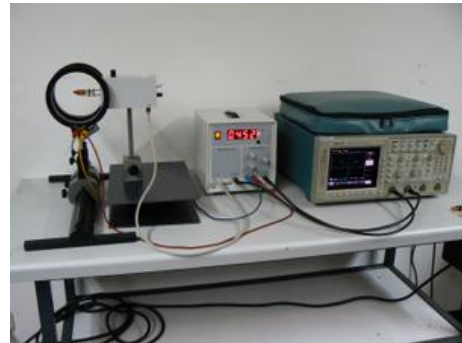


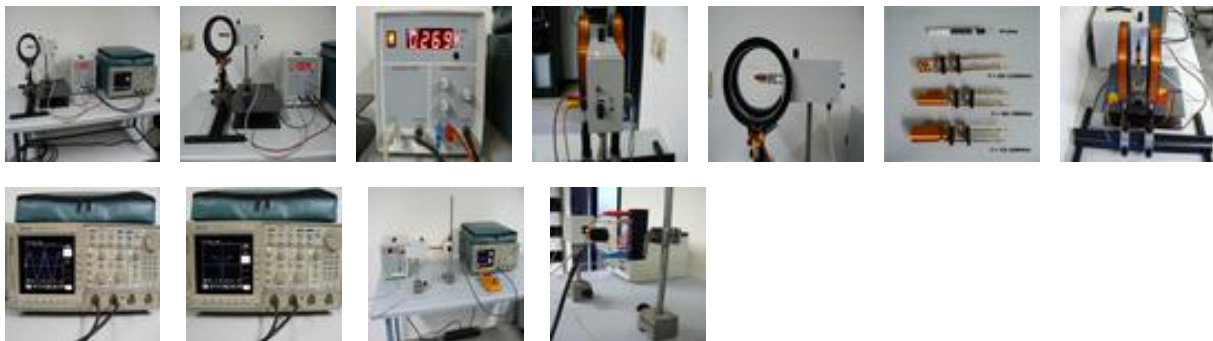
At-19 Elektronenspinresonanz

In diesem Versuch wird das Phänomen der Elektronenspinresonanz (ESR) demonstriert, also das resonante Umlappen ungepaarter Elektronenspins in einem homogenen Magnetfeld.

Die ESR wird zur Analyse paramagnetischer Stoffe angewendet, bei welchen Bahndrehimpulse und Spins der Elektronen zu einem von Null verschiedenen Gesamtdrehimpuls koppeln. Im einfachsten Fall eines ungepaarten Elektrons mit Spin $s = 1/2$ und magnetischen Komponenten $m_s = \pm 1/2$ kommt es in einem externen statischen Magnetfeld B_0 zu einer Aufspaltung der Grundzustandsenergie in zwei Niveaus (Zeeman-Effekt), je nachdem, ob der Spin parallel oder anti-parallel zum Magnetfeld steht. Die Energieaufspaltung beträgt $\Delta E = g_e \cdot \mu_B \cdot B_0$, wobei $\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ J/T}$ das Bohrsche Magneton ist und $g_e = 2.002322$ der g-Faktor des Elektrons. Durch elektromagnetische Strahlung passender Frequenz, also mit $\Delta E = h\nu$, können Übergänge zwischen den Niveaus induziert werden. In der Praxis wird meist die Frequenz im Mikrowellenbereich festgehalten und die Stärke des Magnetfelds variiert. Im Resonanzfall absorbiert die Probe Energie aus der Strahlung, d.h. man beobachtet Resonanzabsorption. Aus der Lage der Absorptionslinie kann der g-Faktor bestimmt werden. Im Detail müssen lokale elektrische und magnetische Felder, Wechselwirkung mit dem Kernspin (Hyperfeinstruktur) und andere Effekte berücksichtigt werden.



Aufbau



Resultat

Messreihe.txt Textfile mit einer Messreihe des Spulengleichstroms gegen die Frequenz

ESR.C Kleines Root-Makro zur Auswertung obiger Messreihe

ESR_Strom.gif Plot Gleichstrom gegen Frequenz für drei Spulen

ESR_Magnetfeld.gif Plot Magnetfeld bei Resonanz gegen Frequenz

ESR_Fit.gif Bestimmung des g-Faktors als Steigung einer angefitzten Gerade

Hinweis: am Besten scheint die mittlere Spule zu funktionieren.