



Doctoral Thesis

Hall-Effekt und Eigen-Hall-Effekt in Normal- und Supraleitern

Author(s):

Jaggi, Rudolf

Publication Date:

1959

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000104579> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Hall-Effekt und Eigen-Hall-Effekt in Normal- und Supraleitern

Von der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der
Naturwissenschaften
genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

RUDOLF JAGGI
von Gsteig (Kt. Bern)

Referent: Herr Prof. Dr. G. Busch
Korreferent: Herr Prof. Dr. P. Marmier

Hall-Effekt und Eigen-Hall-Effekt in Normal- und Supraleitern

von R. Jaggi

Laboratorium für Festkörperphysik ETH, Zürich

Zusammenfassung. Der Hall-Effekt (im äusseren Transversalfeld) und der Eigen-Hall-Effekt (im Eigen-Magnetfeld des Primärstromes allein) wird phänomenologisch behandelt. Für die zylinderförmige Probe wird das Hall-Potential sowohl im Innen- als auch im Aussenraum berechnet. Sondenanordnungen für Platten und Zylinder, eine Schaltung zur Messung von Hall- und Eigen-Hall-Effekt sowie eine Wechselstrom-Kompensationsmethode zur Bestimmung von Widerstand, Hall-Effekt und magnetischer Widerstandsänderung werden angegeben. Bei Zimmertemperatur ausgeführte Messungen an einem zylindrischen p -InSb-Einkristall liefern für Hall- und Eigen-Hall-Effekt übereinstimmende Resultate. Bei Heliumtemperaturen wird der Eigen-Hall-Effekt an polykristallinen Kupfer- und Quecksilberproben untersucht.

Weiter wird das Problem des Hall-Effekts in Supraleitern diskutiert. Eigene Experimente über den Hall-Effekt mit Abschirmströmen an Blei und Zinn sowie über den Eigen-Hall-Effekt an Quecksilber ergeben bis herab zu 2° K im rein supraleitenden, isothermen Zustand keine Spannungen über $1 \cdot 10^{-9}$ V. Falls stationäre elektrische Felder im Innern von Supraleitern auftreten, so sind sie an deren Aussenfläche mit Hilfe von Sonden nicht beobachtbar.

I. Probenform und Anordnung der Potentialsonden bei der Messung des Hall-Effekts mit und ohne Aussenmagnetfeld

1. Einleitung

Der Hall-Effekt wird heute noch vorwiegend in derselben Weise gemessen, wie er im Jahre 1879 entdeckt wurde: An den Seiten einer rechteckigen Platte, durch die in Längsrichtung ein elektrischer Strom fliesst, wird nach Anlegen eines zur Plattenfläche senkrechten, homogenen Magnetfeldes die entstehende Hall-Spannung abgegriffen. Bei dieser konventionellen Methode können trotz ihrer Einfachheit gewisse Schwierigkeiten auftreten. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, den Hall-Effekt in andersartigen Anordnungen zu untersuchen, bei denen die Probe meistens Zylindersymmetrie besitzt; der Primärstrom und entsprechend das Magnetfeld können axial, radial oder zirkular gerichtet