

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation für die Untersuchung von Grubenspeichern	1
1.2	Zusammenfassung der vorangegangenen Arbeiten	2
1.3	Ziele des Forschungsvorhabens	3
1.4	Aufbau des Berichtes	3
1.5	Flankierende Aktivitäten im Projekt.....	5
2	Vorbemerkungen zum Konzept und zum Zeitplan	7
2.1	Technisch mögliche Schachtspeichervarianten	7
2.2	Zeitplanung an den Standorten General Blumenthal und Niederberg.....	11
3	Geologie und Hydrologie am Standort Blumenthal/Haard.....	14
3.1	Übersicht.....	14
3.2	Kennzeichnung der geologischen Formationen	14
3.2.1	Quartär	14
3.2.2	Kreide	15
3.2.3	Karbon.....	16
3.3	Hydrologie.....	16
3.3.1	Flurabstände.....	16
3.3.2	Grundwasserbeschaffenheit.....	16
3.3.3	Durchlässigkeiten	17
3.4	Thermische Kennwerte	18
3.5	Rückschlüsse für die Speicherkonzeption.....	18
4	Planungsbedingungen für einen Schachtspeicher unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten	19
4.1	Zustand der Schächte im Speicherbereich	19
4.1.1	Schacht GB 2	19
4.1.2	Schacht GB 6	21
4.1.3	Rückschlüsse aus dem vorhandenen Schachtzustand	23
4.2	Berücksichtigung der Entgasungssituation	23
4.3	Dichtigkeit der Schachtwandung und -basis	25
4.3.1	Undichtigkeiten und Auswirkungen.....	25
4.3.2	Dichtigkeit beim Tübbing- und Mauerwerksausbau	27
4.3.3	Dichtigkeit an der Speicherbasis	28

4.3.4	Dichtigkeitsprüfung	28
4.3.5	Sanierungs- und Abdichtungsarbeiten	29
4.4	Auswirkungen auf die Sicherung der Schachtsäule durch Teilverfüllung ...	29
4.5	Speichermedium	31
4.6	Schachtkopf und Speicherumfeld.....	33
4.7	Schachtgeometrie	34
4.8	Eigensetzung und Wärmeausdehnung des Speichermediums und des Leitungsinventars	35
4.9	Systemsicherheit und Redundanz.....	35
4.10	Mess- und Steuertechnik	36
4.11	Überwachung und Nachsorge.....	37
4.12	Zusammenfassung der Randbedingungen für den Standort Blumenthal/Haard	38
4.13	Rahmenbedingungen am Standort Niederberg.....	40
5	Konzept zur Verfüllung und Herrichtung eines Schachtspeichers am Standort Schacht GB 6	42
5.1	Konzept der Vorzugsvariante.....	42
5.2	Rechtliche Aspekte und Genehmigungen	43
5.3	Reguläre Verfüllung bis zur Speicherunterkante	45
5.4	Logistik und Arbeitsschutz	45
5.5	Dichtigkeitsprüfung und Sanierung	46
5.6	Festlegungen der Installation im Speicher	48
5.7	Ausführung der Verfüllung und Installationen	52
5.8	Gestaltung des Schachtkopfes und Speicherumfeldes	55
5.9	Hinweise zum Betrieb	57
6	Kostenschätzung.....	59
6.1	Planmäßige Maßnahmenkosten	59
6.2	Risikokosten.....	66
6.2.1	Undichtigkeiten	66
6.2.2	Verlust der Funktionsfähigkeit	67
7	Festlegung des Referenzfalls	68
8	Simulationsergebnisse	72
8.1	Erreichbare Nutzungsgrade	72

8.2	Nutzbare Wärmemengen	75
8.3	Solare Deckungsgrade.....	77
8.4	Einfluss der Gesteinsumgebung	80
8.5	Einfluss des Schachtdurchmessers	81
9	Wirtschaftliche Betrachtungen.....	84
9.1	Vorbemerkungen und Annahmen	84
9.2	Auswahl eines Vergleichsobjektes	85
9.3	Vergleich der Investitionskosten	87
9.4	Vorgehensweise bei den Berechnungen.....	89
9.5	Solare Wärmepreise	89
10	Zusammenfassung.....	95
	Literaturverzeichnis.....	99
	Anhang	101
A1:	Bohrschema der Varianten B und C am Beispiel des Schachtes General Blumenthal 6	
A2:	Übersichtsplan des Standortes Bergwerk General Blumenthal/Haard	
A3:	Lageplan des Standortes Bergwerk General Blumenthal/Haard	
A4:	Luftbild des Standortes Bergwerk General Blumenthal/Haard	
A5:	Übersichtsplan des Standortes Bergwerk Niederberg	
A6:	Lageplan des Standortes Bergwerk Niederberg	
A7:	Luftbild des Standortes Bergwerk Niederberg	
A8:	Schachtabwicklung und Ausbauzustand des Schachtes General Blumenthal 2	
A9:	Schachtabwicklung und Ausbauzustand des Schachtes General Blumenthal 6	
A10:	Analyse des Eigensetzungsverhaltens	
A11:	Schema der Arbeitsgänge bei der Einbringung der Rohrschlangen und der Kies/Wasser-Füllung	