

**Theorie der Kondensierten Materie I WS 2018/2019****Prof. Dr. A. Shnirman**  
**PD Dr. B. Narozhny, M.Sc. T. Ludwig****Blatt 14**  
**Besprechung 06.02.2019****1. Supraleiter zweiter Art:** (100 Punkte)

In dieser Aufgabe betrachten wir die Keimbildung der Supraleitung in einem äußeren Magnetfeld.

Betrachten Sie die linearisierte Ginsburg-Landau-Gleichung in einem unendlichen System. Wählen Sie die Eichung

$$A_y = Hx,$$

wobei die Richtung des Magnetfeldes als  $z$ -Achse angenommen wird.

- (a) Zeigen Sie dass man die linearisierte Ginsburg-Landau-Gleichung als die Schrödinger-Gleichung eines harmonischen Oszillators (ähnlich wie bei der Herleitung der Landau-Niveaus) umschreiben kann.
- (b) Zeigen Sie dass die Eigenwerte der Oszillator-Gleichung proportional zum Magnetfeld sind. Finden Sie die maximale Magnetfeldstärke,  $H_{c2}$ , bei der eine Lösung noch existiert.
- (c) Vergleichen Sie das obige Ergebniss mit dem thermodynamischen kritischen Feld  $H_c$ . Zeigen Sie, dass

$$H_{c2} = \sqrt{2\kappa}H_c,$$

wobei  $\kappa$  der Ginsburg-Landau-Parameter ist. Benutzen Sie diese Relation um die zwei Arten von Supraleiter zu unterscheiden.