

# Grundlegende technische Informationen zu NeoTAG® HF Transpondern, Dokument 2 von 4

Unsere Produktpalette zu den NeoTAG® HF RFID Transpondern/ RFID Chips wird ständig erweitert und regelmäßig kommen neue Lösungsvarianten hinzu. Im Zusammenhang mit dem Einsatz unserer Transponder haben wir aufgrund der vielen Applikationen, in denen die Produkte eingesetzt werden, eine große Anzahl an Hintergrundinformationen zu Montage, Funktion, Auslegung, Betriebsverhalten u.s.w. erarbeitet. Als Ergänzung zu unserem Datenblatt [Produktinformationen HF-RFID-Transponder](#) sind in diesem Dokument weitere technische Erläuterungen und applikationsunterstützende Informationen zusammengetragen.

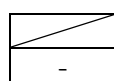
## 1. Lesereichweiten



Bild 1: Anwendungsbeispiel: Lesen eines NeoTAG® Plug MFG10340 mittels NFC-fähigem Smartphone

Alle im Produktportfolio von NEOSID verfügbaren HF-RFID-Transponder-Varianten in Kombination mit dem bestehenden Transponderumfeld (Metall/Non-Metall) sowie die verschiedenen Reader und Readerantennen, welche eingesetzt werden können, ergeben eine Vielzahl an unterschiedlichen Lesereichweiten. Deshalb haben wir als Auswahlhilfe eines geeigneten Transponders für Ihre Applikation folgende Tabelle mit Referenz- Lesereichweiten erstellt:

Umfeld	Metall*1			Non-Metall		
	Loop*2	Stummel*3	NFC*4	Loop*2	Stummel*3	NFC*4
Antenne	Loop*2	Stummel*3	NFC*4	Loop*2	Stummel*3	NFC*4
Reader	Industrie*5 2 W	USB*6 200 mW	Mobile Device*7	Industrie*5 2 W	USB*6 200 mW	Mobile Device*7
TAG-Typ	Lesereichweiten L					
Inlay F2626	/	/	/	110 mm	8 mm	5 mm
Inlay MF2626	-	4 mm	-	/	/	/
Inlay F2659	/	/	/	210 mm	16 mm	25 mm
Inlay MF2659	45 mm	8 mm	6 mm	/	/	/
Plug G3326	/	/	/	80 mm	4 mm	3 mm
Plug MG3326	-	2 mm	-	/	/	/
Plug FG4335	/	/	/	100 mm	8 mm	5 mm
Plug MFG4335	110 mm*8	4 mm	-	/	/	/
Plug FG/MFG8336	50 mm	6 mm	5 mm	110 mm	8 mm	8 mm
Plug FG10340	/	/	/	140mm	12mm	22mm
Plug MFG10340	90 mm	11 mm	18 mm	/	/	/
Plug FG4670	/	/	/	210 mm	16 mm	25 mm
Flag FG5242*9	40 mm	7 mm	5 mm	110 mm	8 mm	8 mm
Flag FG7678*9	190 mm	11 mm	12 mm	210 mm	16 mm	25 mm
SMD FG4530*9	40 mm	7 mm	5 mm	110 mm	8 mm	8 mm



→ für diesen Einsatzfall (Metall/Non-Metall) existiert ein geeigneterer TAG  
 → für diese Kombination TAG/Reader ergibt sich keine Lesereichweite

## Wichtige Hinweise:

- \*1: Wir testen unsere Lesereichweite bei Einbau der RFID-TAGs in Edelstahl, X2CrNi12 (Nichtrostender Stahl nach EN 10088). Bei Verwendung anderer Materialien können sich abweichende Lesereichweiten ergeben.
- \*2: Die Loop-Antenne ist eine kreisförmige Antenne aus gewickeltem Kupferlackdraht. Ø 125 mm
- \*3: Die Stummelantenne ist ein Stabkern Z1.2x12 mit Antennenwicklung.
- \*4: Die NFC-Antenne ist die in Mobilien Endgeräten intern verbaute Antenne. Diese ist je nach Geräte-Hersteller und Modell unterschiedlich.
- \*5: Als Industrie-Reader setzen wir das Model ID ISC.LR1002-E der Fa. Feig ein.
- \*6: Als USB-Reader wird das Model RFID-USB-READER4 der Fa. INDUSTRIA eingesetzt.
- \*7: Als Mobile Device mit NFC-Funktion verwenden wir das Model EXPERIA XZ1(2018) der Fa. SONY.
- \*8: RFID-TAG eingesetzt in einen metallischen Prüfkörper mit durchgehender Bohrung und radialem Schlitz.
- \*9: Gemessen auf Metall, Edelstahl.

Alle Angaben ohne Gewähr. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. No responsibility is taken for the correctness. Errors and modifications are subject to change.

## Reader/Readerantennen:

Bei unseren internen Reichweitenmessungen verwenden wir u.a. folgende Komponenten:



Bild 2:  
Loop-Antenne Ø 125 mm  
Selbstbau



Bild 3:  
USB-Reader mit  
Stummelantenne  
Typ RFID-USB-Reader 4  
Fa. INDUSTRIA



Bild 4:  
Mobiles Endgerät mit NFC-  
Funktion

## 2. Antennenausrichtung

Bei allen NeoTAG®-Transpondern handelt es sich um einachsige Transponderantennen. Zur Erreichung einer optimalen Lesereichweite ist anzustreben, dass die magnetischen Felder von Readerantenne und Transponderantenne optimal auf einander ausgerichtet sind. Das in der Readerantenne erzeugte magnetische Feld muss bei Durchströmung der Transponderantenne eine elektrische Spannung erzeugen. Nichtbeachtung kann im Extremfall zum Ausfall der Lesefähigkeit führen.

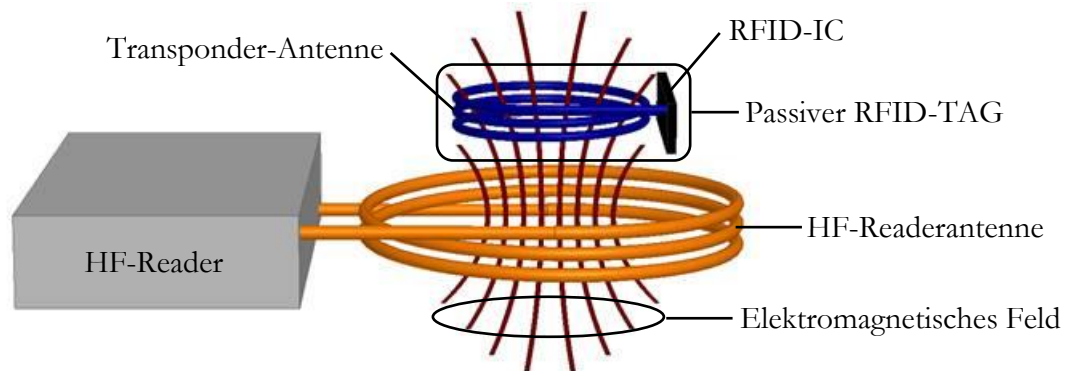


Bild 5: Komponenten eines HF-RFID-Übertragungssystems

## 3. Antennen-Orientierung in NeoTAG-HF-Transpondern

Die verschiedenen HF-RFID-Transponder werden in zwei verschiedenen Ausrichtungen eingesetzt:

### 3.1 Rotationssymmetrische Ausrichtung der Transponderantenne

Bei dieser Ausrichtung werden die Transponder senkrecht in ein zu kennzeichnendes Objekt eingesetzt. Die Readerantenne wird zum Lesen des Transponders i.d.R. an die Stirnseite der eingesetzten Transponderantenne herangeführt.

Rotationssymmetrische Transpondervarianten:

- NeoTAG® Plug G/MG3326
- NeoTAG® Plug FG/MFG4335
- NeoTAG® Plug FG/MFG8336
- NeoTAG® Plug FG4670
- NeoTAG® Inlay F/MF2659
- NeoTAG® Inlay F/MF2626



Bild 6: Rotationssymmetrische HF-RFID-Transponder

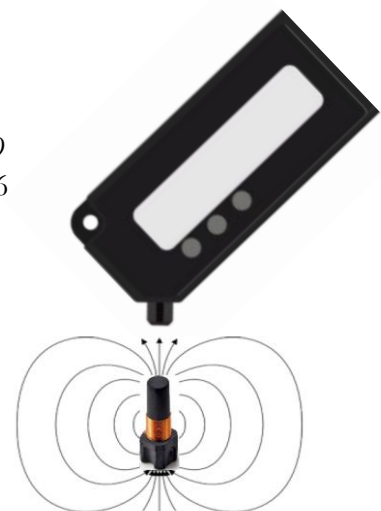


Bild 7: Optimale Lesung Transponder-Stirnseite

Alle Angaben ohne Gewähr. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. No responsibility is taken for the correctness. Errors and modifications are subject to change.

## 3.2 90°- Ausrichtung der Transponderantenne

Insbesondere beim Einsatz mobiler Endgeräte (Smartphones, Tablets, ...) ist es sinnvoll, eine größere Transponder-Antenne-Fläche anzubieten. I.d.R. sind die geräteinternen Readerantennen zum Betrieb mit einer Checkkarte ausgelegt. Zu kleine Transponderantennen erzeugen dadurch eine sehr schlechte Antennenkopplung. Als Lösung haben wir uns bei Transpondern, welche NFC-Lesefähigkeit mit mobilen Endgeräten besitzen sollen, für eine 90° gedrehte Antennenausrichtung entschieden. Die Transponder-Inlays werden bei diesen TAGs waagrecht in das zu kennzeichnende Objekt eingesetzt.

Dies gilt für folgende Transpondervarianten:

- NeoTAG Plug FG/MFG10340
- NeoTAG Flag FG7678
- NeoTAG Plug FG4670



Bild 8: HF-RFID-Transponder mit 90°-Antennenausrichtung



Bild 9: NFC-Lesevorgang mit Smartphone

Diese geänderte Antennenausrichtung erzeugt je nach Annäherungs-Richtung der Leseantenne an den Transponder unterschiedliche Lesereichweiten. Diese Transponder besitzen somit keine rotationssymmetrische Transponderantenne und erfordern eine angepasste Ausrichtung.

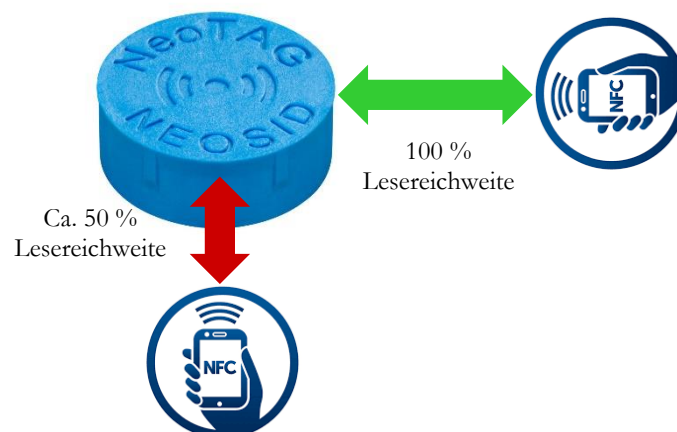


Bild 10: Lesereichweite bei unterschiedlichen Annäherungsrichtungen

Die interne Transponderantenne liegt im Gehäuse mit 90°-Antennenausrichtung in der gleichen Linie wie das auf der Gehäuse- Oberseite abgebildeten Funklogo.

Alle Angaben ohne Gewähr. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. No responsibility is taken for the correctness. Errors and modifications are subject to change.

#### 4. Transponder-Eigenschaft in unterschiedlichen Materialien

Umgebungen abweichend von Luft beeinflussen aufgrund veränderter magnetischer Leitfähigkeit die Induktivität der Transponder- Antennenspule und somit die Betriebs-Resonanzfrequenz. Bei Kunststoffen oder anderen nicht ferromagnetischen Werkstoffen ist dies i.d.R. unkritisch.

In metallischer Umgebung reduziert sich die Feldstärke in Richtung der Leseantenne von 100 % auf ca. 20 %! Diesen Einfluß zeigen recht gut folgende Simulationsbilder:

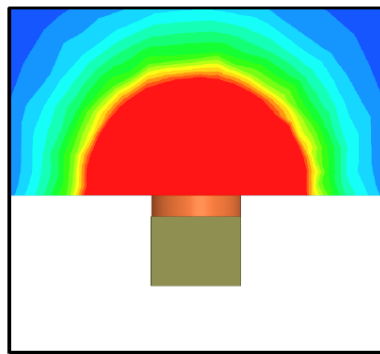


Bild 11: Magnetfeldstärke NeoTAG® in Luft

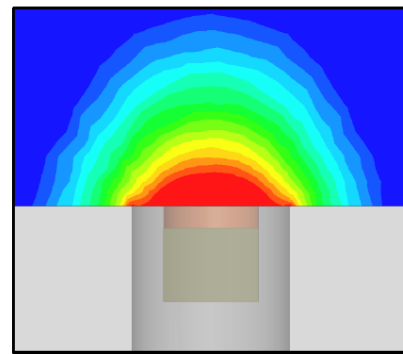
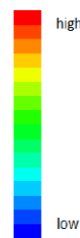


Bild 12: Magnetfeldstärke NeoTAG® in Metall

Metallische Umgebungen beeinflussen die Betriebs-Resonanz-Frequenz je nach Werkstoff oder Legierung unterschiedlich.

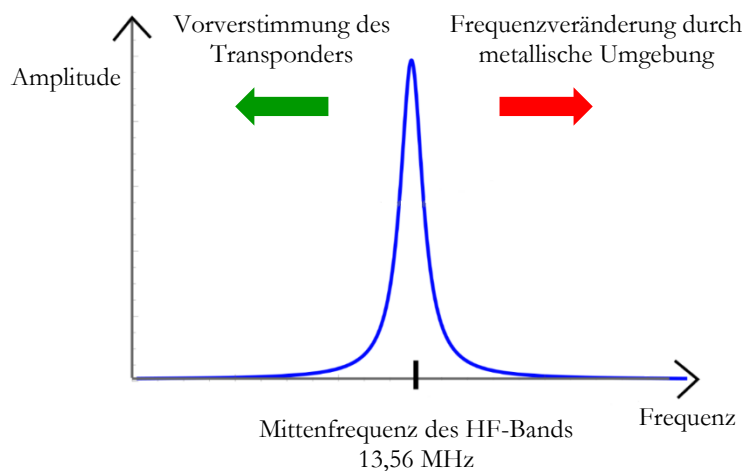


Bild 13: Auswirkung metallischer Umgebungen auf die Resonanzfrequenz des Transponders

Alle Angaben ohne Gewähr. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. No responsibility is taken for the correctness. Errors and modifications are subject to change.



## 5. Verhalten der Transponder in bestimmten Metallen

Bei den gängigen Industrie- Metallen und Legierungen haben wir den Einfluss auf die Resonanzfrequenz des Transponders labortechnisch ermittelt:

Material	Chemisches Zeichen/Formel	Vorverstimmung der Resonanzfrequenz $f_{RES}$	Resonanzfrequenz $f_{RES}$ vor Einbau	Betriebs-Frequenz $f_B$
Aluminium	Al	-2,0 MHz	11,6 MHz	13,60 MHz
Eisen	Fe	-1,0 MHz	12,6 MHz	13,60 MHz
Messing	CuZn	-1,5 MHz	12,1 MHz	13,60 MHz
Edelstahl* <sup>1</sup>	e.g. X2CrNi12	-600 kHz	13,1 MHz	13,60 MHz

Tabelle 1: Frequenzverhalten in verschiedenen metallischen Umgebungen

\*<sup>1</sup>Unsere NeoTAG-HF-RFID-Transponder werden vorverstimmt für den Einsatz in Edelstahl!

Aufgrund der breitbandigen Auslegung des Transponders und i.d.R. auch der verwendeten Readerantennen führen unterschiedliche Umgebungsmaterialien in der Praxis zu leichten Abweichungen in der Lesereichweite. Zur Erreichung einer optimalen Lesereichweite sollten Messungen der Frequenzverstimmung in der Ziel-Applikation durchgeführt werden. Sich daraus ergebende, applikationsspezifische Vorverstimmung des Transponders, führen in der Anwendung die optimale Betriebs-Resonanzfrequenz herbei.

## 6. Auswirkungen auf den RFID-Reader und seine Leseantenne

Metallische Objekte beeinflussen nicht nur das elektromagnetische Verhalten des TAGs, sondern können ebenfalls die Antenne des Readers beeinflussen. Etwaige Beeinflussungen sind bei Reichweitenmessungen entsprechend auszuschließen oder zu berücksichtigen.

## 7. Verwendung von Loop-Antennen

In Verbindung mit einer Loop-Antenne ergeben sich o.g. Lesereichweiten. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Optimale Größe der Loop-Antenne bei einem Durchmesser von 125 mm liegt und weitere Vergrößerungen keine weitere Erhöhung der Lesereichweite erzielen. Loop-Antennen mit kleinerem Durchmesser erzielen geringere Lesereichweiten. Aufgrund ihrer Größe werden Loop-Antennen i.d.R. nicht in industriellen Anwendungen eingesetzt.

## 8. Lesedauer/Energiebedarf

Die Zeitdauer für das Auslesen der UID (8 Byte = 64 Bit) aus dem Speicher des Transponders beträgt ca. 10 ms. Das Auslesen anderer Speicherbereiche und –mengen führt zu längeren Lesedauern. Beim Programmieren/Beschreiben des Transponders besteht ein höherer Energiebedarf im Transponder. Es ergeben sich ggf. andere Reichweiten als beim Lesevorgang.

Diese Produktinformation ist eines von vier Dokumenten, welche besondere Merkmale, Auslegungshinweise und Montageinformationen zu unseren HF-Transpondern der NeoTAG-Familie zusammenfasst. Folgende Eigenschaften werden mit den Dokumenten erläutert:

- |                             |   |                                 |
|-----------------------------|---|---------------------------------|
| Produktinfo 1 von 4:        | - | Nomenklatur                     |
|                             | - | Gewichte und Abmessungen        |
| <b>Produktinfo 2 von 4:</b> | - | <b>Typische Lesereichweiten</b> |
|                             | - | <b>TAG-Ausrichtung</b>          |
|                             | - | <b>Metallische Umgebungen</b>   |
|                             | - | <b>Lesedauer</b>                |
| Produktinfo 3 von 4:        | - | Montage                         |
|                             | - | Mechanische Belastung           |
| Produktinfo 4 von 4:        | - | Umwelttests                     |
|                             | - | Temperaturbeständigkeit         |

## **Nennen Sie uns Ihre Anforderungen – wir entwickeln die passende Lösung.**

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann sprechen Sie uns an zu RFID-Transpondern für unterschiedliche Frequenzbereiche. Kundenspezifische Lösungen sind unsere Spezialität. Gerne unterstützen wir Sie mit unserem Know-How zur Realisierung Ihrer Produktentwicklung.

NEOSID Pemetzrieder GmbH & Co. KG  
Langenscheid 26-30  
58553 Halver  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2353 / 71 - 22  
[m.hoess@neosid.de](mailto:m.hoess@neosid.de)  
[www.neosid.de](http://www.neosid.de)