	51
4.4.5 Modellierung von Horizonten.....	54
4.4.6 Geschwindigkeitsmodellierung.....	55
4.4.7 Kombination der Teilgebiete zum LCA-Gesamtmodell	58



4.5	Geologisches Übersichtsmodell Baden-Württemberg	59
4.5.1	Eingangsdaten	59
4.5.2	3D-Methoden und Konzepte für das geologische Übersichtsmodell Baden-Württemberg	59
4.5.3	Vergleich des Übersichtsmodells mit dem LCA-Pilotgebietsmodell (BW)	61
5	Temperaturmodell	63
5.1	Einführung	63
5.2	Eingangsdaten	63
5.2.1	Untergrundtemperaturen	63
5.2.2	Oberflächentemperaturen T_{DEM}	69
5.2.3	Wassertemperaturen im Bodensee	70
5.3	Topographieeffekt und Kühlwirkung des Bodensees	71
5.4	Methodik und Workflow des geostatistischen Temperaturmodells	72
5.4.1	Modellaufbau	72
5.4.2	Erstellung und Analyse verschiedener A-Priori-Modelle	73
5.4.3	Erstellung und Analyse verschiedener Residualmodelle	78
5.4.4	Finales Temperaturmodell	79
5.5	Produkt ableitungen aus dem geostatistischen Temperaturmodell	83
6	Fallstudie zum Geopotenzial der mitteltiefen bis tiefen Erdwärmesonden-Geothermie im baden-württembergischen Teil des LCA-Pilotgebiets	85
6.1	Einleitung	85
6.1.1	Fragestellung und Zielsetzung der Studie	85
6.1.2	Sondensysteme und Funktionsweise von MTEWS-Anlagen	86
6.1.3	Randbedingungen beim Einsatz mitteltiefer bis tiefer Erdwärmesonden	86
6.2	Methodik	87
6.3	Entwicklung standardisierter Nutzungsszenarien	88
6.3.1	Identifikation von Betriebsszenarien (Lastprofile)	88
6.3.2	Festlegung von Ausbauvarianten und Ausbautiefen	89
6.4	Recherche zu den Bohr- und Ausbaurkosten	91
6.4.1	Voruntersuchungen zur thermischen Ergiebigkeit in Abhängigkeit von Ausbauvariante und Ausbautiefe	92
6.4.2	Ableitung thermisch-ökonomisch sinnvoller Ausbautiefen und Ausbauvarianten	93
6.4.3	Ermittlung optimierter Betriebsbedingungen	94
6.4.4	Sensitivitätsanalysen	96
6.4.5	Temperaturspreizung am Sondenkopf	96
6.4.6	Bohrlochwiderstände	97
6.5	Entwicklung des Rechenmoduls GEO-HAND ^{pot}	97
6.6	Festlegung geologisch - geothermischer Randbedingungen	98
6.7	Abschätzung des geothermischen Potenzials der MTEWS-Geothermie im baden-württembergischen Teil des LCA-Gebiets und Darstellung als Rasterkarten	99
6.8	Zusammenfassung und Bewertung	103

7	Nutzung des tieferen Untergrundes	106
7.1	Geowissenschaftliche Grundlagen zur Nutzung des tieferen Untergrundes.....	106
7.1.1	Geothermische Nutzung	108
7.1.2	Untergrundspeicherung	109
7.1.3	Kohlendioxidverpressung	110
7.1.4	Gewinnung von Kohlenwasserstoffen	110
7.2	Frühere und bestehende Nutzungen	110
7.2.1	Geothermie	110
7.2.2	Mineral- und Heilwasser	111
7.2.3	Erdgasspeicher	112
7.2.4	Kohlenwasserstoffe	112
7.3	Geothermisches Potenzial im Pilotgebiet	114
7.3.1	Temperaturen in verschiedenen Tiefen und Abschätzung des geothermischen Nutzungspotenzials auf Grundlage der Temperaturen	116
7.3.2	Temperaturen am Top geothermischer Einheiten und Abschätzung des geothermischen Nutzungspotenzials auf Grundlage der Temperaturen.....	119
7.3.3	Tiefenlage verschiedener Isothermen	123
7.4	Potenzial zur Kohlendioxidverpressung	125
8	Nutzerzugänge zu den Ergebnissen	127
8.1	GeoMol-Website	127
8.2	MapView	127
8.3	SearchCatalogue	128
8.4	Web Map Services (WMS).....	129
8.5	3D-Explorer.....	130
9	Ausblick	131
10	Danksagung	133
	Abkürzungen	134
	Literatur	136