

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Motivation</b>	<b>3</b>
<b>2 Die Methode der Finiten Integration</b>	<b>9</b>
2.1 Die Gitter-Maxwell-Gleichungen . . . . .	9
2.2 Zeitlich veränderliche Felder . . . . .	14
2.3 Simulation frei beweglicher Ladungen . . . . .	15
<b>3 Die Elektronenkanone</b>	<b>21</b>
3.1 Thermische Emission . . . . .	22
3.2 Raumladungsbegrenzte Emission . . . . .	23
3.3 Grundlagen der Pierce-Kanone . . . . .	25
3.4 Numerische Methoden zur Analyse von Elektronenquellen . . . . .	27
3.5 Strahltransport in Magnetfeldern . . . . .	29
3.6 Design der Elektronenquelle . . . . .	34
3.6.1 Entwurf der Kanonengeometrie . . . . .	34
3.6.2 Magnetfeld zur Strahlfokussierung . . . . .	36
3.7 Methode zur Teilchenübergabe . . . . .	41
<b>4 Die Ablenkeinheit</b>	<b>45</b>
4.1 Teilchendynamik bei ExB-Drift . . . . .	45
4.2 Dynamische Ansteuerung der Ablenkeinheit . . . . .	47
4.2.1 Zeitlicher Verlauf der Ablenkefeldstärke . . . . .	47
4.2.2 Einfluss der Flugzeit . . . . .	49
4.2.3 Elektronendichteverteilung . . . . .	51
4.3 Simulationsergebnisse . . . . .	52
4.3.1 Berechnung der elektrischen Feldstärke . . . . .	53

---

4.3.2	Einfluss der Plattenlänge . . . . .	56
4.3.3	Einfluss des Amplitudenverhältnisses . . . . .	59
4.3.4	Elektrische Eigenschaften . . . . .	62
<b>5</b>	<b>Der Strahlkollektor</b>	<b>65</b>
5.1	Die virtuelle Kathode . . . . .	65
5.1.1	Theoretische Herleitung . . . . .	66
5.1.2	Simulationsergebnisse . . . . .	68
5.2	Solenoidanordnung . . . . .	68
5.3	Geometrie des Kollektors . . . . .	71
5.4	Bestimmung der Verlustleistungen . . . . .	72
<b>6</b>	<b>Ankoppelung an den IH-Resonator</b>	<b>77</b>
6.1	Aufbau des IH-Resonators . . . . .	77
6.2	Strahldynamik im Koppelspalt . . . . .	79
6.3	Der Kollektor . . . . .	84
	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>87</b>
	<b>Notation</b>	<b>90</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>94</b>