

Inhalt

Kurzfassung..... I

1 Einleitung 1

2 Konstruktive Gegebenheiten und Beanspruchungen in deutschen Forschungsreaktoren 3

2.1 Bauwerke im in deutschen Forschungsreaktoren..... 3

2.1.1 FRM II..... 3

2.1.2 FRMZ 13

2.2 Passive mechanische Einrichtungen in deutschen Forschungsreaktoren 20

2.2.1 FRM II..... 20

2.2.2 FRMZ 27

2.3 Experimentiereinrichtungen in deutschen Forschungsreaktoren 29

2.3.1 FRM II..... 30

2.3.2 FRMZ 34

2.4 Deutsche und ausländische Betriebserfahrung 36

2.4.1 Bauwerke 36

2.4.2 Nationale Betriebserfahrung mit passiven mechanischen Einrichtungen und Experimentiereinrichtungen 38

2.4.3 Internationale Betriebserfahrung mit passiven mechanischen Einrichtungen und Experimentiereinrichtungen..... 40

3 Überblick zu Alterungsphänomenen in Forschungsreaktoren 43

3.1 Alterungsphänomene an Bauwerken 43

3.1.1 Reduzierung von mechanischen Eigenschaften durch radioaktive Strahlung und hohe Temperaturen 44

3.1.2 Alkalireaktion 45

3.1.3 Schäden am Vorspannsystem von Stahlbeton..... 47

3.1.4 Schäden an Kunststoffen 49

3.2 Alterungsphänomene an passiven mechanischen Komponenten und Experimentiereinrichtungen in Forschungsreaktoren 49

3.2.1	Edelstahl.....	50
3.2.2	Aluminium-Legierungen.....	51
3.2.3	Zirkonium-Legierungen.....	51
3.2.4	Beryllium.....	52
4	Alterungsmechanismen für technische Einrichtungen	53
4.1	Alterungsmechanismen für Bauwerksstrukturen in Forschungsreaktoren.....	53
4.2	Alterung passiver mechanischer Komponenten in Forschungsreaktoren.....	54
4.2.1	Zentralkanal.....	55
4.2.2	Moderatortank bzw. Reflektor	55
4.2.3	Reaktorbecken- und Absetzbecken-Auskleidung.....	55
4.2.4	Kühl- und Reinigungssysteme	56
4.3	Alterung von Experimentiereinrichtungen in Forschungsreaktoren	56
4.3.1	Kalte Quellen	57
4.3.2	Heiße Quellen.....	58
5	Maßnahmen für die Überwachung und Beherrschung der Alterung von technischen Einrichtungen	59
5.1	Überwachungsmaßnahmen in Forschungsreaktoren.....	59
5.2	Präventive und mitigative Maßnahmen zur Beherrschung alterungsbedingter Veränderungen.....	61
6	Zusammenfassung	63
	Literatur.....	65
	Abbildungen.....	71
	Tabellen.....	73