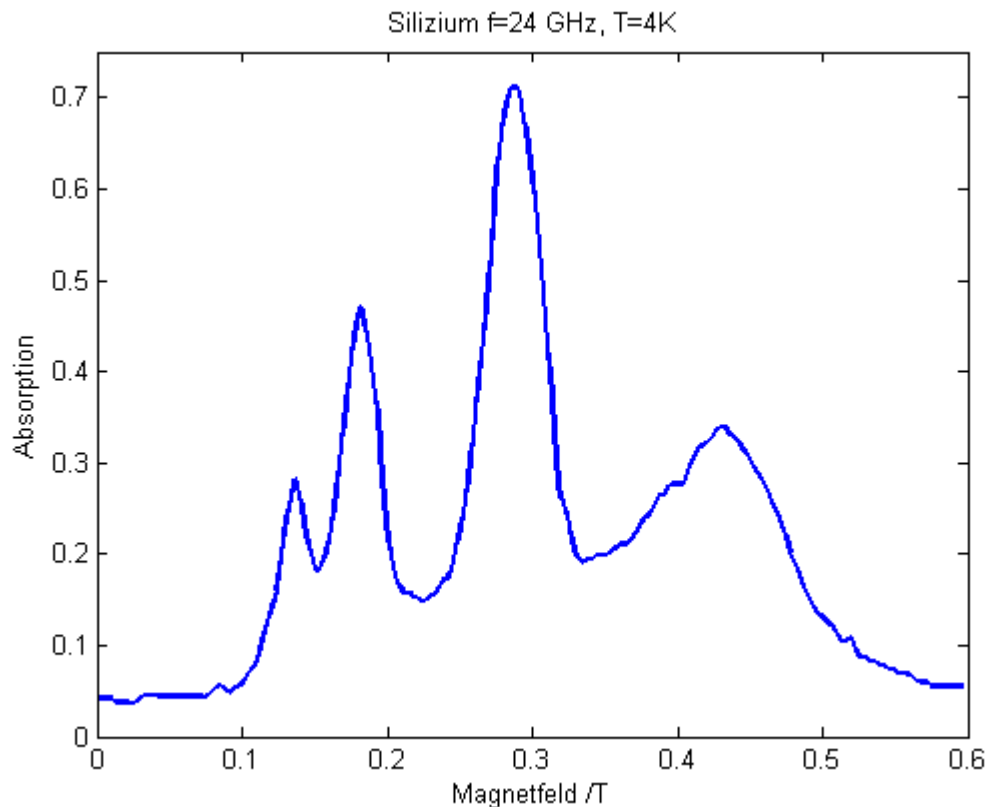

Übungsblatt 11: Termine: 31. Januar, 2./3. Februar 2017 (24 P)

Aufgabe 24 Zyklotronresonanz und effektive Massen (16 P)

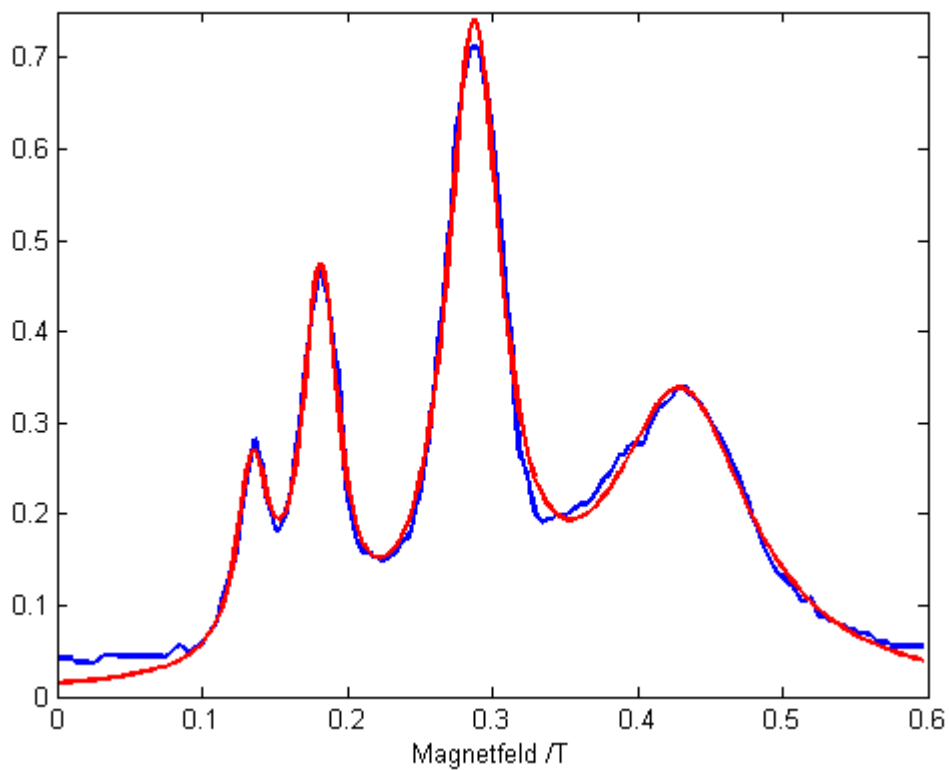


Mikrowellen: $f=24$ GHz, Absorptionsspektrum in Zyklotron-resonanz-geometrie

- Arbeiten Sie eine Darstellung eines Zyklotronresonanz-Experimentes an Halbleitern in einem geeigneten Lehrbuch durch und erstellen Sie eine kurze Zusammenfassung (schriftlich!). (4P)
- Entnehmen Sie die Lage der 4 prominenten Peaks in obiger Abbildung und berechnen Sie daraus die effektiven Massen. Ordnen Sie diese nach Möglichkeit den bekannten effektiven Massen von Silizium zu. (6P)
- Zum Auswerten passen Sie eine Summe von folgenden Lorenzfunktionen an die Daten an:

$$peak(B) = \frac{A}{1 + \frac{(B - lage)^2}{breite^2}}$$

Die Anpassung ist im nächsten Bild gezeigt und ist ziemlich gut.



Die einzelnen Lorentz-peaks haben folgende Lagen und Breiten:

Peak1: Lage 0.135 T, Breite 13.2 mT

Peak2: Lage 0.181 T, Breite 15.1 mT

Peak3: Lage 0.287 T, Breite 22.6 mT

Peak4: Lage 0.43 T, Breite 58.6 mT

Berechnen Sie aus diesen Daten die Relaxationszeiten τ für die 4 Resonanzpeaks. (6P)

Aufgabe 25 Sommerfeld-Entwicklung (8P)

Berechnen Sie mit der Sommerfeld-Entwicklung den Beitrag der Elektronen zur Wärmekapazität von Kalium Metall. Kalium hat eine bcc-Struktur mit $a=0.423$ nm.

Die Wärmekapazität hat folgende Beiträge, der Elektronenbeitrag ist $\gamma \cdot T$. Sie sollen das γ quantitativ berechnen.

$$C_p = \gamma \cdot T + A \cdot T^3$$