

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Physikalische Grundlagen	3
2.1	Hochfrequenz-Beschleunigung	3
2.2	Grundlagen der Feldemission	5
2.2.1	Theorie der Feldemission	6
2.2.2	Modelle zur Charakterisierung von Feldemittern	8
2.2.3	Modelle zur Erklärung der Emission von Licht	10
2.3	Wechselwirkung von Elektronen mit Materie	11
2.3.1	Energieverlust von Elektronen durch Streuprozesse	12
2.3.2	Energieverlust von Elektronen durch Emission von Bremsstrahlung	13
2.4	Charakteristische Röntgenstrahlung	15
3	S-DALINAC	19
4	Experimentelle Methoden	25
4.1	Experimente am Injektor des S-DALINAC	25
4.1.1	Eichung der Beschleunigungsfeldstärken	27
4.1.2	Beobachtung von Lichtemission mit einer CCD-Kamera	29
4.1.3	Messung der Dosisleistung	31
4.1.4	Experimenteller Aufbau zur γ -Spektroskopie	32
4.1.5	Röntgenspektroskopie mit einem AXAS ^{MCA} -Detektor	34
4.1.6	Optische Messungen mit einem Photomultiplier	39

5	Ergebnisse	43
5.1	Beobachtungen mit einer CCD-Kamera	43
5.2	Dosisleistungsmessungen entlang des Injektors	49
5.3	γ -Spektroskopie mit einem HPGe-Detektor entlang des Injektors	52
5.4	Röntgenemission	58
5.5	Optische Messungen mit einem Photomultiplier	68
5.6	Auswirkung von Reinigungsprozeduren	73
6	Simulationsrechnungen	79
6.1	GEANT4-Rechnungen	79
6.2	Bahnverfolgungsrechnungen	83
7	Zusammenfassung und Ausblick	89
A	Technische Details	101
A.1	Montage des AXAS ^{MCA} -Detektors	101
A.2	Details des AXAS ^{MCA} -Detektors	102