

## Aufgabe 1

- a) Die erste ist die sinnvollste, da es zur schwachen Fokussierung kommt.  
Für zwei und drei defokussierende Wirkung in horizontaler Auslenkung, da Kanten nicht senkrecht zur Flugbahn.
- b)  $T = \begin{pmatrix} 1 & d \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  mit d als zurückgelegte Strecke
- $$L = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ (1/f) & 1 \end{pmatrix}$$

## Aufgabe 2

- a)  $n \cdot I = h \cdot B / \mu$ , Fausformel:  $1/R \text{ (in m)} = 0.3 \cdot B \text{ (in T)} / p \text{ (in GeV/c)}$ ,  $R = l \cdot \alpha / (2\pi)$ ,  $p = E/c$   
 $\Rightarrow n \cdot I = h / \mu \cdot p \cdot 2\pi / (0.3 \cdot l \cdot \alpha) = 1.895 \cdot 10^9 \text{ A}$   
obere ist Südpol, da Feldlinien von unten nach oben verlaufen müssen
- b)  $n \cdot I = R^2 \cdot g / 2\mu$ , Fausformel:  $k \text{ (in 1/m}^2\text{)} = 0.3 \cdot g \text{ (in T)} / p \text{ (in GeV/c)}$   
 $\Rightarrow n \cdot I = 9,085 \cdot 10^6 \text{ A}$   
Anordnung (im Uhrzeigersinn von oben): süd, nord, süd, nord  
auf vertikale Abweichungen wird der Strahl so defokussiert

## Aufgabe 3

- a) Das homogenste Feld ergibt sich bei einem Winkel von  $0.3 \cdot \pi$ .

Um die Stromdichte zu berechnen, würden wir die Lorentzkraft mit der Zentripetalkraft gleich setzen. Aus dem so bestimmten B-Feld, lässt sich eine Proportionalität zu dem in der Simulation vorhandenen Feld berechnen, die der benötigten Stromstärke entspricht. Daraus ließe sich mit dem ausgewählten Winkel die Stromdichte berechnen.

Problem: Es ist nicht die Energie pro Teilchen angegeben, die nötig ist um die Geschwindigkeit zu berechnen. Da die Teilchenanzahl nicht bekannt ist, kann auch die Ladung nicht bestimmt werden. Die Unbekannte Teilchenzahl kürzt sich bei relativistischen Rechnungen auch nicht raus.

Um die anziehende Kraft zwischen den Schalen zu berechnen, müsste man für jeden Leiter einer Schale  $F = B \cdot I \cdot l$  rechnen und diese Kräfte addieren. Dabei ist B das Feld an der Stelle des Leiters aus der Simulation und I die vorher leider nicht berechnete Stromstärke und l die Länge des Leiters, die wir hier dann wohl nicht mehr als unendlich annehmen sollen :D Um die Kraft zwischen den Schalen zu berechnen müsste man die berechnete Kraft verdoppeln, weil die Schalen ja jeweils auf einander eine Kraft ausüben.