

Abbildung 1: Beispiel eines $Y_3(Fe, Ga)_5O_{12}$ Würfels als Rohling (links) und einer optisch polierten Kugel (Mitte).

Seit mehr als zwei Jahrzehnten werden dämpfungsarme einkristalline Eisengranatkugeln mit extrem hohen Gütefaktor Q für kommerzielle Mikrowellenanwendungen verwendet. Das einkristalline Material wird üblicherweise aus Hochtemperaturlösungen (Flussschmelzen) gezüchtet. Für

die Herstellung optisch polierter Kugeln mit Durchmessern von ca. 0,3 mm werden die Einkristalle in Scheiben und anschließend in Würfel getrennt (Abb.1). Anschließend erfolgt eine Verrundung zu Kugeln und eine abschließende Oberflächenpolitur mit höchster Güte. Die Sättigungspolarisation $4\pi M_s$ der Ku-

geln hängt vom Grad der Substitution diamagnetischer Ionen ab und kann aus dem Abstand zwischen der (210) Walker- und der homogenen Präzessionsmode ermittelt werden (Abb. 2). Typische Halbwertsbreiten für die ferromagnetische Resonanzlinienbreite ΔH liegen bei kleiner als 1 Oe (Abb. 3).

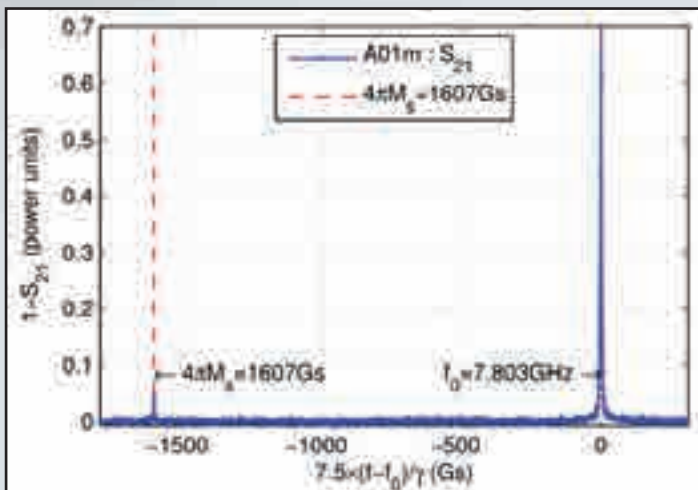


Abbildung 2: Mikrowellenabsorption als Funktion der Sättigungspolarisation $4\pi M_s = 7.5(f - f_0)/\gamma$ mit f als Frequenz, f_0 als Resonanzfrequenz und γ als gyromagnetischem Verhältnis einer $Y_3(Fe, Ga)_5O_{12}$ Kugel.

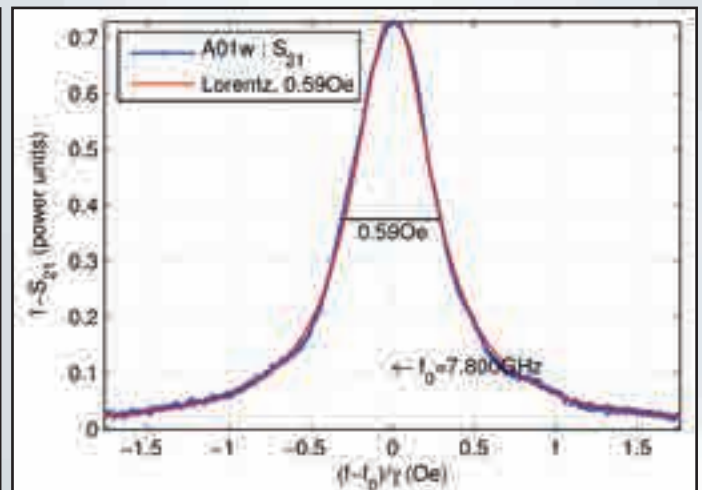


Abbildung 3: Mikrowellenabsorption in Abhängigkeit vom Magnetfeld $\Delta H = (f - f_0)/\gamma$ mit f als Frequenz, f_0 als Resonanzfrequenz und γ als gyromagnetischem Verhältnis für eine $Y_3(Fe, Ga)_5O_{12}$ Kugel.

Anwendung:

Überwiegend werden Yttrium-Eisengranat (YIG)-Einkristalle für den Aufbau von Mikrowellen-Oszillatoren (YIG-Oszillator) und Filtern verwendet, die in ihrer Frequenz mit einem externen magnetischen Feld abgestimmt werden können. Als frequenzbestimmendes Element dieser Festkörperresonatoren werden YIG-Kugeln eingesetzt.

