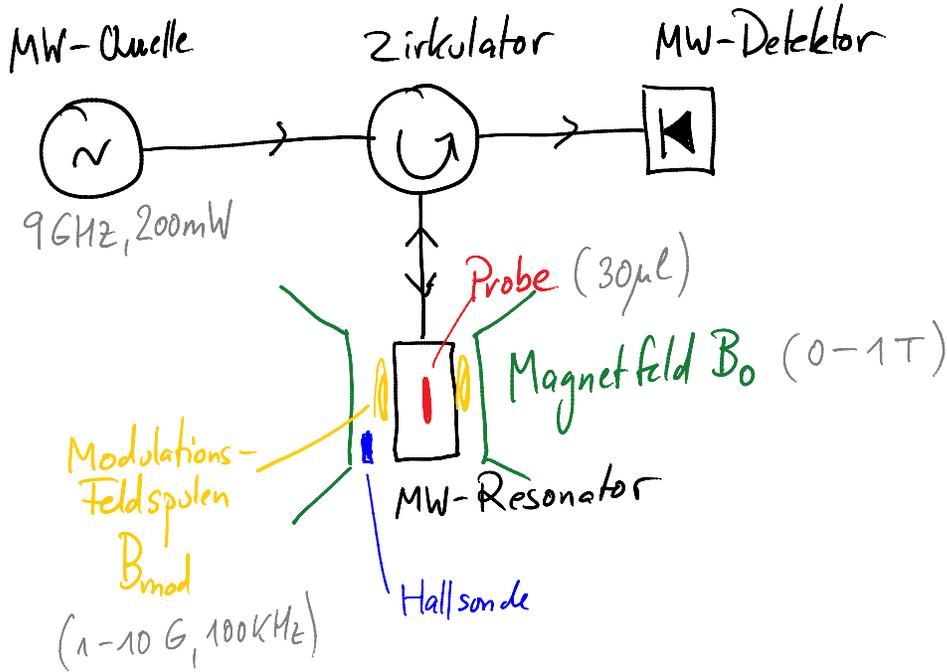


# 1. Technische Einführung in die CW-EPR

cw: continuous wave

## Prinzipieller Aufbau des Spektrometers



Zemann - Aufspaltung des ungepaarten Elektrons im Magnetfeld:

$$h \cdot \nu_{MW} = \Delta E_{Zemann} = g_e \cdot \mu_B \cdot B_0$$

Stoffspezifisch

Messe  $\nu_{MW}$ ,  $B_0 \rightarrow$  Bestimme  $g_e$  des Radikals

Zur genaueren Bestimmung von  $B_0$ : Kalibration mit EPR-Standard Probe

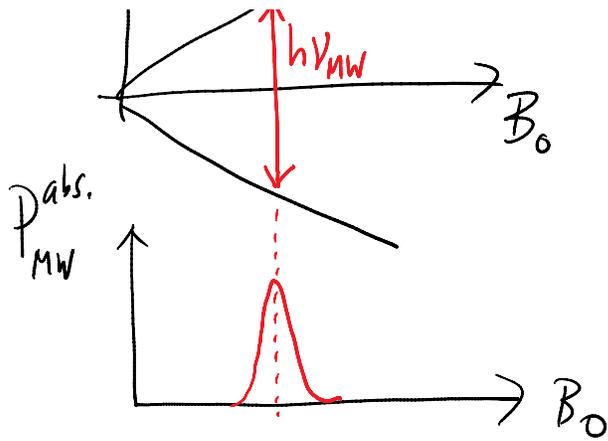
freies  $e^-$ :  $g_e = 2.0023$

org. Radikale  $g_e \approx 2 - 2.2$



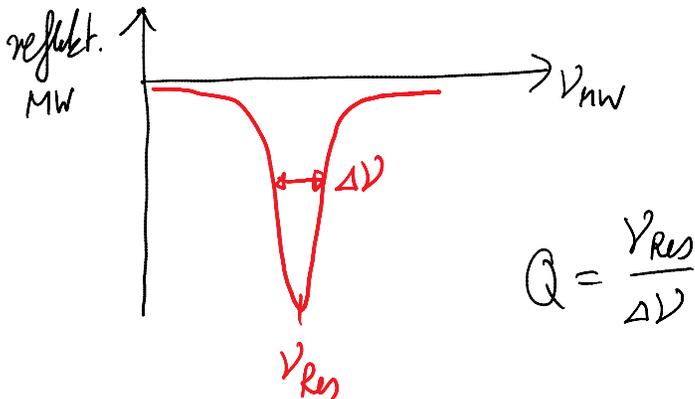
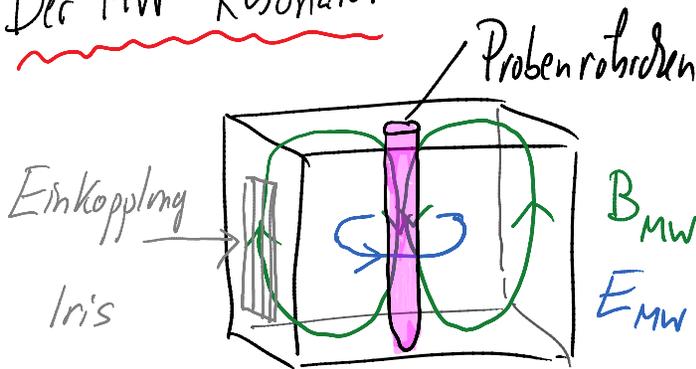
EPR Geräte werden bei bestimmten MW-Frequenzen betrieben:

L-Band	1 GHz
Q-Band	35 GHz



bezeichnen:	
L-Band	1 GHz
S-Band	3 GHz
X-Band	9 GHz
Q-Band	34 GHz
W-Band	95 GHz
G-Band	180 GHz

### A) Der MW-Resonator:

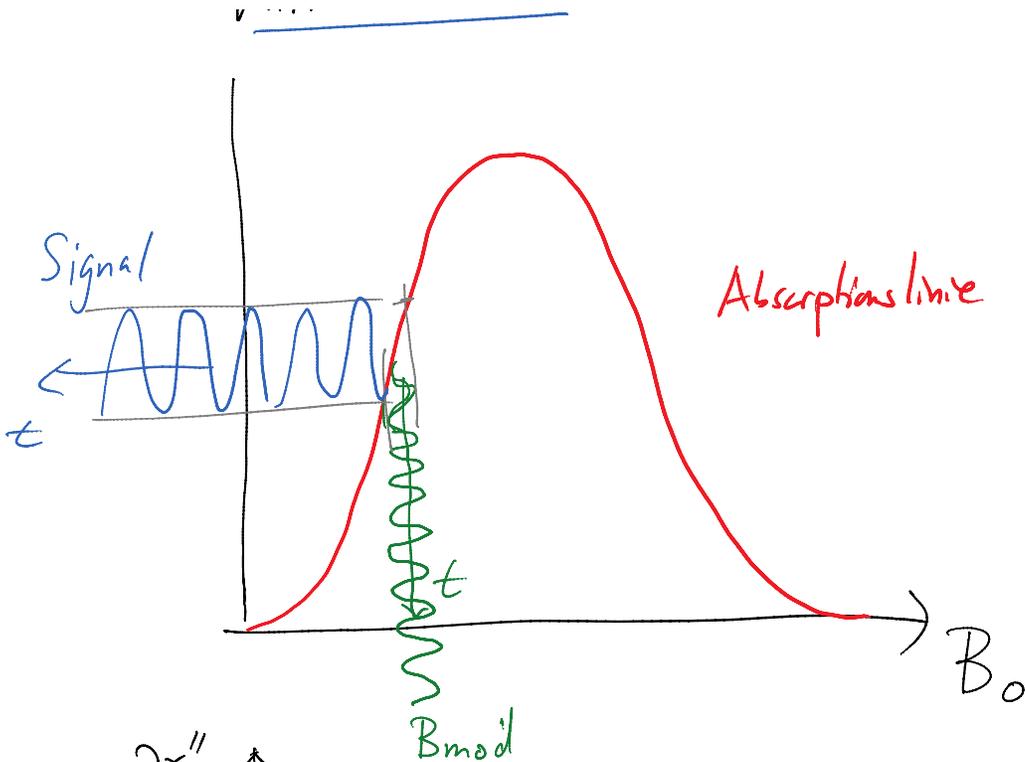


- 1) Separiert das benötigte  $B_{MW}$ -Feld von unerwünschtem  $E_{MW}$ -Feld (Erwärmung)
- 2) Verstärkt  $B_{MW}$  mit  $\sqrt{Q}$   
 $Q$ : Resonatorgüte-Faktor
- 3) Erhöht die Nachweis-Empfindlichkeit

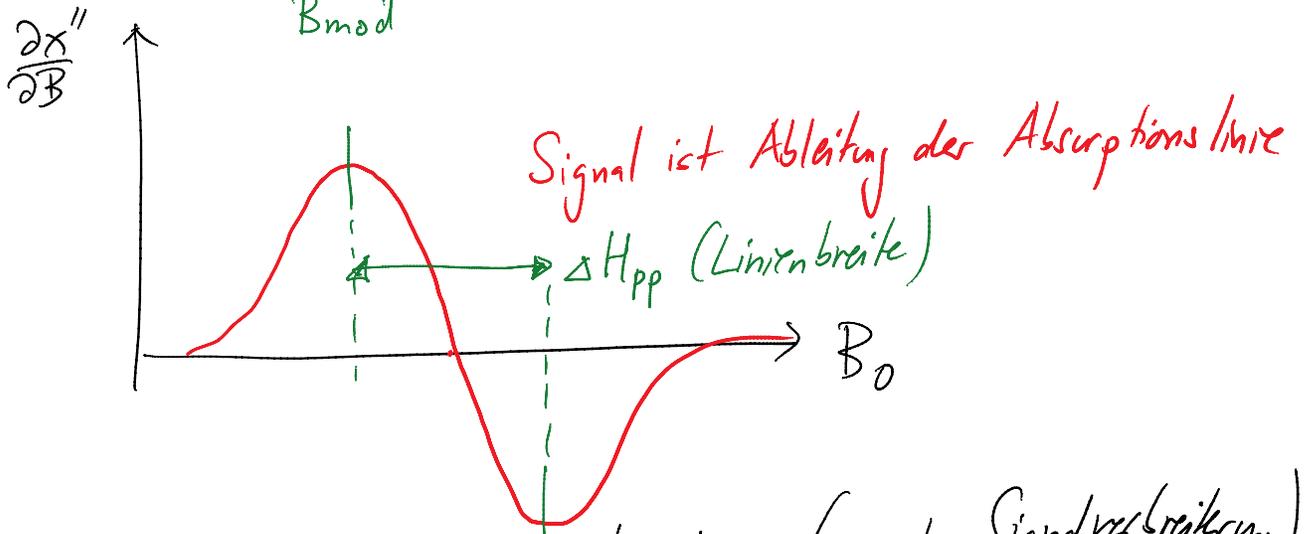
Nachteil: MW-Frequenz muß auf Resonatorfrequenz eingestellt werden.

### B) Feldmodulationstechnik

Zur Empfindlichkeitssteigerung wird dem Feld  $B_0$  (das langsam variiert wird) ein höchsfrequenter Modulationsfeld  $B_{mod}$  überlagert. Gemessen wird nur mit dieser Frequenz  
Variierende MW (Lock-In Detektion)



Schwankungen von MW, die nicht dieser Frequenz entsprechen werden unterdrückt



• Wähle  $B_{mod} <$  Linienbreite (sonst Signalverbreiterung)

c)  $P_{MW}$  Abhängigkeit von Signal

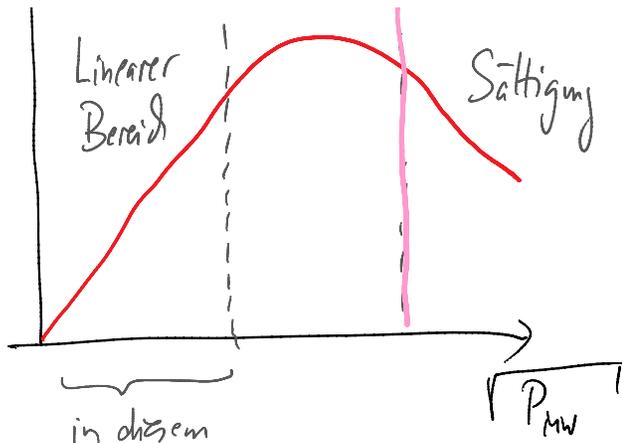
$$\text{Signal} \sim B_{MW} \sim \sqrt{Q \cdot P_{MW}}$$

solange  $B_{MW}$  nicht zu groß



$$\left( g_e^2 \mu_B^2 B_{MW}^2 T_1 T_2 \ll 1 \right)$$

$T_1, T_2$  Relaxationszeiten des



in diesem Bereich wird quantitative EPR betrieben!

$T_1, T_2$  Relaxationszeiten des Radikals  
(später...)  
falls  $B_{mw}$  groß  $\rightarrow$   
Sättigung, kein EPR  
Signal mehr!