

Inhaltsverzeichnis

Zielsetzung und Aufbau	i
Zusammenfassung	ii
Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Grundlagen	1
1.1 Stellung der Endlagerung im Brennstoffkreislauf	1
1.2 Organisation des Back end und Kosten der Endlagersysteme	3
2 Länderstudien	15
2.1 Vorgehensweise bei den Länderstudien	15
2.2 Deutschland	17
2.2.1 Kernenergieprogramm	17
2.2.2 Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Bereich der Kernenergie	24
2.2.2.1 Staatliche Zuständigkeiten im Kernenergiebereich	24
2.2.2.2 Planfeststellungsverfahren für ein Endlager für radioaktive Abfälle	33
2.2.2.3 Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Entsorgungsbereich	36
2.2.2.4 Organisation und Führung der DBE	50
2.2.3 Kosten und Finanzierung der Entsorgung und insbesondere des Endlagersystems	50
2.3 Frankreich	67
2.3.1 Kernenergieprogramm	67
2.3.2 Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Bereich der Kernenergie	73
2.3.2.1 Staatliche Zuständigkeiten im Kernenergiebereich	73

2.3.2.2	Genehmigungsverfahren für nukleare Anlagen	78
2.3.2.3	Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Entsorgungsbereich.....	86
2.3.2.4	Organisation und Führung der ANDRA	90
2.3.3	Kosten und Finanzierung der Entsorgung und insbesondere des Endlagersystems.....	91
2.4	Großbritannien.....	101
2.4.1	Kernenergieprogramm	101
2.4.2	Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Bereich der Kernenergie	106
2.4.2.1	Staatliche Zuständigkeiten im Kernenergiebereich	106
2.4.2.2	Genehmigungsverfahren für nukleare Anlagen	111
2.4.2.3	Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Entsorgungsbereich.....	114
2.4.3	Kosten und Finanzierung der Entsorgung und insbesondere des Endlagersystems.....	118
2.5	Schweden.....	122
2.5.1	Kernenergieprogramm	122
2.5.2	Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Bereich der Kernenergie	132
2.5.2.1	Staatliche Zuständigkeiten im Kernenergiebereich	132
2.5.2.2	Genehmigungsverfahren für nukleare Anlagen	139
2.5.2.3	Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten im Entsorgungsbereich.....	146
2.5.2.4	Organisation und Führung der SKB.....	149
2.5.3	Kosten und Finanzierung der Entsorgung und insbesondere des Endlagersystems.....	152
3	Vergleich der grundsätzlichen Strukturunterschiede der Endlagersysteme	163
3.1	Endlagerkonzepte und Stand der Endlagerung als Ausgangsbasis.....	163
3.2	Vergleich der Organisationsstrukturen und der staatlichen Zuständigkeiten	165
3.2.1	Abgrenzung der Untersuchungsmethodik.....	165
3.2.2	Staatlicher Einfluß auf den Kernenergiesektor, insbesondere auf das Endlagersystem.....	166

3.2.3 Organisationsstrukturen der Endlagersysteme	171
3.2.3.1 Erläuterungen	171
3.2.3.2 Staatliche oder private Endlagersysteme als Teil staatlicher oder privater Entsorgungssysteme	172
3.2.3.3 Einfluß der Abfallverursacher auf die Planungen und Ausführungen	173
4 Vergleich der Kosten der Endlagersysteme.....	182
4.1 Methodik.....	182
4.2 Kapitalwertvergleich der Endlagersystemkosten.....	190
5 Ursachen höherer Kapitalwerte der Endlagersystemkosten in Deutschland ...	198
5.1 Vorgehen.....	198
5.2 Ursachen im Bereich der LLW/ILW-Endlager.....	199
5.2.1 Kapitalwertvergleich der Kosten der LLW/ILW-Endlager	199
5.2.2 Ursachen der Kapitalwertunterschiede der Kosten der LLW/ILW-Endlager	203
5.3 Ursachen im Bereich der LLW/ILW/HLW/SF-Endlager	207
5.3.1 Kapitalwertvergleich der Kosten der LLW/ILW/HLW/SF-Endlager	207
5.3.2 Ursachen der Kapitalwertunterschiede der Kosten der LLW/ILW/HLW/SF-Endlager	210
5.4 Ursachen der Kapitalwertunterschiede der Kosten der Endlagersysteme.....	220
Literaturverzeichnis	228

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung des Brennstoffkreislaufs	1
Abbildung 2:	Grundsätzlicher Aufbau der Organisations- und Regulierungsstrukturen für die Entsorgung radioaktiver Abfälle	6
Abbildung 3:	Darstellung der Zuständigkeiten für den Kernenergiesektor in Deutschland	26
Abbildung 4:	Bewertungs- und Entscheidungsprozeß im Planfeststellungs- und bergrechtlichen Genehmigungsverfahren für Endlager in Deutschland	34
Abbildung 5:	Eigentümerstruktur der GNS und direkte/indirekte Beteiligungen unter den Eigentümern	37
Abbildung 6:	Beteiligungen der GNS im Back end (und weitere Unternehmen, die im Back end aktiv sind)	38
Abbildung 7:	Zuständigkeiten im Endlagersystem für radioaktive Abfälle in Deutschland	43
Abbildung 8:	Eigentümerstruktur der DBE	44
Abbildung 9:	Alte und neue Regelung bei der Verantwortung für das End- lagersystem und Ausführung der Arbeiten im Endlagersystem	46
Abbildung 10:	Organisationsstruktur der DBE	50
Abbildung 11:	Jährliche Kosten des/der Endlagers/Endlagerprojekte in Deutschland	53
Abbildung 12:	Kapitalbeteiligungen der COGEMA an Unternehmen des Front end ...	69
Abbildung 13:	Darstellung der Zuständigkeiten für den Kernenergiesektor in Frankreich	74
Abbildung 14:	Bewertungs- und Entscheidungsprozeß bei der „Creation License“ in Frankreich	81

Abbildung 15: Bewertungs- und Entscheidungsprozeß bei der „Betriebsgenehmigung“ (ohne Emissionen) in Frankreich	82
Abbildung 16: Bewertungs- und Entscheidungsprozeß beim „Licensing procedure for liquid and gaseous effluent release and water intake“ in Frankreich	83
Abbildung 17: Kapitalbeteiligungen von COGEMA und edf an Unternehmen im Bereich der Abfallbehandlung und der Endlagerung in Frankreich	88
Abbildung 18: Organisationsstruktur der ANDRA (31.12.1996).....	90
Abbildung 19: Einlagerungsmengen und -kosten in L'Aube	92
Abbildung 20: Darstellung der Zuständigkeiten für den Kernenergiesektor in Großbritannien.....	107
Abbildung 21: Bewertungs- und Entscheidungsprozeß bei der „Site suitability decision“ in Großbritannien.....	113
Abbildung 22: Bewertungs- und Entscheidungsprozeß bei der „Nuclear site license“ in Großbritannien.....	114
Abbildung 23: Vorgehen bei der Standortbestimmung eines Endlagers in tiefen geologischen Formationen in Schweden	129
Abbildung 24: Darstellung der Zuständigkeiten für den Kernenergiesektor in Schweden.....	133
Abbildung 25: Bewertungs- und Entscheidungsprozeß beim Genehmigungsverfahren in Schweden	142
Abbildung 26: Eigentümerstruktur der SKB	147
Abbildung 27: Organisationsstruktur der SKB.....	149
Abbildung 28: Outsourcing von Organisationseinheiten durch SKB.....	151

Abbildung 29: Zeitliche Auszahlungsstruktur für die Endlagersysteme - Deutschland, Frankreich; Großbritannien, Schweden; 1970-2100; Mio. DM -	184
Abbildung 30: Installierte KKW-Leistung im Modell - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; 1970-2050; GWe (brutto) -	190
Abbildung 31: Durchschnittliche Arbeitsausnutzung der KKW im Modell - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; 1970-2050; Prozent (Bruttobasis) -	191
Abbildung 32: Stromerzeugung aus KKW im Modell - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; 1970-2050; TWh (brutto) -	192
Abbildung 33: Kapitalwerte der gesamten Endlagersystemkosten - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mrd. DM(1997) -	193
Abbildung 34: Annuitätskosten der Endlagersysteme - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mio. DM(1997) / TWh(1997) -	196
Abbildung 35: Kapitalwerte der LLW/ILW-Endlagerkosten - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mrd. DM(1997) -	200
Abbildung 36: Annuitätskosten der LLW/ILW-Endlager - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mio. DM(1997) / TWh(1997) -	202
Abbildung 37: Durchschnittliche Betriebskosten der LLW/ILW-Endlager - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; 1996; TDM/m ³ -	205

Abbildung 38: Durchschnittliche Personalproduktivität der in Betrieb befindlichen LLW/ILW-Endlager - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; 1996; m ³ /Person/Jahr -	207
Abbildung 39: Kapitalwerte der LLW/ILW/HLW/SF-Endlagerkosten - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mrd. DM(1997) -	208
Abbildung 40: Annuitätskosten der LLW/ILW/HLW/SF-Endlager - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mio. DM(1997) / TWh(1997) -	209
Abbildung 41: Zeitpunkt des Beginns der Planungs- und Bauphase als Ursache der Kapitalwertunterschiede - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Jahre, Prozent -	214
Abbildung 42: Zeitpunkte der Inbetriebnahme als Ursache der Kapitalwertunterschiede - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Jahre, Prozent -	216
Abbildung 43: Länge der Genehmigungs-, Planungs- und Bauphasen als Ursache der Kapitalwertunterschiede - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Jahre -	217
Abbildung 44: Einlagerungsleistungen als Ursache der Kapitalwertunterschiede - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; TWh/Betriebsjahr -	219

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kernkraftwerke in Deutschland.....	18
Tabelle 2:	Nettostromerzeugung durch die Verbundunternehmen einschließlich Beteiligungen an Gemeinschaftskraftwerken (nach der Methode der durchgerechneten Kapitalanteile) - Deutschland; 1994; TWh, Prozent -.....	19
Tabelle 3:	Stand der Endlagerung in Deutschland (1997).....	24
Tabelle 4:	Aufwand des/der Endlagers/Endlagerprojekte in Deutschland	53
Tabelle 5:	Schematische Darstellung der derzeitigen Planungen und Optionen des deutschen Endlagersystems.....	57
Tabelle 6:	Anteil des Umsatzes der DBE am Aufwand der Endlagerprojekte.....	58
Tabelle 7:	Personalaufwand der DBE	59
Tabelle 8:	Umsatzstruktur der DBE	66
Tabelle 9:	Stand der Endlagerung in Frankreich (1997)	73
Tabelle 10:	Hauptschritte im Genehmigungsverfahren in Frankreich	79
Tabelle 11:	Durchführende Institutionen und Finanzierungspflichtige für bestimmte Teilschritte des Back end in Frankreich	100
Tabelle 12:	Stand der Endlagerung in Großbritannien (1997)	106
Tabelle 13:	Hauptschritte im Genehmigungsverfahren in Großbritannien	112
Tabelle 14:	Kernkraftwerke in Schweden	123
Tabelle 15:	Stand der Endlagerung in Schweden (1997)	131
Tabelle 16:	Hauptschritte im Genehmigungsverfahren in Schweden	140
Tabelle 17:	Abfallvolumen-/menschätzung und Kosten/Kostenschätzungen.	153
Tabelle 18:	Gebühren zur Finanzierung des Waste Managements in Schweden...	159
Tabelle 19:	Einnahmenstruktur der SKB	162

Tabelle 20:	Endlagerkonzepte und Stand der Endlagerung - Grobübersicht -	163
Tabelle 21:	Einfluß der Abfallverursacher auf die Planungsinstitutionen der Endlagersysteme	178
Tabelle 22:	Einfluß der Abfallverursacher auf ausführende Institutionen in den Endlagersystemen	181
Tabelle 23:	Aufschlüsselung der Kapitalwerte der erfaßten Kosten der Endlagersysteme - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mrd. DM(1997) -	186
Tabelle 24:	Sensitivität der Kapitalwerte der Kosten der Endlagersysteme bezüglich des verwandten Realzinses - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mrd. DM(1997), Prozent -	224
Tabelle 25:	Sensitivität der Kapitalwerte der Kernenergiestromerzeugung bezüglich des verwandten Realzinses - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; TWh(1997), Prozent -	224
Tabelle 26:	Sensitivität der Annuitätskosten bezüglich des verwandten Realzinses - Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweden; Mio. DM(1997)/TWh(1997), Prozent -	225