

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Basismodell .....</b>	<b>3</b>
2.1	Grundlegende Annahmen zum Modellgitter .....	3
2.1.1	Modellvolumen und „nutzbares“ Volumen .....	6
2.1.2	Umsetzung eines minimalen Flüssigkeitsspiegels.....	9
2.2	Basis-Modellgitter .....	10
2.2.1	Westfeld und Großbohrloch .....	12
2.2.1.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	12
2.2.1.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	13
2.2.2	Südfeld und Südabdichtung .....	15
2.2.2.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	15
2.2.2.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	17
2.2.3	Ostfeld, Radiumkammer, Radium-VBA und Abdichtungen .....	20
2.2.3.1	Annahmen zum Grubenbau und Verschlusskonzept .....	20
2.2.3.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	23
2.2.4	Zentralteil.....	27
2.2.4.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	27
2.2.4.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	27
2.2.5	Nordfeld .....	29
2.2.5.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	29
2.2.5.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	29
2.2.6	Mischungsbereich Bartensleben .....	31
2.2.6.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	31
2.2.6.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	32
2.2.7	Mischungsbereich Marie .....	34
2.2.7.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	34
2.2.7.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	35
2.2.8	Sonstige Restgrubenbereiche.....	37

2.2.8.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	37
2.2.8.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	41
<b>3</b>	<b>Erweitertes Modellgitter .....</b>	<b>43</b>
3.1	Annahmen .....	43
3.2	Modellgitter .....	44
3.2.1	Allgemeines .....	44
3.2.2	Südfeld und Südabdichtungen .....	48
3.2.3	Ostfeld .....	51
3.2.4	Nordfeld, Zentralteil, Westfeld .....	52
3.2.5	Mischungsbereich Bartensleben .....	52
3.2.6	Mischungsbereich Marie .....	53
<b>4</b>	<b>Komplexes Modellgitter .....</b>	<b>57</b>
4.1	Annahmen .....	58
4.1.1	Kammerstruktur der Modellbereiche .....	59
4.1.2	Abmessungen des Modellgitters .....	61
4.2	Modellbereiche bzw. Modellobjekte .....	63
4.2.1	Strecken .....	63
4.2.2	Vertikale Wegsamkeiten .....	64
4.2.3	Schweben .....	65
4.2.4	Großbohrloch und Schacht .....	66
4.2.5	Westfeld .....	68
4.2.6	Südfeld .....	70
4.2.7	Bereich zwischen dem Südfeld und dem Zentralteil .....	72
4.2.8	Zentralteil .....	73
4.2.9	Ostfeld .....	75
4.2.10	Nordfeld .....	77
4.2.11	Grube Marie .....	79
4.2.12	Randelemente .....	81

<b>5</b>	<b>Prozesse</b> .....	<b>83</b>
5.1	Zutritt und Austritt von Fluiden (Gas und Lösung).....	83
5.1.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	83
5.1.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	85
5.2	Umlösung bei Lösungszutritt.....	87
5.2.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	87
5.2.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	88
5.3	Gasbildung .....	89
5.3.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen (aus /BEC 09/) .....	89
5.3.2	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen (aus /NIE 09/) .....	90
5.3.3	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	92
5.4	Konvergenz und Kompaktion.....	95
5.4.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	95
5.4.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	96
5.5	Hydraulik der Abdichtungen.....	97
5.5.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	97
5.5.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	99
5.5.2.1	Basismodell .....	99
5.5.2.2	Erweitertes Modell .....	100
5.5.2.3	Komplexes Modell .....	101
5.6	Korrosion von Salzbeton/Sorelbeton.....	103
5.6.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	103
5.6.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS.....	104
5.7	Inventar, Mobilisierung und Transport von Radionukliden.....	104
5.7.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen .....	104
5.7.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS.....	106
5.8	Zweiphasenfluss.....	106
5.9	Diffusion .....	110
5.9.1	Annahmen aus bisherigen Modellrechnungen (aus /BEC 09/, /NIE 09/)	110

5.9.2	Modellabstraktion für TOUGH2-GRS .....	110
<b>6</b>	<b>Szenarien und Bezugsfallbeschreibung .....</b>	<b>113</b>
6.1	Szenarien .....	113
6.2	Allgemeine Annahmen zu den Bezugsfällen .....	114
6.2.1	Strömungswiderstände .....	115
6.2.2	Abdichtungen.....	119
6.2.3	Zweiphasenflussparameter.....	120
6.2.3.1	Besonderheiten des Basismodells .....	126
6.2.4	Zutritts bzw. Austrittsstellen .....	129
6.2.4.1	Randelemente .....	130
6.2.5	Gasbildung .....	132
6.2.6	Konvergenz und Kompaktion.....	133
6.2.7	Radionuklide.....	139
6.3	Bezugsfall Systementwicklung „trockene Grube“ .....	144
6.4	Bezugsfall Systementwicklung „mit relevantem Lösungszutritt“ .....	147
<b>7</b>	<b>Variationsrechnungen .....</b>	<b>151</b>
7.1	Einführung .....	151
7.2	Permeabilität der Abdichtungen .....	153
7.3	Permeabilität der Einlagerungs- und sonstigen Grubenbereiche.....	154
7.4	Klüfte im Hauptanhydrit zwischen dem Ostfeld und dem MB-Bartensleben bzw. Zentralteil.....	156
7.5	Korrosion der Abdichtungen (nur Systementwicklung „mit relevantem Lösungszutritt“ ).....	157
7.6	Initiale Flüssigkeitssättigung .....	158
7.7	Diffusion .....	159
7.8	Bereichsvolumina .....	159
7.8.1	Verfüllgrad der Einlagerungsbereiche mit Salzbeton.....	159

7.8.2	Umlösung in der Restgrube (nur feuchtes Szenario).....	160
7.8.3	Keine Umlösung (nur feuchtes Szenario).....	160
7.9	Zutrittsstellen .....	161
7.9.1	Variation des Lösungszutrittes (nur feuchtes Szenario) .....	161
7.9.2	Weitere Zutritts- und Austrittsstellen .....	161
7.9.3	Degradation des Randelementes (nur feuchtes Szenario) .....	163
7.10	Gasbildung .....	163
7.10.1	Gasbildung Fall-A (PROSA) .....	163
7.10.2	Gasbildung Fall-B (EMOS) .....	165
7.11	Zweiphasenfluss.....	166
7.11.1	Kapillar- bzw. Gaseindringdruck .....	166
7.11.2	Residuale Gassättigung.....	168
7.11.3	Van-Genuchten Parameter $\lambda$ .....	169
7.12	Konvergenz .....	170
7.12.1	Teufenlage der Grubengebäude .....	170
7.12.2	Referenzkonvergenzrate.....	170
7.12.3	Spannungsexponent.....	171
7.12.4	Referenzporosität .....	171
7.12.5	Korrekturfaktor der Konvergenzrate.....	171
7.12.6	Leverett-Skalierung.....	171
7.13	Diskretisierung der Modellgitter.....	172
7.14	Weitere Variationsrechnungen für das komplexe Modellgitter.....	172
7.14.1	Strecken .....	172
7.14.2	Vertikale Wegsamkeiten .....	174
7.14.3	Schweben.....	175
7.14.4	Unentdeckte Wegsamkeiten .....	175
7.14.5	Diskretisierung des komplexen Modellgitters .....	180
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>183</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>185</b>

	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>191</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>195</b>
<b>A</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>201</b>
A.1	Zusammenfassung wesentlicher TOUGH2-GRS -Eingabeparameter ....	201
A.1.1	Allgemeine Eingabeparameter.....	204
A.1.2	Eingabeparameter für die Modellbereiche Westfeld und Großbohrloch .	205
A.1.3	Eingabeparameter für den Modellbereich Südfeld .....	206
A.1.4	Eingabeparameter für den Modellbereich Ostfeld, Radium-VBA und die Radiumkammer.....	207
A.1.5	Eingabeparameter für den Modellbereich MB Bartensleben und Zentralteil.....	208
A.1.6	Eingabeparameter für den Modellbereich Nordfeld .....	210
A.1.7	Eingabeparameter für den Modellbereich Marie .....	211
A.1.8	Eingabeparameter für den Modellbereich Abdichtungen.....	212
A.1.9	Eingabeparameter für zusätzliche Modellbereiche des komplexen Modells .....	214
A.2	TOUGH2-GRS -Eingabeparameter für das Radionuklidinventar.....	219
A.3	Rechenfallliste der Modellrechnungen .....	227
A.3.1	Rechenfallliste des Basismodells.....	227
A.3.2	Rechenfallliste des erweiterten Modells .....	234
A.3.3	Rechenfallliste des komplexen Modells .....	241