Theoretische Festkörperphysik

Prof. F.Wegner, Universität Heidelberg, WS 03/04

1. Übungsblatt

1) Berechnen Sie die Zustandsdichte für Elektronen in $d = 1$ und $d = 2$ Dimensionen.

2) a) Berechnen Sie den Projektor $P(z, z')$ auf das unterste Landau-Niveau unter Verwendung der symmetrischen Eichung $\mathbf{A} = \frac{B}{2}(-y, x)$ und

$$\sqrt{\frac{eB}{2\hbar c}}(x, y) = (\xi, \eta), \quad z = \xi - \mathrm{i}\eta, \quad z^* = \xi + \mathrm{i}\eta.$$

Wir hatten gefunden, dass sich dann die Zustände des untersten Landau-Niveaus darstellen lassen als $\psi = \mathrm{e}^{-zz^*/2} f(z)$ mit einer analytischen Funktion $f(z)$. Aus einem vollständigen Orthonormal-System ψ_l erhält man dann den Projektor als

$$P(z, z') = \sum_l \psi_l(z)\psi_l^*(z').$$

b) Man überprüfe, dass P wirklich ein Projektor ist, das heißt,

$$\int P(z, z'')P(z'', z')\mathrm{d}\xi''\mathrm{d}\eta'' = P(z, z').$$