

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Eigenschaften von Beryllium.....	3
2.1	Herstellung von Beryllium und Berylliumoxid	4
2.2	Chemotoxizität.....	5
2.3	Korrosion und Löslichkeit.....	5
2.4	Wasserlöslichkeit von Beryllium.....	8
2.5	Bestrahlungsverhalten von Beryllium und Berylliumoxid	9
2.5.1	Aktivierung von Verunreinigungen	10
2.5.2	Auswirkungen der Neutronenbestrahlung	13
3	Verwendung von Beryllium und Berylliumoxid in kerntechnischen Einrichtungen	15
3.1	Verwendung als Reflektormaterial	15
3.1.1	Forschungsreaktor Geesthacht (FRG-I und FRG-II)	16
3.1.2	Rosendorfer Forschungsreaktor (RFR)	17
3.1.3	BER-II.....	18
3.1.4	FRM-I	19
3.2	Verwendung als Moderator.....	20
3.2.1	FRM-II	21
3.3	Verwendung in Neutronenquellen	22
3.4	Mengengerüst berylliumhaltiger Abfälle	25
3.4.1	Mengen der Moderator- und Reflektormaterialien.....	25
3.4.2	Mengen der Primär- und Sekundärquellen.....	26
4	Einhaltung der Endlagerungsbedingungen Konrad für bestrahltes Beryllium	27
4.1	Konditionierungsverfahren	27

4.1.1	Bituminieren.....	27
4.1.2	Verglasung	28
4.1.3	Phosphatierung	28
4.1.4	Konditionierung mit Wachs	29
4.1.5	Zementierung	29
4.1.6	Verpackung ohne Konditionierungsmatrix.....	30
4.2	Stoffliche Annahmebedingungen	31
4.2.1	Beschreibungs- und Deklarationsschwellenwert	32
4.2.2	Stofflisteneintrag für Beryllium	33
4.3	Radiologische Annahmebedingungen.....	34
4.3.1	Aktivitätsbegrenzungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb.....	34
4.3.2	Thermische Beeinflussung des Wirtsgesteins.....	35
4.3.3	Unterstellte Störfälle	35
4.3.4	Kritikalitätssicherheit.....	36
4.4	Verpackungskonzepte	37
4.5	Einschätzung der Endlagerfähigkeit der berylliumhaltigen radioaktiven Abfälle	39
4.5.1	Neutronenquellen	39
4.5.2	Moderator- und Reflektormaterialien.....	40
5	Wiederverwendungsmöglichkeiten von bereits bestrahltem Beryllium	45
5.1	Beryllium dotierte Kernbrennstoffe.....	45
5.2	Beryllium als Breeding-Blanket in Fusionsreaktoren	47
5.3	Einsatzmöglichkeiten im nicht nuklearen Bereich.....	50
5.4	Rezyklierung von bestrahltem Beryllium	51
5.4.1	Entfernen von Tritium	51

5.4.2	Reinigung und Entfernung von Fremdstoffen.....	52
5.4.3	Realisierbarkeit der Rezyklierung	54
6	Zusammenfassung	55
	Literaturverzeichnis.....	59
	Abbildungsverzeichnis.....	69
	Tabellenverzeichnis.....	71