

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methode der Finiten Integration	5
2.1	Analytische Feldbeschreibung	5
2.1.1	Maxwellsche Gleichungen	5
2.1.2	Materialgleichungen	8
2.1.3	Abgeleitete Gleichungen	8
2.2	Diskrete Feldbeschreibung	9
2.2.1	Gitter-Maxwell-Gleichungen	9
2.2.2	Materialdiskretisierung	13
2.2.3	Zeitdiskretisierung	15
2.2.4	Randbedingungen	17
3	Lorentz-Transformation	21
3.1	Lorentz-Transformation im Kontinuierlichen	21
3.2	Gitterbasierte Lorentz-Transformation	22
3.3	Divergenzbetrachtungen	26
3.4	Validierungsbeispiel	27
4	Simulation von Teilchenstrahlen	31
4.1	Einführung	32
4.2	Modellierung von Teilchen innerhalb des Rechengebietes	34
4.2.1	Linienstrom	34
4.2.2	Randbehandlung des Linienstromes	36
4.3	Berandung des Rechengebietes	37
4.3.1	Zeitbereich	40
4.3.2	Frequenzbereich	49
4.3.3	Grenzabstand des Ladungseinflusses	51

5 Anwendungen	61
5.1 Pickup/Kicker-Elektrode	61
5.1.1 Pickup und Kicker Eigenschaften	63
5.1.2 Grundlagen zur $\lambda/4$ -Elektrode	66
5.1.3 Simulation der $\lambda/4$ -Elektrode	68
5.1.4 Design einer planaren Pickup/Kicker-Elektrode	71
5.1.5 Simulation der planaren Pickup/Kicker-Elektrode	76
5.1.6 Optimierung der planaren Pickup/Kicker-Elektrode	79
5.1.7 Zusammenfassung Pickup/Kicker-Elektrode	83
5.2 Impedanz- und Wakefield-Berechnungen	84
5.2.1 Grundlagen	84
5.2.2 Numerische Wakefield Berechnung	85
5.2.3 Zeitbereich-Validierungsbeispiel	86
5.2.4 Frequenzbereich-Validierungsbeispiel	91
5.2.5 CH-Resonator	94
5.2.6 Simulation des CH-Resonators	98
6 Zusammenfassung und Ausblick	103
A Angepasster Zeitschritt und Stabilität	107
B Kopplungsimpedanz und Wakepotential	109
C Abmaße der $\lambda/4$-Elektrode	111
D Abmaße der planaren Pickup/Kicker-Elektrode	113
Symbolverzeichnis	115
Literaturverzeichnis	119
Danksagung	125
Lebenslauf	127