

Was ist HF RFID?

Hochfrequenz- Radio Frequency

Identification ist ein kontaktloses Verfahren zur Datenübertragung oder Identifizierung von Objekten. HF-Systeme arbeiten im Frequenzbereich von 13,56 MHz und nutzen passive Tags, also Tags ohne eigene Energieversorgung. Das vom Reader erzeugte Magnetfeld induziert eine Spannung in der Tag-Antenne, womit der passive Tag versorgt wird.

Die Datenübertragung vom Tag zum Reader bei HF RFID erfolgt über Lastmodulation.

Streuparameter S11

Der S11-Parameter (Reflexionskoeffizient) ist ein wichtiger Kennwert, um die Effizienz einer Antenne zu beschreiben. Er gibt an, wie viel von der eingehenden Energie reflektiert wird und wie gut die Antenne auf die Frequenz abgestimmt ist. Ein niedriger S11-Wert bedeutet, dass die Antenne effizient arbeitet und wenig Energie verloren geht. Gemessen wird der S11 Parameter mit einem vektoriellen Netzwerkanalysator (VNA).

Antennengröße und Winkel

Im optimalen Fall sollen Reader- und Tag Antenne in Größe und Form aufeinander abgestimmt sein. Da es sich hier um passive Tags handelt, muss eine Mindestantennengröße eingehalten werden. Ist die Antennengröße und die dadurch resultierende Induktionsfläche zu klein, so kann der Chip am Tag nicht ausreichend mit Energie versorgt werden. Grundsätzlich muss ein Tag mittels eines Netzwerks unter den realen Einsatzbedingungen auf die geforderte Frequenz gematcht werden. Bei schlechter Abstimmung zwischen Reader- und Tag System kann eventuell dennoch eine Verbindung hergestellt werden. In so einem Fall leidet aber meist die Reichweite darunter.

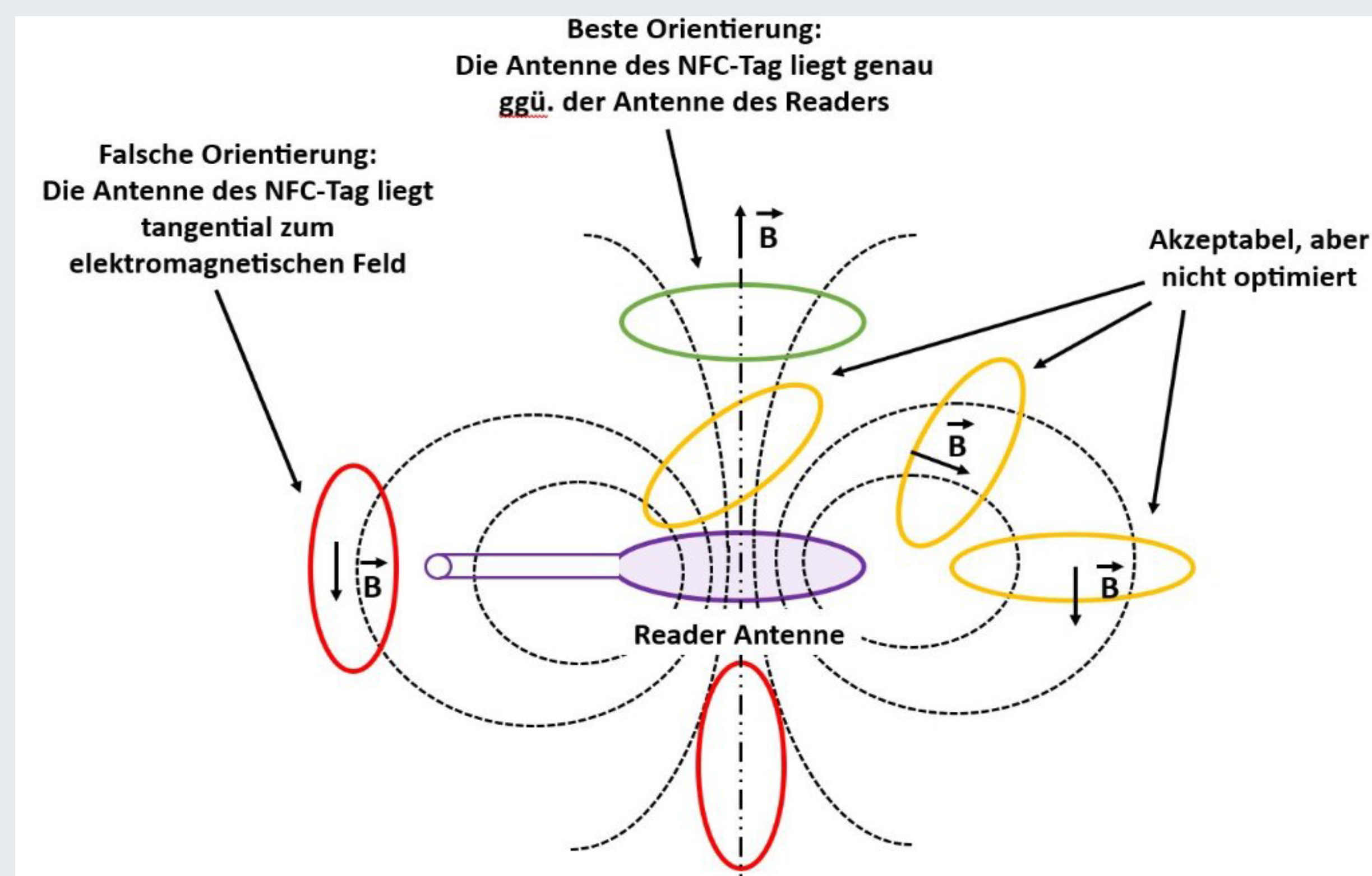


Abb. 2: Darstellung der Feldausbreitung und Winkel des Tags

Einfluss von Metallen in der Nähe des Readers:

Metall hat ferromagnetische Eigenschaften und nimmt die Feldlinien sehr gut auf. Dadurch verkürzt sich die Reichweite eines Readers oder eines Tags. Durch die zusätzliche Induktivität des Metalls, verändert sich der Impedanzkreis der Schaltung und damit die anfangs eingestellte Frequenz.

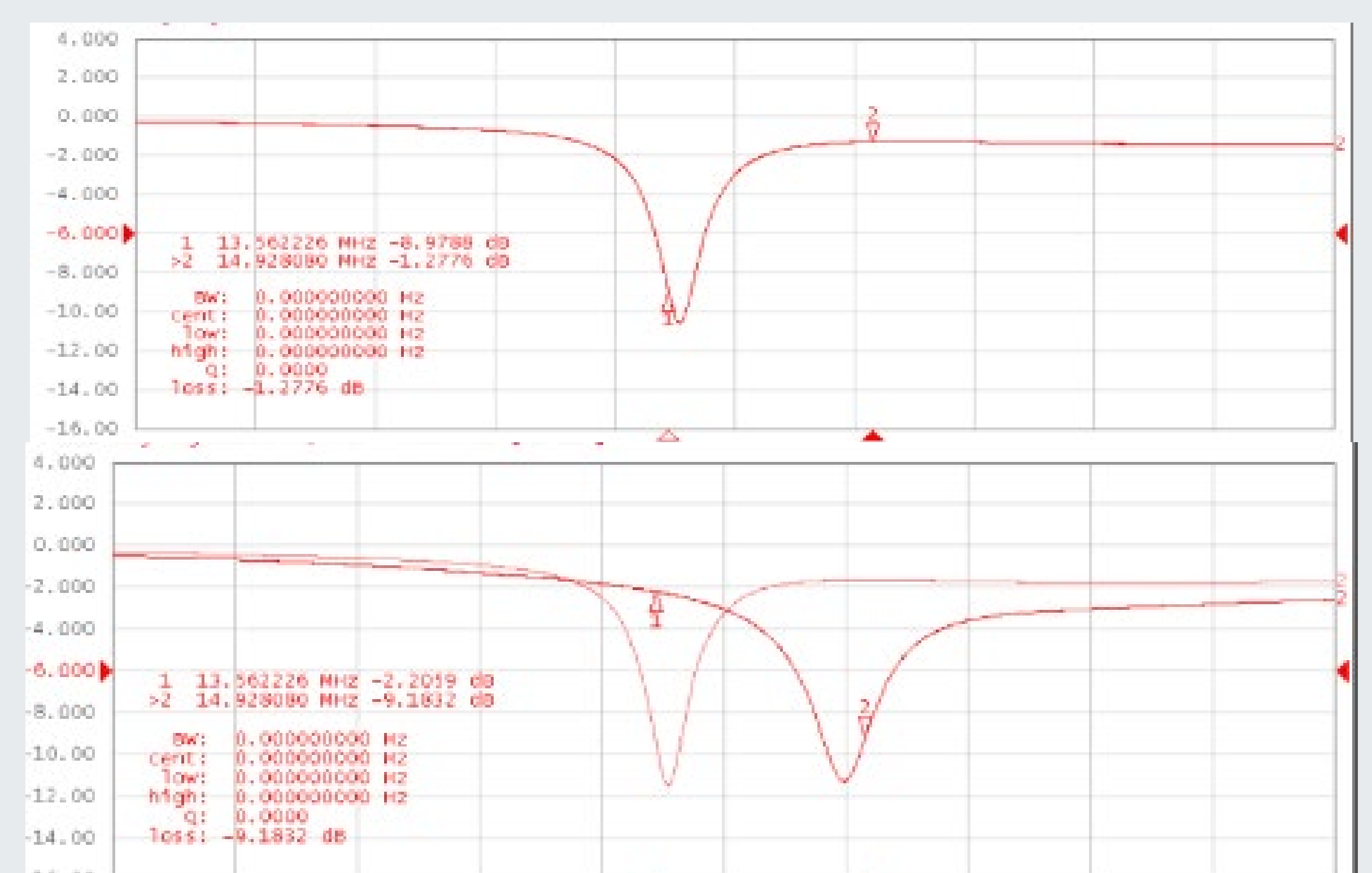


Abb. 3: S11-Messung ohne Stahl (oben) und mit Stahl (unten)

Maßnahmen gegen Störungen durch Metalle

Eine Lösung besteht darin, die erhöhte Induktivität der Antenne durch Anpassung der Antennenschaltungen oder spezielle Materialien zu kompensieren. Ein weiteres Mittel ist die Vergrößerung des Abstands zwischen der RFID-Antenne und Metalloberflächen, etwa durch Abstandshalter oder spezielle Gehäuse. Ferritfolie ist ebenfalls eine effektive Maßnahme, da sie elektromagnetische Wellen reflektiert. Dies minimiert Störungen und verbessert die Signalqualität. Ferritfolie wird idealerweise zwischen dem RFID-Reader und der Metalloberfläche platziert und findet vor allem in industriellen Umgebungen Anwendung, wo viele Metalloberflächen vorhanden sind.

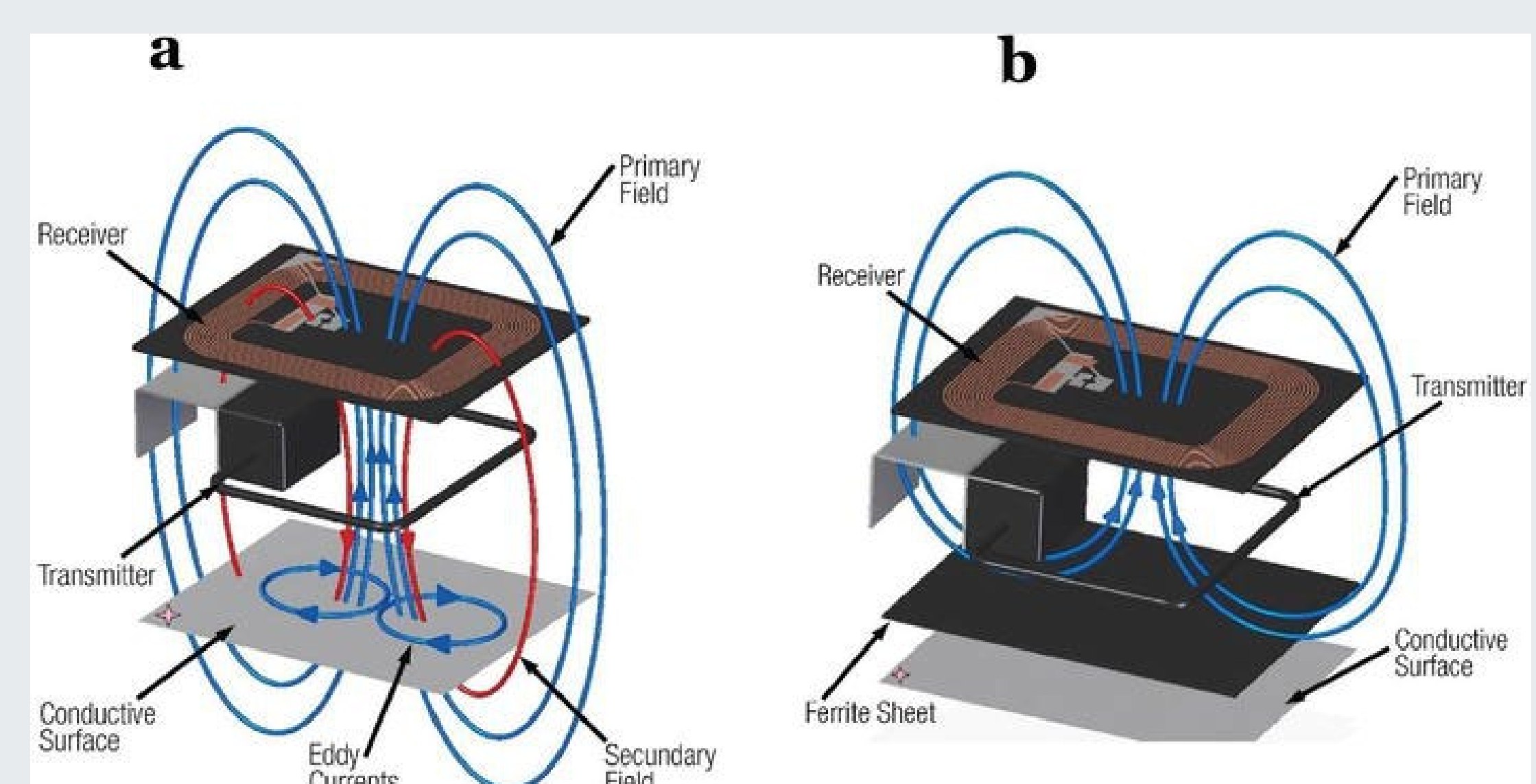


Abb.4: Einfluss einer Ferritfolie auf das Magnetfeld eines Readers, Onlinequelle [\[https://www.intechopen.com/chapter/75600\]](https://www.intechopen.com/chapter/75600)

Verfasser*in der Arbeit:

Betreuer: