

## 5. Übungsblatt

Abgabe: 11. Juli 2013

### 5.1 Matrix-Element $R_{56}$ (10 Punkte)

Das Matrix-Element  $R_{56}$  beschreibt den linearisierten Zusammenhang zwischen einer relativen Impuls-Abweichung  $\delta p/p$  und der resultierenden Verlängerung der Flugstrecke  $\delta l$  eines Teilchens innerhalb einer festen Zeit  $t$ . Angenommen, die Soll-Flugstrecke während  $t$  ist  $s$ , so gilt für eine reine Driftstrecke:

$$R_{56} := \frac{\delta l}{\delta p/p} = \frac{s}{\gamma^2}$$

Beweisen Sie diesen Zusammenhang.

### 5.2 Phasenablage (5 Punkte)

In einer Kavität seien die Gaps (Beschleunigungsspalte) um die Strecke  $\beta\lambda$  voneinander getrennt, entsprechend einem Phasenvorschub von  $2\pi$ . Leiten sie daraus eine Beziehung zwischen longitudinaler Ablage  $\delta l$  innerhalb des Bunches eines Teilchens und resultierender Phasenablage  $\delta\varphi$  am Gap ab.

### 5.3 Geschwindigkeitsprofil einer Linac-Kavität (5 Punkte)

Nutzen Sie die obigen Beziehungen, um zu zeigen, dass bei hoch-relativistischen Geschwindigkeiten Impulsabweichungen praktisch keine Phasen-Abweichungen mehr bewirken und dass das Geschwindigkeitsprofil der Kavität dann praktisch entfällt.