

Thomas Weatherby

Woche 7: Geladenes Teilchen in einem Magnetfeld, Magnetfeld eines stromdurchflossenen Drahtes

Theoretische Physik II für Lehramt III

Diskussion: Was erfährt eine Kraft wann?

- Gruppendiskussion

- Notizen hier:

<https://docs.google.com/document/d/1g6FWZ8MiULA9KfLbdtAivB4nVAP4ipEamzI71XOPsg8/edit?usp=sharing>

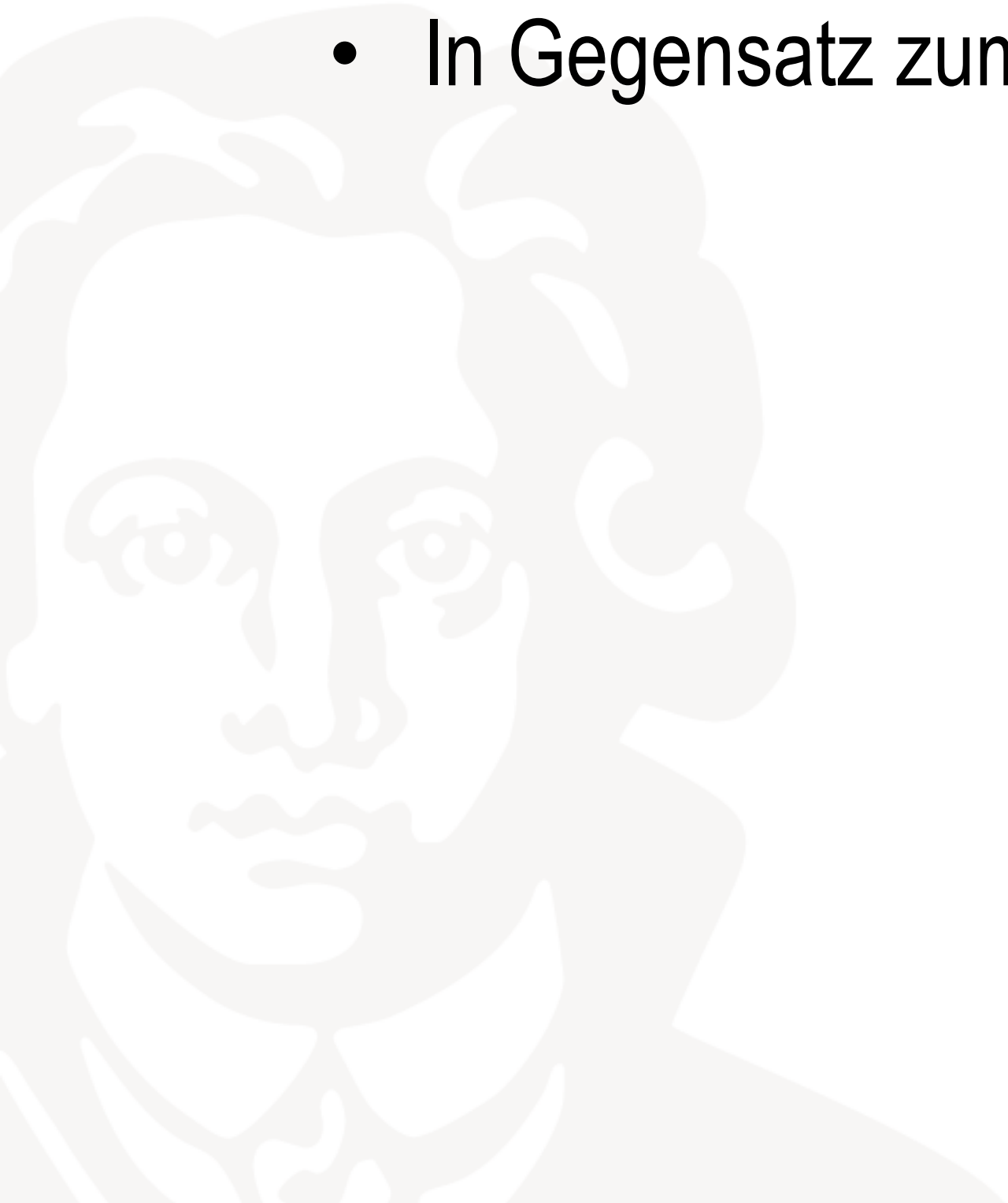
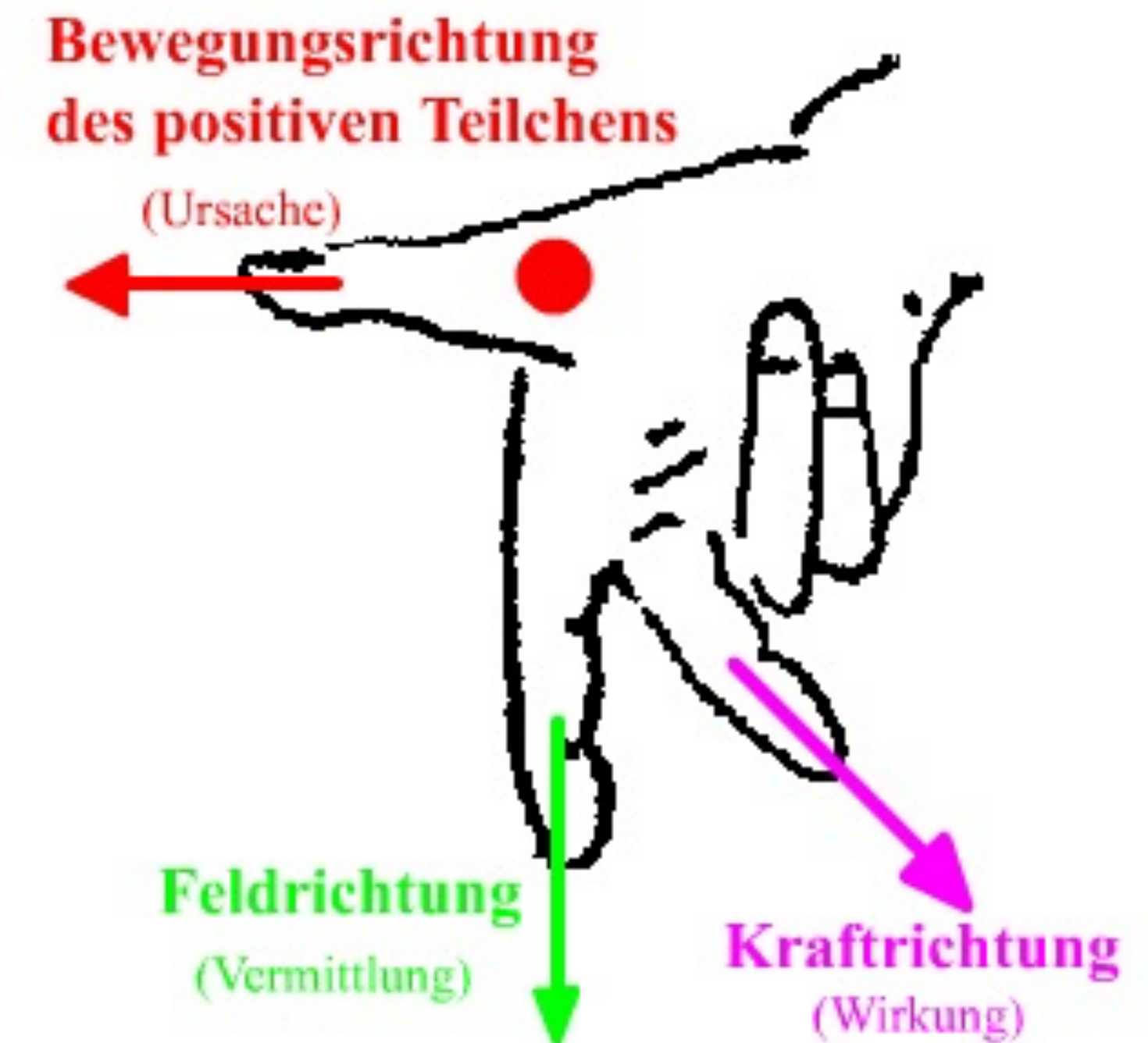


Teilchen im Magnetfeld

- Kraft 90-Grad zur Bewegungsrichtung und Feld

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

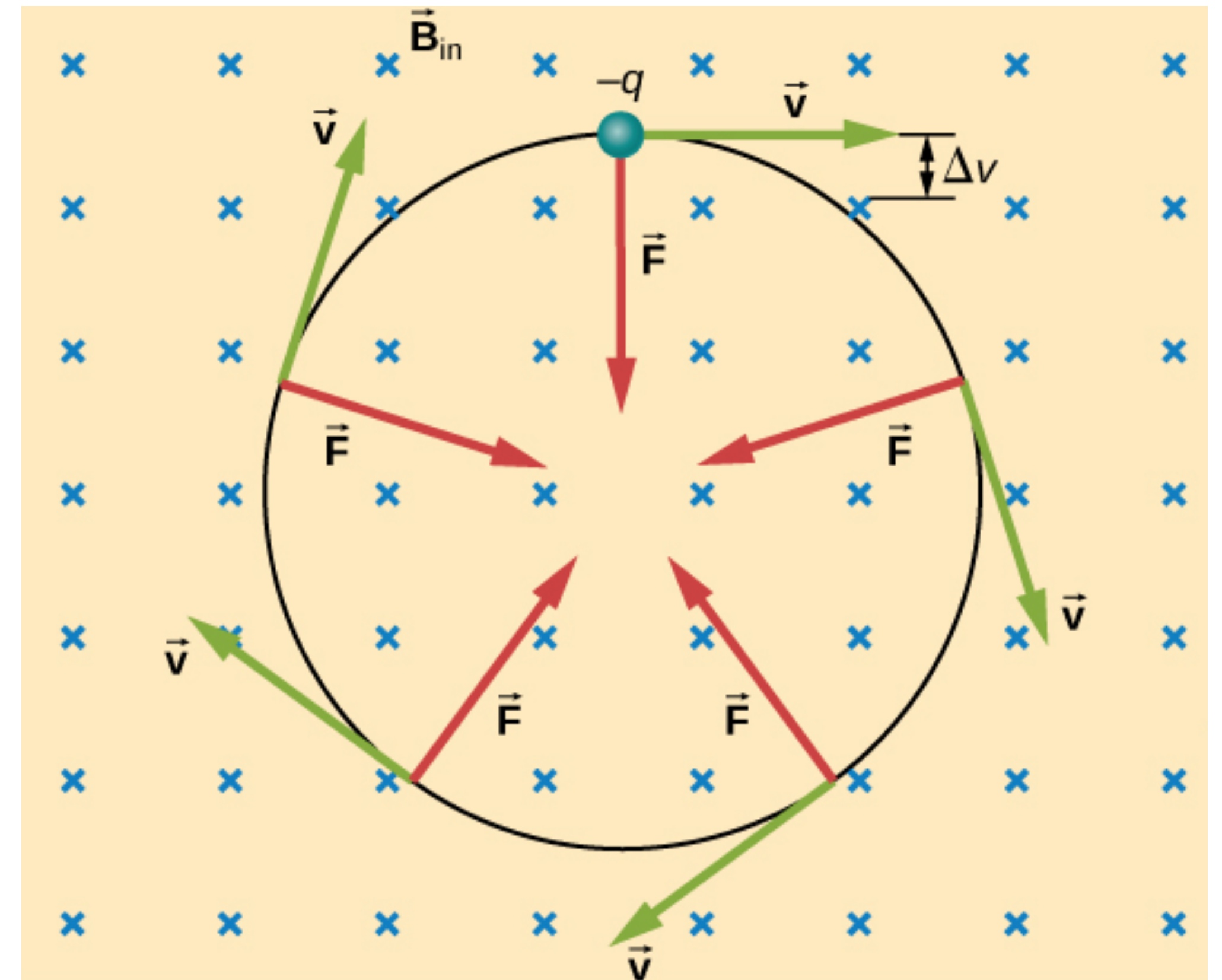
- In Gegensatz zum elektrischen Feld!



Das Magnetfeld

Berechnen Sie den Radius des Pfads eines geladenen Teilchens in einem Magnetfeld.

Notabene: Das Teilchen erfährt die Lorentzkraft als Zentripetalkraft.



Frage 1

Ein geladenes Teilchen wird mit der Geschwindigkeit v in die Kammer eines Massenspektrometers eingeschossen. Die Flugrichtung des Teilchens ist senkrecht zur Richtung des homogenen Magnetfeldes B in der Kammer gerichtet.

Die Bahn des Teilchens nach Eintritt in das Magnetfeld ist...

1. ... eine Parabel.
2. ... ein Kreis.
3. ... eine Spirale.
4. ... eine Gerade.

Frage 2

Ein geladenes Teilchen wird mit der Geschwindigkeit v in die Kammer eines Massenspektrometers eingeschossen. Die Flugrichtung des Teilchens ist **nicht** senkrecht zur Richtung des homogenen Magnetfeldes B in der Kammer gerichtet.

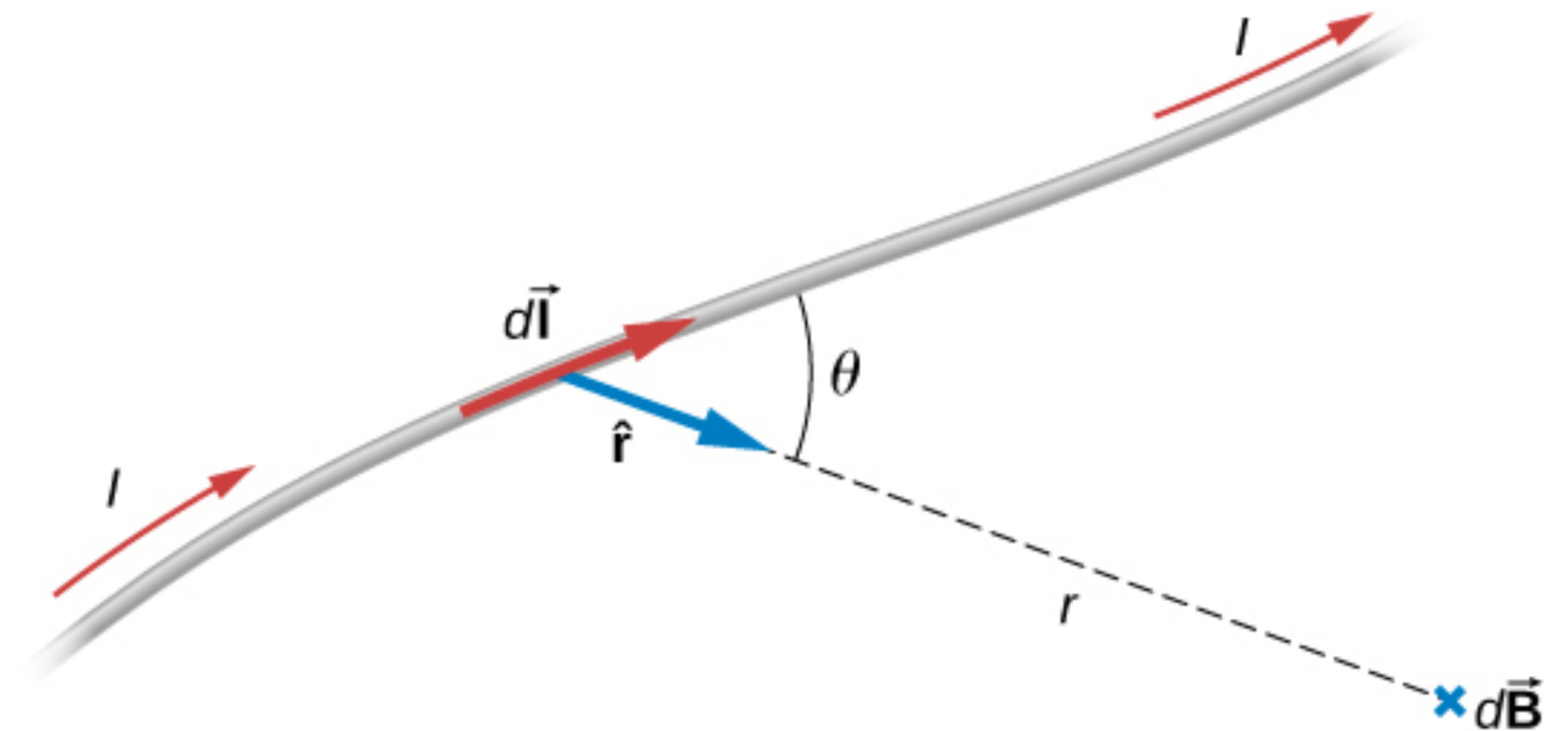
Die Bahn des Teilchens nach Eintritt in das Magnetfeld ist...

1. ... eine Parabel.
2. ... ein Kreis.
3. ... eine Spirale.
4. ... eine Gerade.

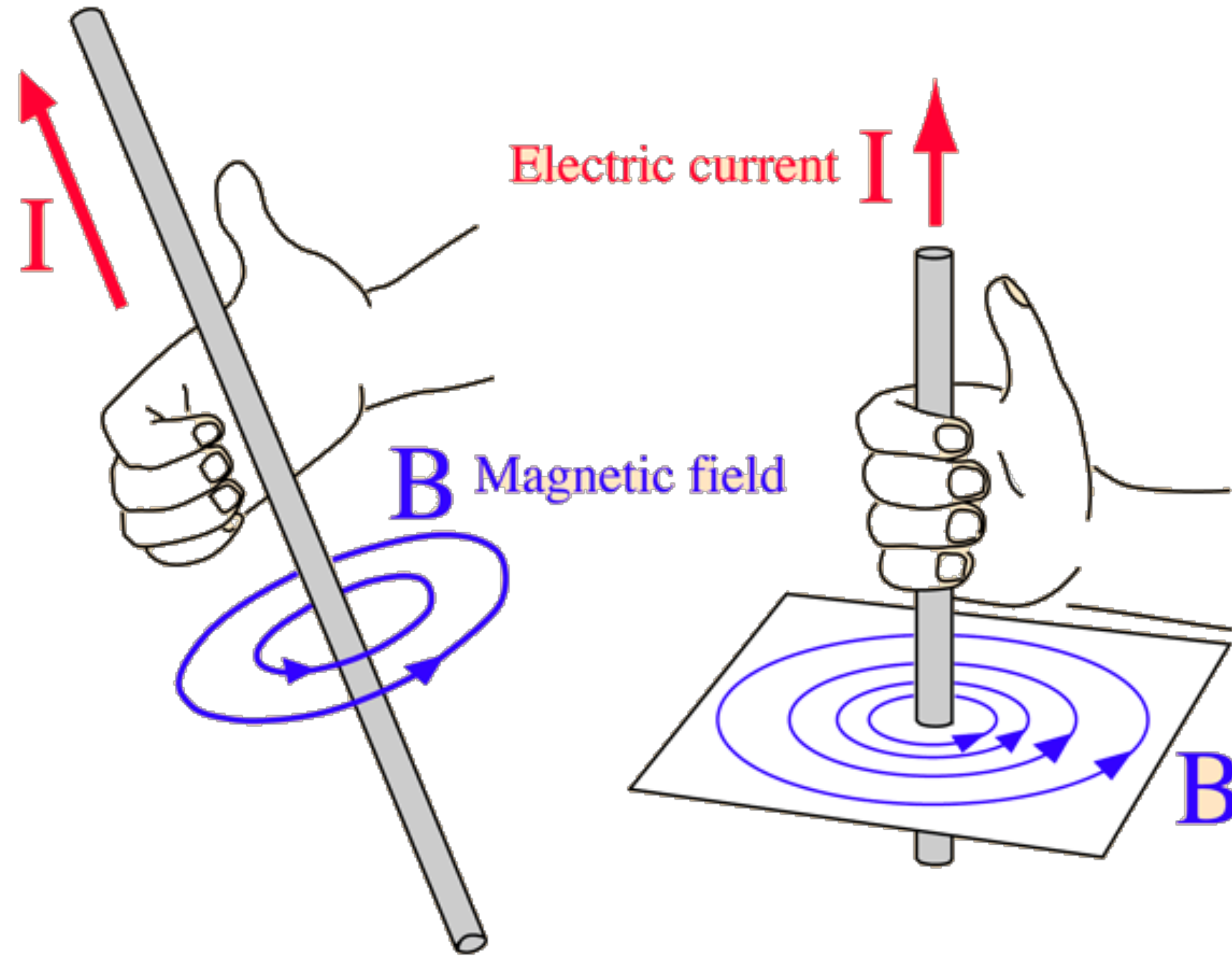
Biot-Savart-Gesetz

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

- Coulomb Gesetz Äquivalent

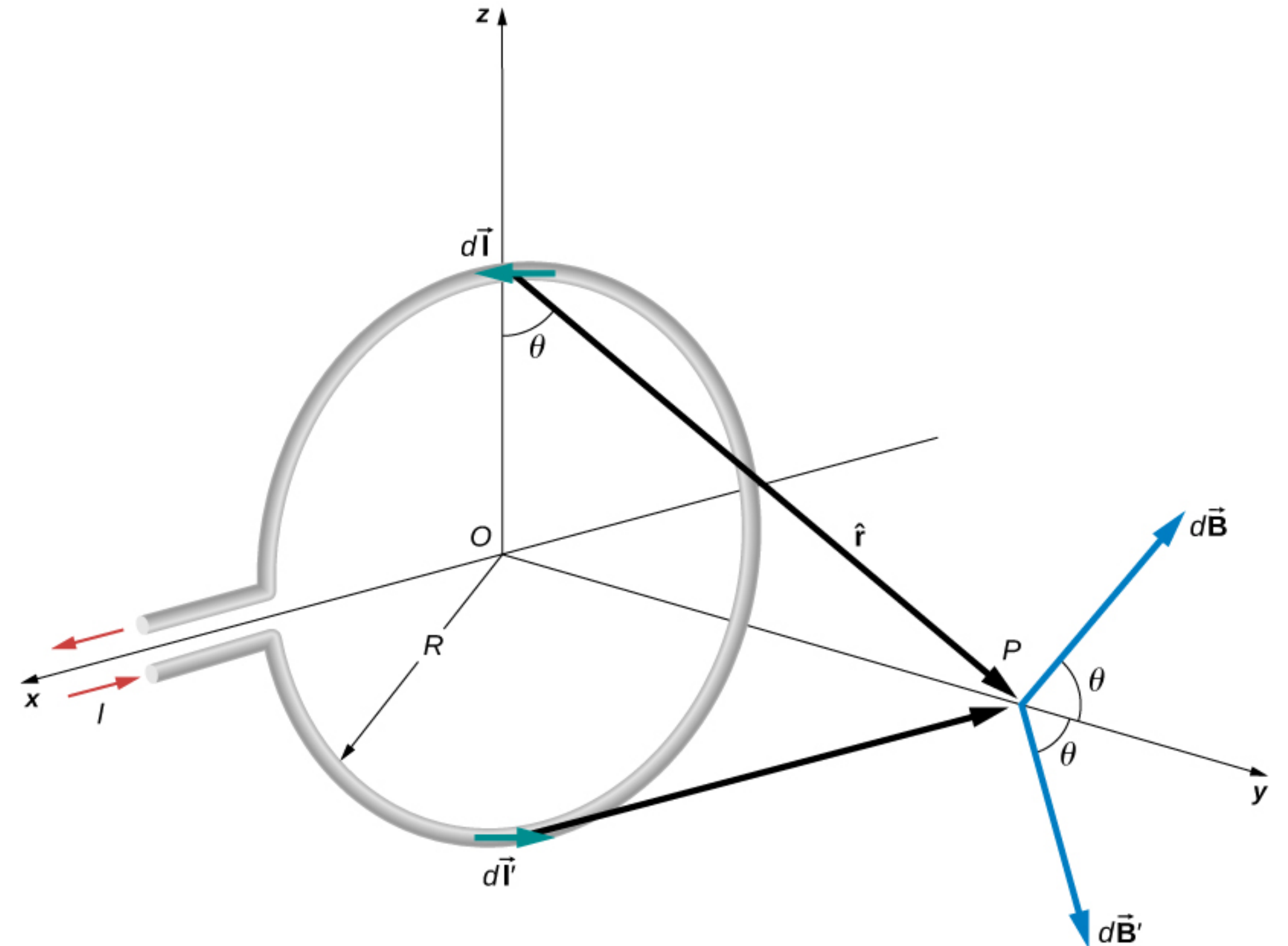


Magnetfeld eines stromdurchflossenen Drahtes.



Biot-Savart-Gesetz

Berechnen Sie die magnetische Feldstärke entlang der y-achse.



Magnetismus für die Schule

- Alle Bewegte Ladungen sind von einem Magnetfeld umgangen.
- Alle Magnetfelder haben als Ursache eine bewegte Ladung:
 - Entweder durch makroskopischen Bewegung
 - Oder mikroskopischen Spins

Es gibt **keine** klassische Beschreibung von Magneten! (Bohr und van Leeuwen)

Wir brauchen Quantenmechanik und quantenmechanische statistische Physik.

