

# RFID

(radio-frequency identification)

Ein RFID-System besteht aus einem Transponder (Sender), der sich am oder im Gegenstand bzw. Lebewesen befindet und einen einmaligen, kennzeichnenden Code enthält, sowie einem *Lesegerät* (Empfänger) zum Auslesen dieser Kennung. Der Vorgang erfolgt kontaktlos. Die Sender können kleiner als ein Reiskorn sein. Sie können beispielsweise unter die Haut implantiert werden. Im Bild sind Chip-Karten beispielsweise für Zugangskontrollen abgebildet (Arduino-Zubehör).

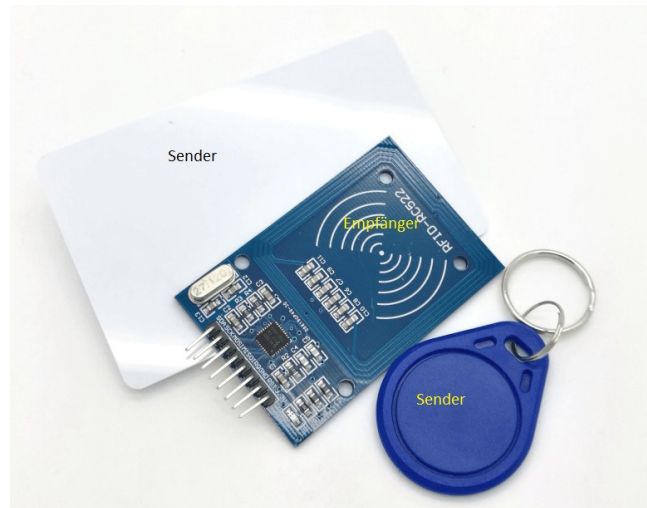
**Funktion:** Das Lesegerät erzeugt magnetische Wechselfelder durch hochfrequente Radiowellen. Damit werden nicht nur Daten übertragen, sondern auch der Transponder mit Energie versorgt. Diese Energie wird dann verwendet, um einen kleinen elektronischen Chip dazu zu bringen, ebenfalls per Funk einen elektrischen Code auszusenden.

Die Reichweite beträgt wenige Zentimeter (bei aktiven Sendern deutlich weiter).

Die RFID-Tags arbeiten je nach Typ im Bereich der Langwelle (LW) bei 125 kHz, 134 kHz, 250 kHz, 375 kHz, 500 kHz, 625 kHz, 750 kHz, 875 kHz, der Kurzwelle (KW) bei 13,56 MHz, der Dezimeterwellen bei 865–869 MHz (europäische Frequenzen) bzw. 950 MHz (US-amerikanische und asiatische Frequenzbänder) oder der Zentimeterwellen bei 2,45 GHz und 5,8 GHz.

Grundsätzlich können im Transponder sehr viele Informationen enthalten sein. Die von uns verwendeten Transponder enthalten aber eine UID („Unique Identification Number“).

Diese besteht aus vier einzelnen Byte, die im Hexadezimalsystem angegeben sind).



## Aufgaben:

1. Gib Anwendungsgebiete dieser Technologie an.
2. Ermittle Vor- und Nachteile der einzelnen Frequenzbänder.
3. Informiere Dich über andere Arten der automatischen Identifizierung von Objekten (z.B. BarCode). Benenne Vor- bzw. Nachteile dieser Technologien.
4. Ggfs. wiederhole das Hexadezimalsystem.

Zu 1. z.B. Zugangssysteme, Bezahlfunktionen mittels NFC (Near Field Communication)

## Programmierung

Beim Auslesen und Verarbeiten der Daten eines RFID-Empfängers wären wie auch bei anderen komplexen Aufgaben sehr viele Zeilen Quellcode erforderlich. Daher bedienen wir uns einer vorgefertigten Library. Die „MFRC522“ Library von GithubCommunity kann über den Bibliothekenverwalter mit dem Suchbegriff „RFID“ gefunden und installiert werden.

### Vorbereitung:

Zunächst werden wir die UID auslesen. Dazu verwenden wir das folgende Programm (Achtung, das Programm funktioniert nur, wenn die library wie oben beschrieben zur Arduino-Software hinzugefügt wurde).

```
#include <SPI.h> // SPI-Bibliothek hinzufügen
#include <MFRC522.h> // RFID-Bibliothek hinzufügen

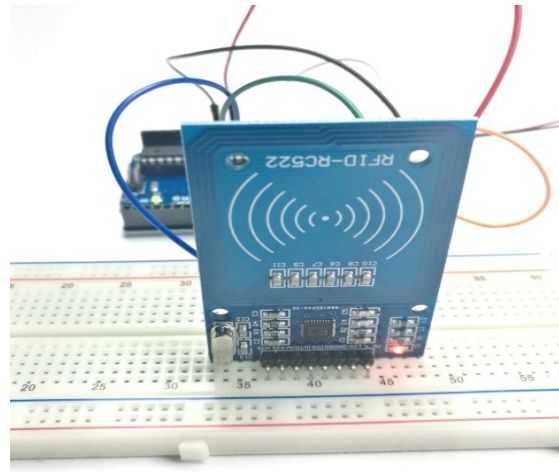
#define SS_PIN 10 // SDA an Pin 10
#define RST_PIN 9 // RST an Pin 9
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // RFID-Empfänger benennen

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serielle Verbindung starten (Monitor)
  SPI.begin(); // SPI-Verbindung aufbauen
  mfrc522.PCD_Init(); // Initialisierung des RFID-Empfängers
}

void loop() {
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
  {return;}
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
  {return; }
  Serial.print("Die ID des RFID-TAGS lautet:");
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
  {
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX); // die UID wird ausgelesen, die aus vier
    einzelnen Blöcken besteht und der Reihe nach an den Serial Monitor gesendet. Die
    Endung Hex bedeutet, dass die vier Blöcke der UID als HEX-Zahl (also auch mit
    Buchstaben) ausgegeben wird (mit DEC als Dezimalzahl)
    Serial.print(" ");
  }
  Serial.println();
}
```

### Verkabelung des Arduino-Boards mit dem RFD-Empfänger:

|        |             |                |
|--------|-------------|----------------|
| Board: | Arduino Uno | MFRC522-READER |
| Pin:   | 10          | SDA            |
| Pin:   | 13          | SCK            |
| Pin:   | 11          | MOSI           |
| Pin:   | 12          | MISO           |
| Pin:   | unbelegt    | IRQ            |
| Pin:   | GND         | GND            |
| Pin:   | 9           | RST            |
| Pin:   | 3,3V        | 3,3V           |



### Aufgaben:

1. Gib den Code der Sender aus (einmal als Hexadezimal und einmal al Dezimalzahl).
2. Wenn Sender 1 erkannt wird, soll ein grüne LED drei Sekunden lang leuchten, bei einer anderen Karte eine rote LED drei Sekunden lang.

### Tip für Aufgabe 2:

Anweisung „Wenn der erste Block 195 lautet und der zweite Block 765 lautet und der dritte Block 770 lautet und der vierte Block 233 lautet ... Dann schalte die grüne LED für 3 Sekunden an.

Unter <https://www.arduino.cc> kannst Du die Syntax der logischen Verbindungen (hier die UND-Verbindung) in der *Reference* nachschlagen.