

# Steuergerät als Hohlraumresonator

# Steuergerät

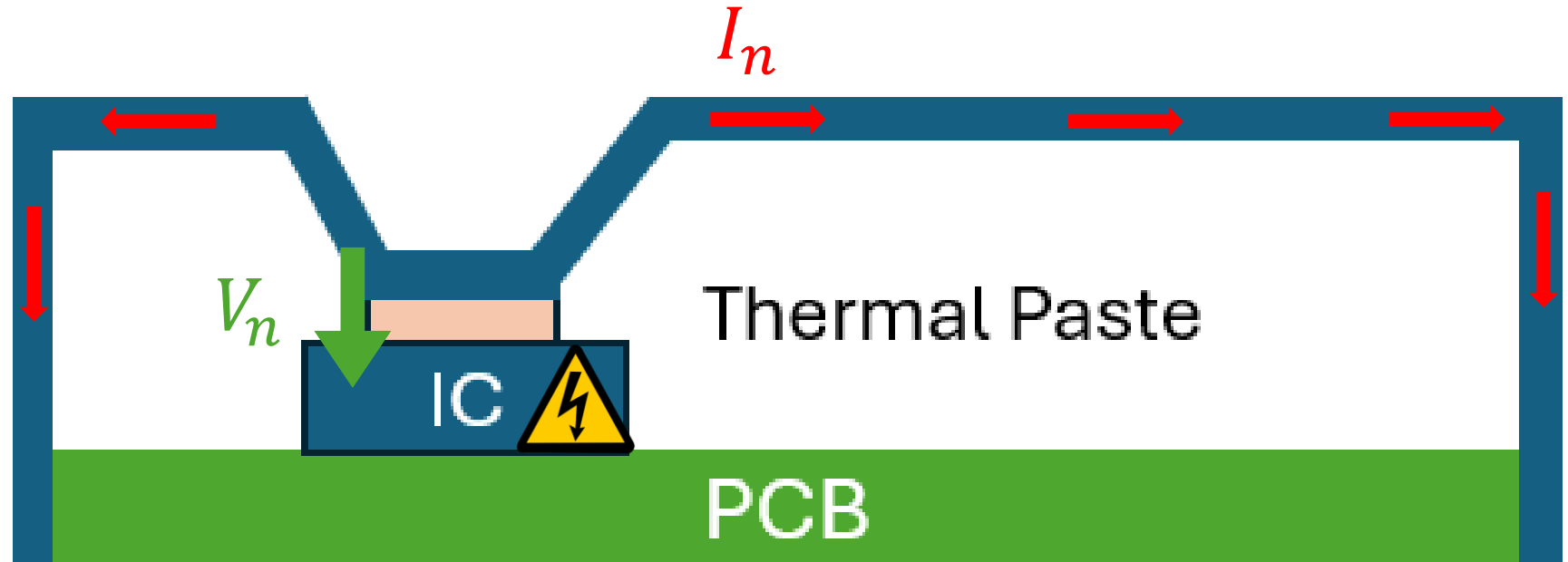
- Quaderförmig
- Aluminium
- Leiterplatte
- PCB mit ICs



Quelle: Steuergerät für CNG-Systeme ([bosch-mobility.com](https://www.bosch-mobility.com))

# Problemursache

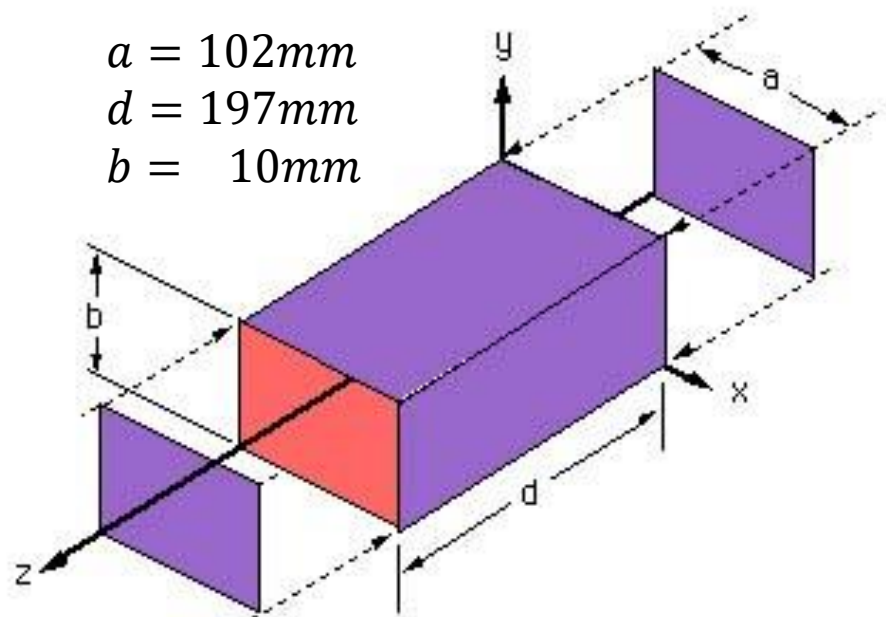
- Gehäuse als Wärmeableitung
- Kapazitive Kopplung
- Geometrie



# Problembeschreibung

- EMI (Elektromagnetische Interferenzen)
- Global Navigation Satellite System (GLONASS) ca. 1.6GHz
- Verstärkung des Rauschens
- Elektromagnetische Emission z.B. durch einen Spalt

# Hohlraumresonator



$$\begin{aligned}a &= 102\text{mm} \\d &= 197\text{mm} \\b &= 10\text{mm}\end{aligned}$$

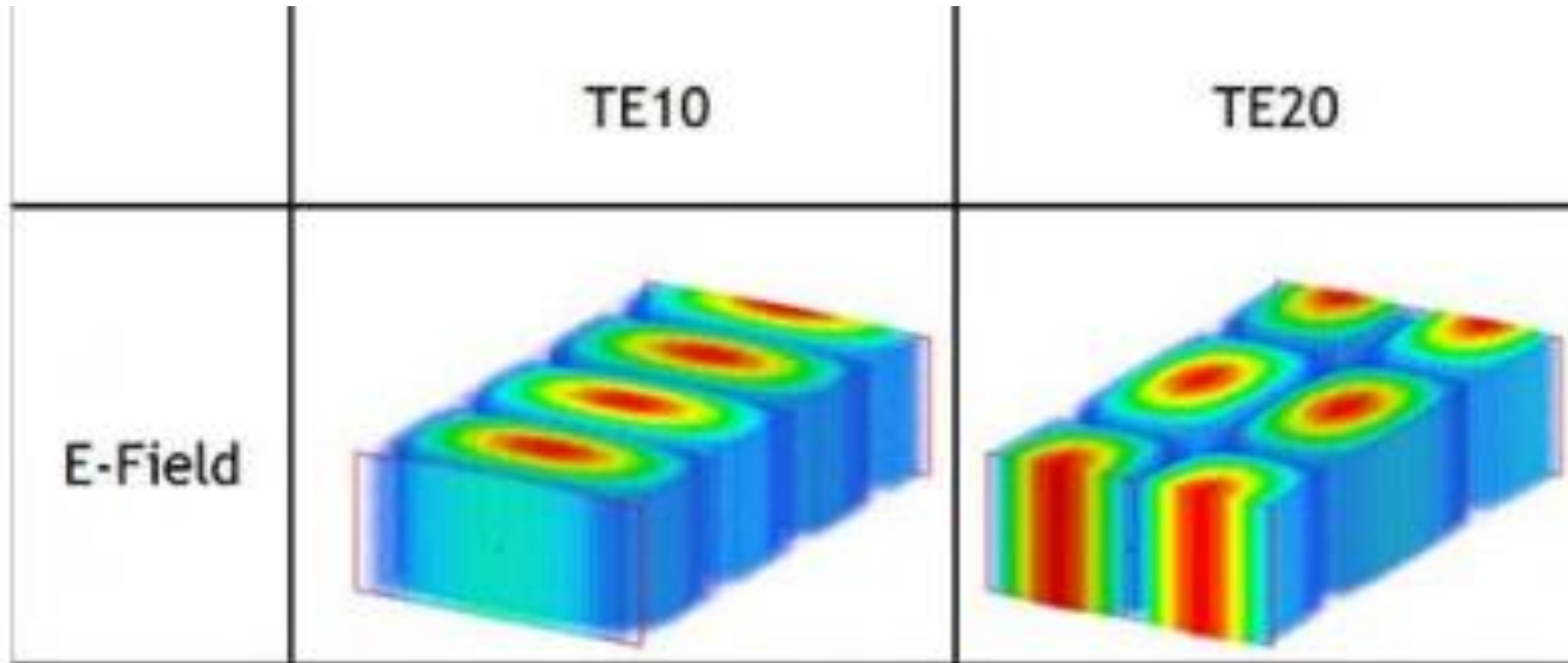
$$f_{mnl} = \frac{c}{2\sqrt{\mu_r \epsilon_r}} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{d}\right)^2}$$

$m, n, l$ : Ordnung der Moden  
 $a, b, d$ : Geometrie des 'Körpers

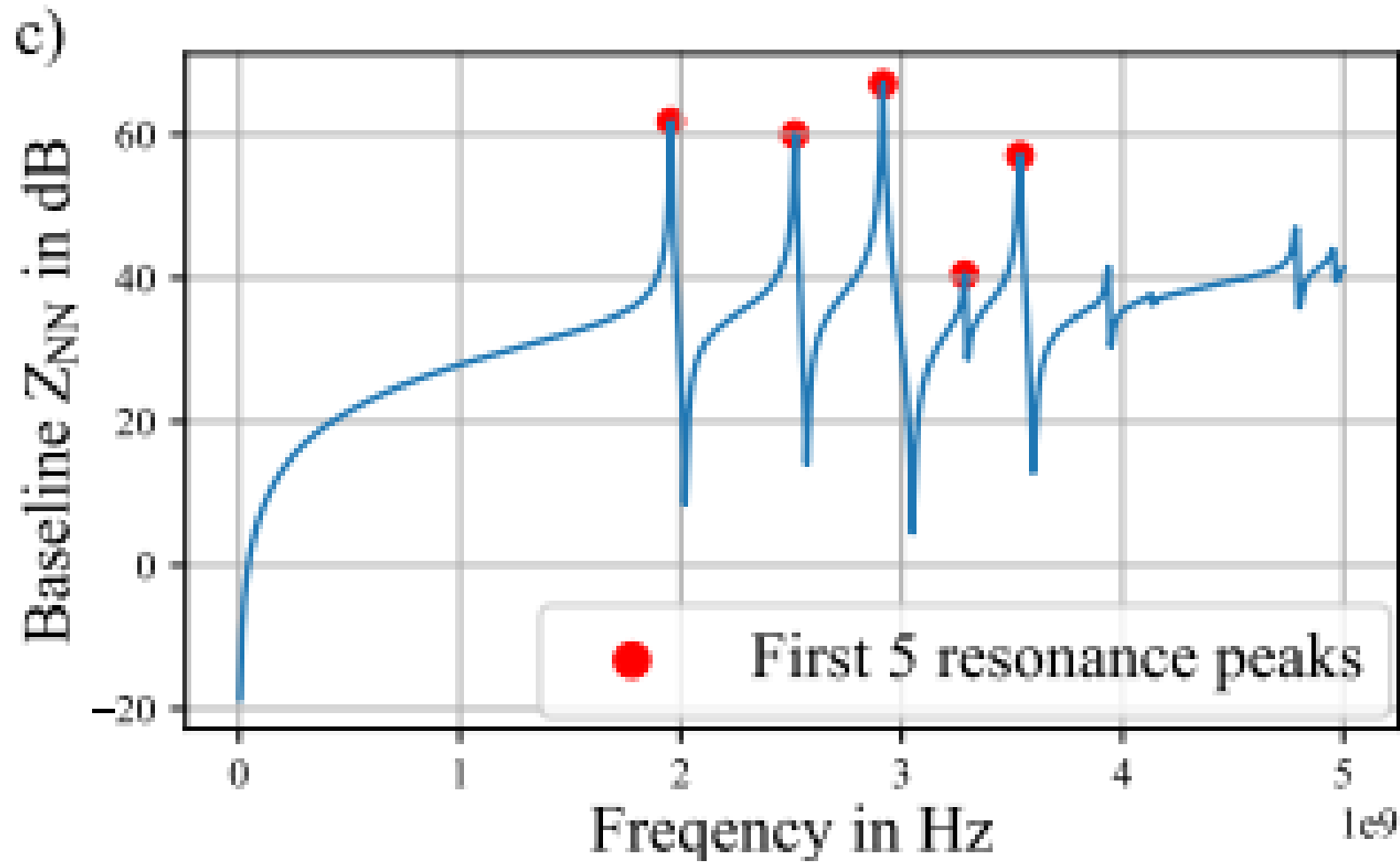
1,65GHz für  $TE_{1,1,0}$  Mode

Quelle: [Rectangular Cavity Resonator \(uc.edu\)](http://www.electrical-engineering-portal.com/Rectangular-Cavity-Resonator-uc.edu)

# TE Moden im Rechteck Hohlleiter

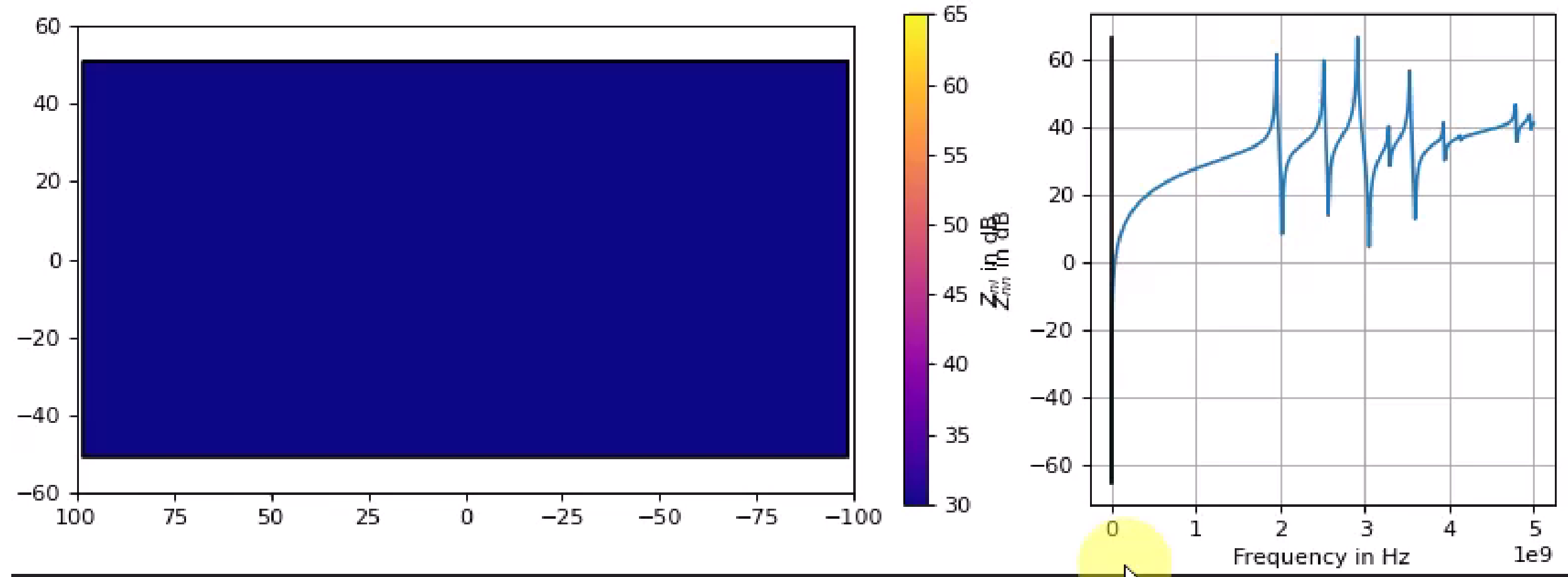


# Frequenzverlauf



# Darstellung

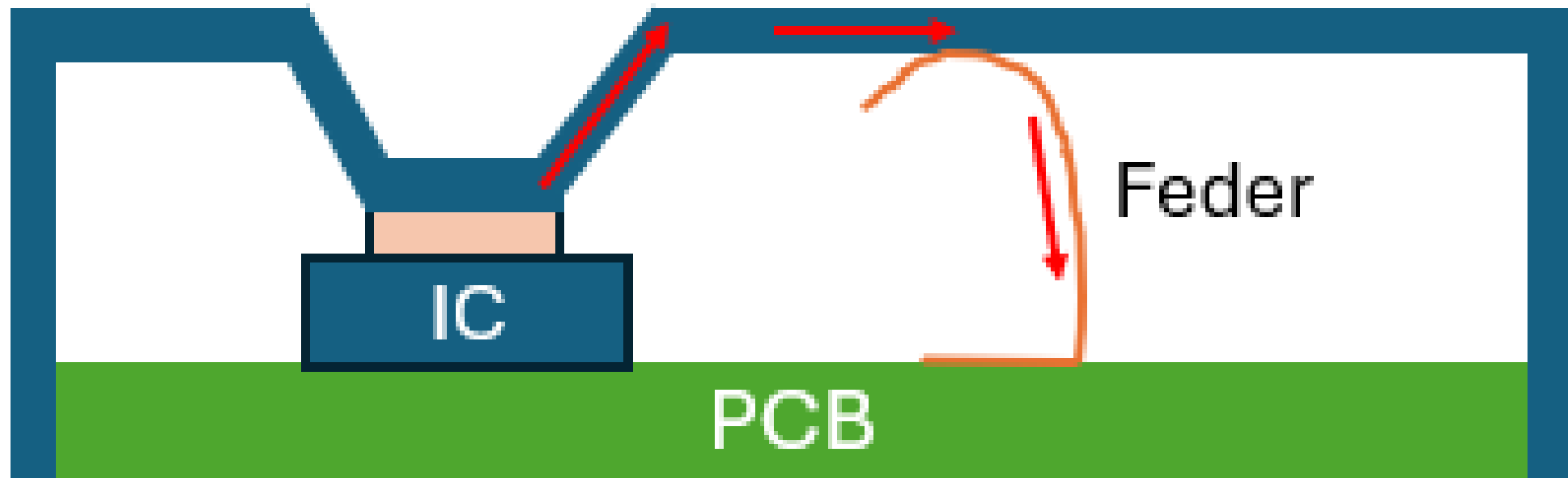
freq = 0.000000Hz



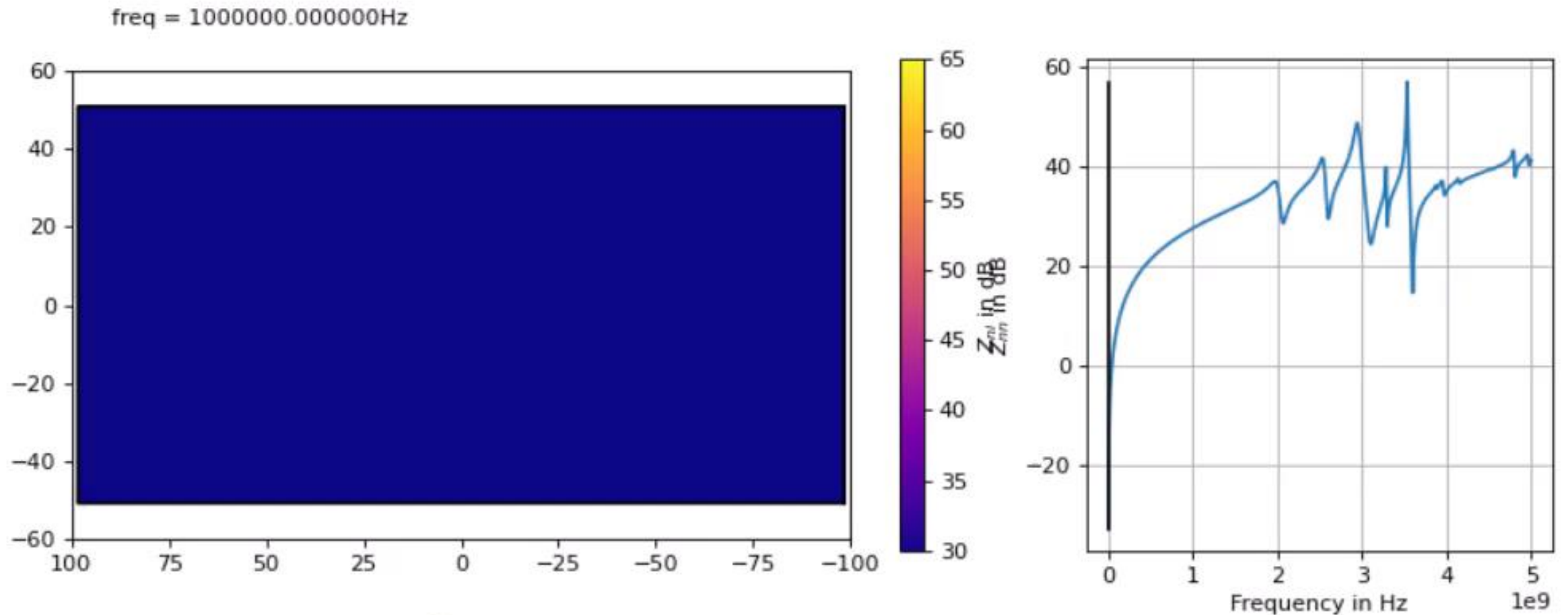


# Problemlösung

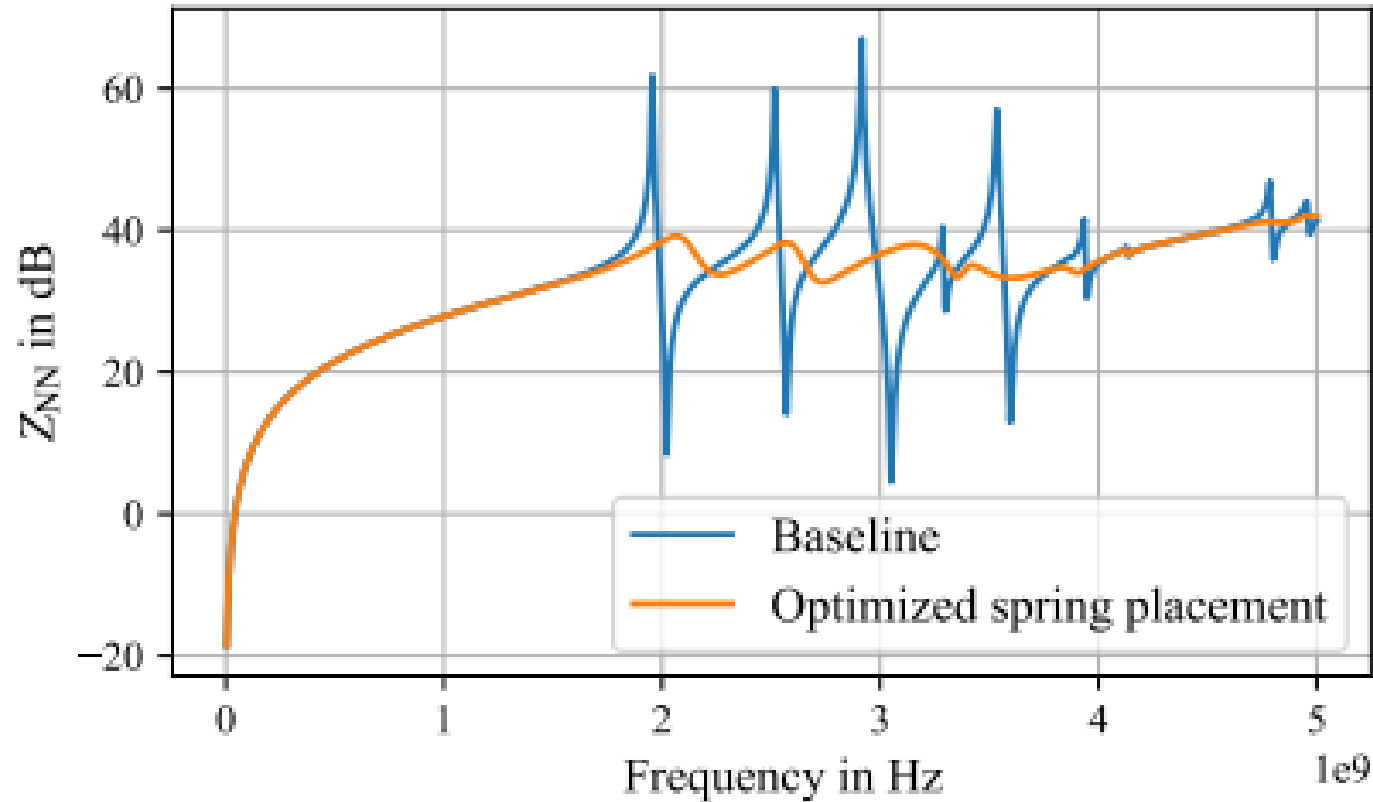
- Platzierung eines GND mit einer Feder



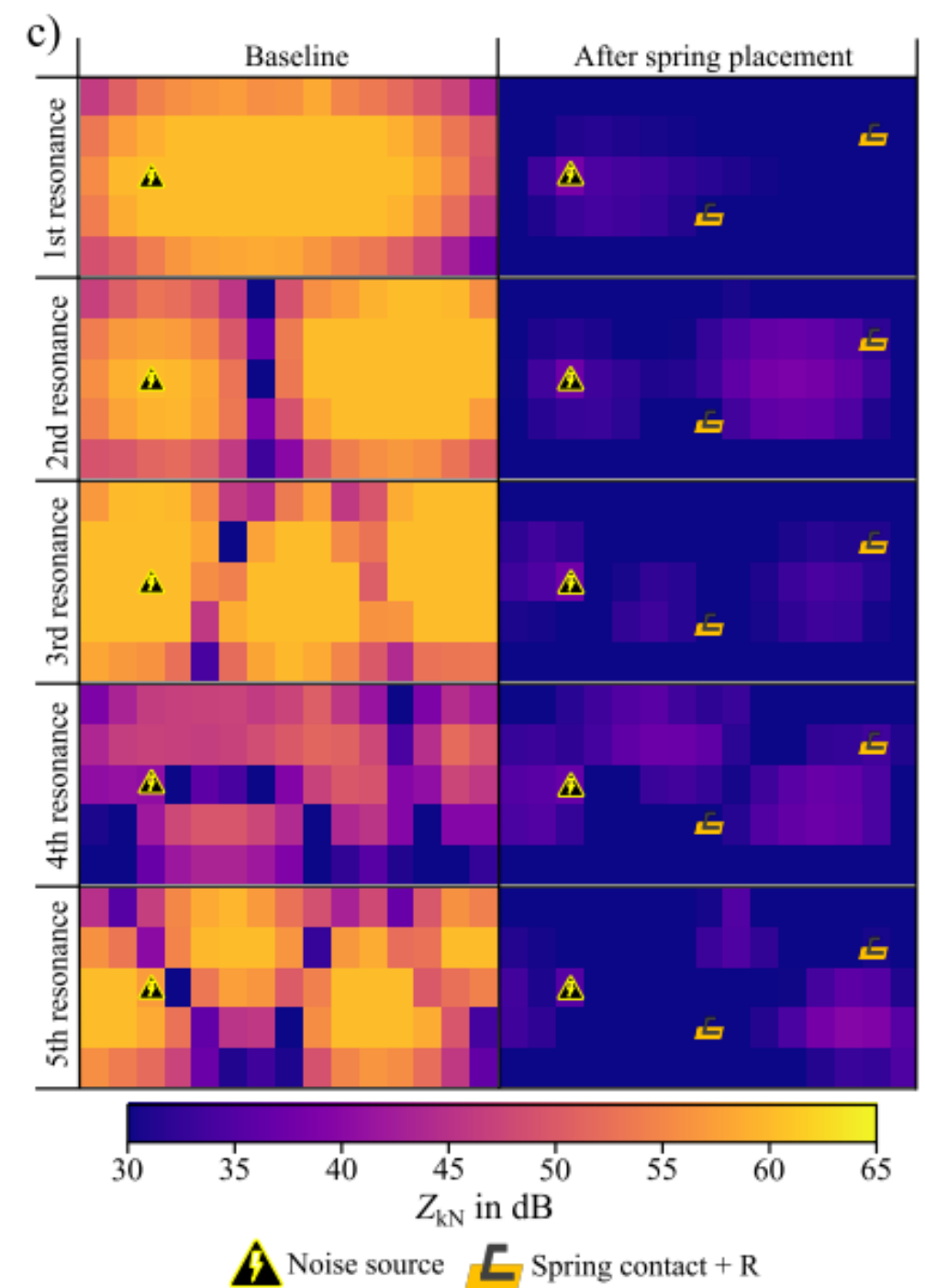
# Feder neben der Noise Stelle



# Frequenzverlauf nach der Optimierung



Quelle: Optimization of GND Contact Placements for Cavity Resonance Suppression



# Frequenzverlauf nach der Optimierung

