

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Motivation	1
2	Aerosolgebundene Radioaktivität	5
2.1	Exkorporale Strahlenexposition	6
2.2	Inkorporale Strahlenexposition	6
3	Beschreibung von Zerkleinerungsvorgängen	9
3.1	Konzepte der Bruchmechanik	9
3.2	Beschreibung des Zerkleinerungsergebnisses	13
3.2.1	Theoretische Ansätze	14
3.2.2	Phänomenologische Beschreibung	16
3.2.3	Simulation von Fragmentierungsprozessen	18
4	Feinstäube aus dynamischen Fragmentierungsprozessen	23
4.1	Generelle Methodik	23
4.2	Probekörper	24
4.3	Horizontale Impaktion kleinskaliger Probekörper	27
4.3.1	Versuchsaufbau	27
4.3.2	Ergebnisse	30
4.3.2.1	Spezifische Staubfreisetzung in Abhängigkeit vom spezifischen Energieeintrag	30
4.3.2.2	Größenverteilung des luftgetragenen Staubes	35
4.4	Fallversuche mit großskaligen Probekörpern	40
4.4.1	Versuchsaufbau	40
4.4.2	Ergebnisse	45
4.5	Diskussion	49
4.5.1	Einfluss des Körpervolumens und des spezifischen Energie- eintrags auf die Staubfreisetzung	49
4.5.2	Größenverteilung der Fragmente	53
4.5.3	Vergleich der Ergebnisse mit historischen Daten für abge- brannten Kernbrennstoff	57
4.5.4	Anwendung der Ergebnisse auf die Sicherheitsvorschriften der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO)	58

4.6	Zusammenfassung	59
5	Feinstäube aus quasistatischen Fragmentierungsprozessen	61
5.1	Versuchsaufbau	61
5.1.1	Probekörper	64
5.1.2	Versuchsdurchführung	64
5.2	Ergebnisse und Diskussion	65
5.3	Zusammenfassung	68
6	Feinstäube aus hochdynamischen Fragmentierungsprozessen	71
6.1	Versuchsaufbau	71
6.1.1	Untersuchungen mit einer Leichtgaskanone	72
6.1.2	Untersuchungen mit einem explosiven Hochenergiegeschoss .	75
6.2	Ergebnisse	78
6.2.1	Impaktionsgeschwindigkeiten von bis zu 1 000 m/s	79
6.2.2	Impaktionsgeschwindigkeiten von 2 900 m/s	79
6.2.3	Impaktionsgeschwindigkeit von 7 000 m/s	83
6.3	Diskussion	86
6.4	Zusammenfassung	89
7	Zusammenfassung	93
A	Umrechnung der Größenverteilungen	97
B	Hochgeschwindigkeitsaufnahmen	101
	Symbolverzeichnis	103
	Literaturverzeichnis	107
	Danksagung	119