Make Your School
Eure Ideenwerkstatt

Wissenschaft im Dialog

Top Secret: Schatztruhe mit RFID-Schloss

Schritt für Schritt Tüftelanleitung

Das erwartet euch

Psst, top secret! Mit dieser Anleitung baut ihr eine geheime Schatztruhe, die sich per Funk-Identifikation öffnet. Auf Englisch heißt das *Radio Frequency Identification* (kurz: *RFID*). Nur wer den richtigen Code hat, knackt das elektronische RFID-Schloss und findet euren Schatz. Wir zeigen euch, was ihr dafür braucht und führen euch durch alle wichtigen Zwischenschritte.

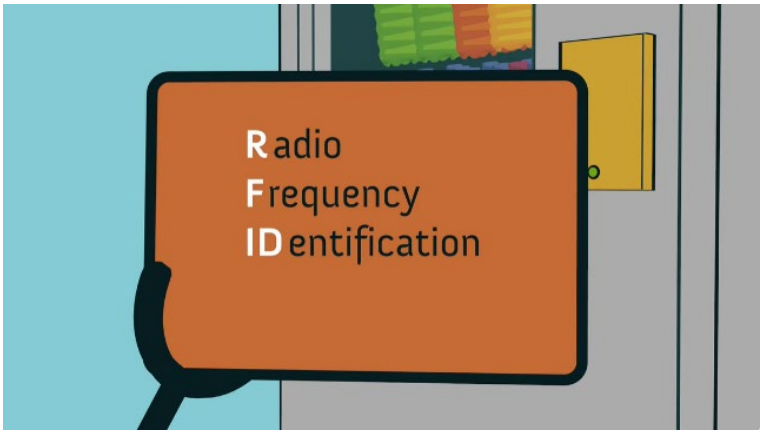
Infos zum Projekt

- **Alter:** ab der 8. Klasse
- **Dauer:** 2 - 4 Stunden (je nach Vorkenntnissen)
- **Geschätzte Materialkosten:** 60 - 70 €
  ohne Bastelmaterial und Werkzeuge (Stand: April 2026)

Lernziele

Nach dem Projekt könnt ihr:

- ein elektronisches RFID-System bauen und als Schloss für eine Schatztruhe nutzen.
- eine digitale Zugangskontrolle entwickeln und praktisch umsetzten.
- *Mikrocontroller, Servomotor, RFID-Leser und -Transponder* verbinden und programmieren.
- grundlegende Programmierabläufe verstehen und anwenden.



Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG

Los geht's!

Bauteile und Materialien

1. Schritt: Vorbereiten

2. Schritt: Hardware aufbauen

3. Schritt: Programmieren

4. Schritt: Testen

5. Schritt: Feineinstellungen

6. Schritt: Schatztruhe bauen

Vorlagen, Tutorials und Links

Bauteile und Materialien

Bevor ihr startet, legt euch folgende Materialien bereit:

Elektronische Bauteile

- **1x Arduino Uno**
- **1x Grove Shield für Arduino**
- 1x USB-Kabel (A- auf B-Stecker)
- **1x Grove RFID-Leser**
- **3x RFID-Transponder (125KHz)** (RFID-Chips oder -Karten)
- **1x Grove Servomotor**
- 1x Powerbank

Ausstattung und Werkzeuge

- PC oder Laptop mit der kostenlosen Software *Arduino IDE* für die Programmierung
- Cutter mit Schneidunterlage
- Heißklebepistole
- Schere
- doppelseitiges Klebeband, o.ä.

Bastelmaterialien

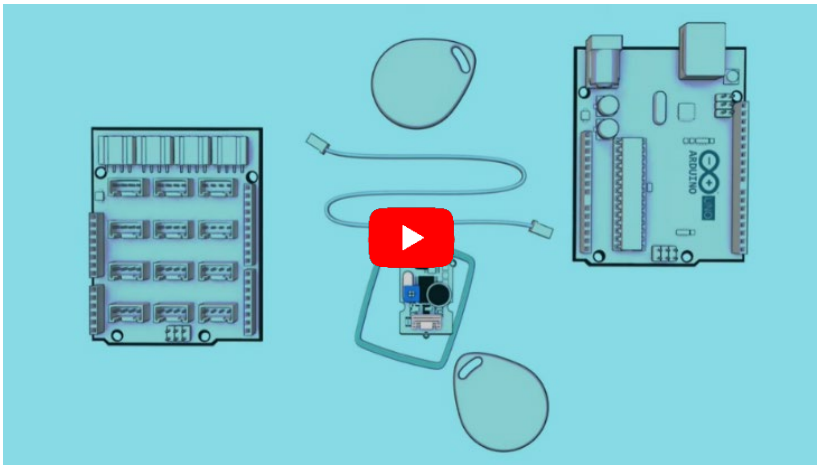
- 1x Schuhkarton (oder einen anderen Karton mit einer Klappe)
- Optional: Bastelmaterial zum Verschönern der Schatztruhe

Hinweis

Meist sind die benötigten *Grove-Verbindungskabel* für den *Arduino* im Lieferumfang der *Grove-Bauteile* enthalten. Checkt vorab trotzdem, ob überall Verbindungskabel dabei sind.

1. Schritt: Vorbereiten

Stellt sicher, dass ihr alle benötigten Materialien bereitliegen habt und sucht euch einen gut beleuchteten und ausreichend großen Arbeitsplatz. Falls ihr gerade erst mit dem Programmieren anfangt, erleichtern euch unsere **Videotutorials** den Einstieg. Auf unserem YouTube-Kanal findet ihr beispielsweise Videotutorials zum **Programmieren mit RFID** und viele mehr.



Hier geht's zum Videotutorial „RFID: Programmieren einfach erklärt"

2. Schritt: Hardware aufbauen

Damit euer elektronisches RFID-Schloss die Schatztruhe später zuverlässig schützt, benötigt ihr vier wesentliche Bauteile:

- einen *RFID-Leser*, der euch Rückmeldung darüber gibt, ob ein *RFID-Transponder* in der Nähe ist und welche ID dieser hat.
- einen *RFID-Transponder* mit 125kHz (Chip oder Karte), der vom *RFID-Leser* erkannt wird.
- einen *Mikrocontroller* mit *Grove Shield*, der die Informationen des *RFID-Lesers* versteht und entscheidet, ob das Schloss geöffnet werden darf oder nicht.
- einen *Servomotor*, der als Riegel eingesetzt wird.

Und so baut ihr alle Teile Schritt für Schritt zusammen:

1. **Grove Shield anschließen**
   - Nehmt euch den *Arduino Uno* und ein *Grove Shield* zur Hand.
   - Steckt das *Grove Shield* auf den *Arduino*, sodass alle Pins verbunden sind.
     ➔ Das *Grove Shield* erleichtert euch das Anschließen weiterer Sensoren und Aktoren durch vorgegebene Steckplätze.

2. **RFID-Leser anschließen**
   - Nehmt euch den *RFID-Leser* und ein *Grove-Verbindungskabel.*
   - Nutzt das *Grove-Verbindungskabel* um den *RFID-Leser* mit dem digitalen *Port D2* auf dem *Grove Shield* zu verbinden (*D2* ist auf dem *Grove Shield* markiert)

Servomotor mit benötigtem Zubehör

3. **Servomotor anschließen**
   - Verbindet den *Servomotor*, der später die Schatztruhe verriegelt, mit dem integrierten Kabel mit dem digitalen Port *D4* auf dem *Grove Shield*.
   - Nehmt euch das Zubehör für den *Servomotor* (siehe Foto) und steckt dieses auf den *Servomotor*.
   - Schraubt es erst fest, nachdem ihr den Code getestet habt.

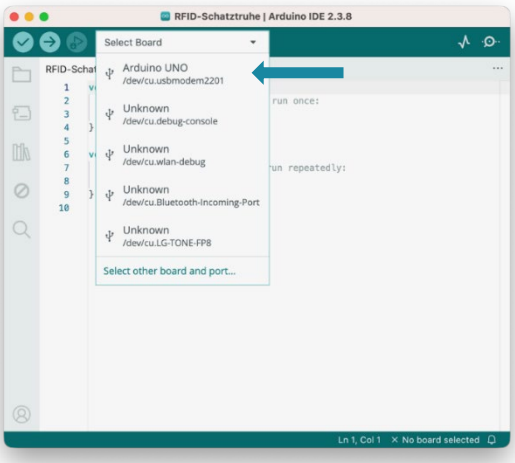
4. **Stromversorgung und Verbindung zum Computer**
   - Verbindet den *Arduino Uno* über das USB-Kabel mit eurem Computer. So wird der *Arduino* mit Strom versorgt und ihr könnt ihn gleichzeitig programmieren.
   - Wenn eure Schatztruhe fertig programmiert ist, könnt ihr statt des Laptops eine Powerbank als Stromquelle nutzen.

3. Schritt: Programmieren

Jetzt müsst ihr eurem elektronischen *RFID*-Schloss noch sagen, was es tun soll. Bei Computern oder Mikrocontrollern wie dem *Arduino Uno* nennt man das Programmieren. Euer Ziel: Der *Arduino* soll die ID des Transponders erst einlesen, anschließend mit den IDs der zugelassenen Transponder vergleichen und schließlich entscheiden, ob die Schatztruhe geöffnet wird oder verschlossen bleibt.

1. **Arduino Software installieren**
   - Ladet euch die kostenlose Software *Arduino IDE* von der **Arduino-Webseite** herunter und installiert sie auf eurem Computer.
   - Öffnet die Software und erstellt über „*File*“ → „*New Sketch*“ einen neuen „*Sketch*“.

2. **Arduino Uno verbinden**
   - Verbindet den *Arduino Uno* mit Hilfe eines USB-Kabels mit eurem Computer.
   - Öffnet nun die *Arduino IDE* und wählt in der oberen grünen Menüleiste unter “*Select Board*” den *Arduino Uno* aus.
   - Wählt in der oberen Menüleiste unter *“Select Port”* den *USBModem Port* aus, bei dem *Arduino Uno* darübersteht, zum Beispiel: *Arduino Uno cu.usbmodem.*



3. **Bibliotheken installieren**
   - Damit der *RFID-Leser* und der *Servomotor* funktionieren, müsst ihr zunächst zwei Bibliotheken (Englisch: Library) installieren.
   - Geht dazu im Menü auf „*Sketch*“ → „*Bibliothek einbinden*“ → „*Bibliothek verwalten*“ und gebt dort in der Suche „*SoftwareSerial*” ein. Klickt auf „*Installieren*“.
   - Wiederholt diesen Schritt für die Bibliothek namens „*Servo*“.

4. **Code kopieren**
   - Kopiert den auf unserer Website **bereitgestellten Code** unter „*3. Schritt: Programmieren*“ → „*4. Code kopieren und hochladen*“.

5. **Code einfügen und hochladen**
   - Fügt den Code in den neuen „*Sketch*“ ein.
   - Klickt auf den Pfeil-Button, um den Code in der *Arduino IDE* auf den *Arduino Uno* zu laden.

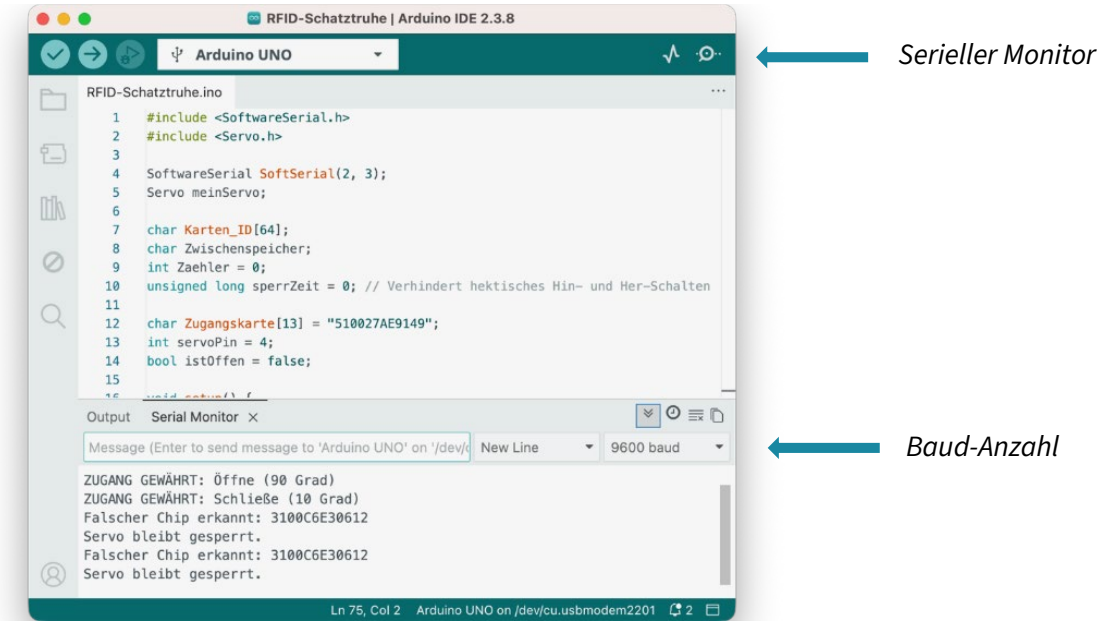
4. Schritt: Testen

Jetzt wird's spannend: Testet, ob euer RFID-Schloss so funktioniert, wie ihr es geplant habt.

1. Seriellen Monitor einstellen

Der *Serielle Monitor* ist ein kleines Nachrichtenfenster in der *Arduino IDE, das* euch mitteilt was der Mikrocontroller gerade tut, zum Beispiel: „*ZUGANG GEWÄHRT*" oder „*Falscher Chip erkannt: xxxxx Servo bleibt gesperrt*". So seht ihr ganz genau, ob der *RFID-Leser* richtig arbeitet.

- Damit die Anzeige funktioniert, muss im Code *Serial.print()* stehen. Das ist der Befehl in der *Arduino IDE*, der bestimmt, was und wann etwas auf dem Monitor angezeigt wird.
- Achtet darauf, dass die Baudgeschwindigkeit (z. B. 9600) im *Seriellen Monitor* mit *Serial.begin(9600)* im Code übereinstimmt.



2. System überprüfen

- Stellt sicher, dass alle Steckverbindungen (*Grove-Verbindungskabel*) richtig eingesteckt sind und festsitzen.
- Haltet einen *RFID-Transponder* nah an den *RFID-Leser*, damit ihr testen könnt, ob er erkannt wird.

3. **Überwachung starten**
   - Öffnet den *Seriellen Monitor* in der *Arduino IDE* (Button oben rechts mit der kleinen Lupe).
   - Beobachtet, was passiert: Der *Arduino* sollte die ID des *RFID-Transponders* anzeigen und euch mitteilen, ob dieser *Transponder* zugelassen oder abgelehnt wird.

5. Schritt: Feineinstellungen

Juhu, euer *RFID-Leser* erkennt den *RFID-Transponder*. Jetzt könnt ihr festlegen, wer wirklich Zutritt zu eurer Schatztruhe bekommt. Probiert euch aus und passt den Code so an, wie ihr ihn braucht.

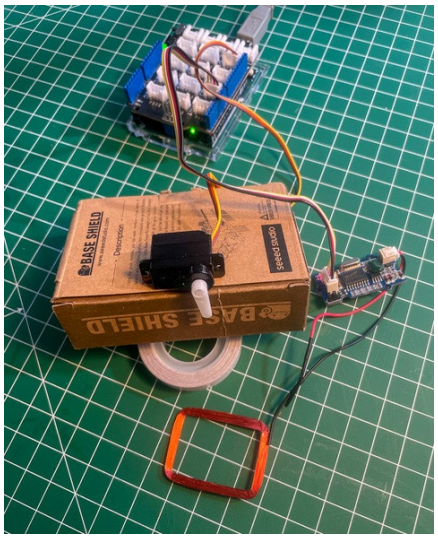
1. **Zugangs-ID anpassen**
   - Wenn euer *RFID-Transponder* keinen Zugang hat, könnt ihr im Code der *Arduino IDE* die Variable *char Zugangskarte[13] ="020077115F3B"* anpassen.
   - Ersetzt die Zahlen- und Buchstabenfolge in den Anführungszeichen durch die ID des Transponders, der Zugang haben soll. Wichtig: Die Anführungszeichen müssen an derselben Position bleiben.
   - Falls ihr eure *Transponder-ID* noch nicht kennt, könnt ihr sie ganz leicht herausfinden:
     - Ladet den bereitgestellten Test-Code auf euren *Arduino*.
     - Haltet euren *RFID-Transponder* an den *RFID-Leser*.
     - Öffnet den *Seriellen Monitor*. Dort wird euch die komplette ID angezeigt.
     - Kopiert sie heraus und tragt sie im Code als „Zugangskarte“ ein.
   - Danach müsst ihr den Code erneut über den Pfeil-Button auf euren *Arduino* laden.

6. Schritt: Schatztruhe bauen

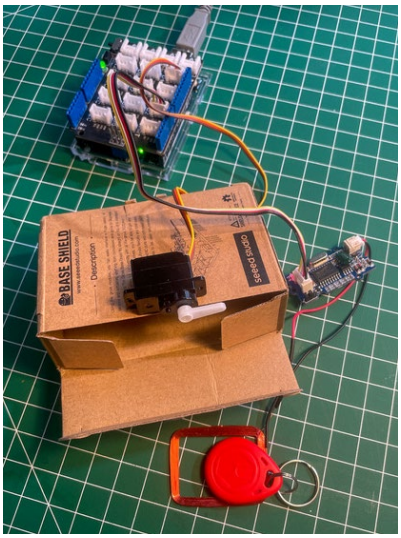
Euer elektronisches RFID-Schloss ist startklar. Jetzt baut ihr euch noch eine Schatztruhe, die sich mit dem Schloss öffnen und schließen lässt. Dafür braucht ihr Pappe, Schneide- und Klebwerkzeug und euren *Grove Servomotor*, der die Truhe öffnet und verschließt.

1. **Bauen und gestalten**
   - Baut eine Truhe mit einer Tür oder Klappe, die sich öffnen und schließen lässt.
   - Gestaltet die Schatztruhe nach euren eigenen Vorstellungen.

2. **Servomotor befestigen**
   - Befestigt den *Grove Servomotor* mit einer Heißklebepistole oder doppelseitigem Klebeband an der Truhe (siehe Foto).
   - Steckt das zuvor ausgewählte Zubehör auf den *Servomotor*.
   - Verbindet den *Servomotor* mit dem *Grove Shield* und *Arduino Uno*.
     Schließt den Arduino danach an eine Stromquelle an (z. B. Laptop oder Powerbank).
   - Der *Servomotor sucht sich nun* seine Ausgangsposition.
     Richtet das Zubehör gegebenenfalls neu aus und schraubt es anschließend fest.
   - Durch die Programmierung bleibt der Servomotor dauerhaft in dem senkrechten Winkel und hält die Tür der Schatztruhe geschlossen. Erkennt der *RFID-Leser* den richtigen *Transponder*, dreht sich der *Servomotor* und gibt die Tür frei. Haltet ihr den gleichen *Transponder* erneut an den *RFID-Leser*, dreht sich der Servomotor zurück und schließt die Truhe wieder.



Geschlossene Truhe mit *Servomotor* im Ausgangswinkel



Geöffnete Truhe

Glückwunsch!

Ihr habt es geschafft: Eure Schatztruhe mit RFID-Schloss ist fertig! Jetzt könnt ihr die Truhe nach Lust und Laune befüllen und weiterentwickeln. Viel Spaß beim Tüfteln und Verstecken eurer geheimen Schätze!

Vorlagen, Tutorials und Links

Zum Einstieg

Der Arduino UNO: Eine Einführung

Die Programmierlogik der Arduino IDE

RFID: Programmieren einfach erklärt

Motoren – der richtige für dein Projekt

Alle Tutorials im Überblick

Wissenschaft im Dialog gGmbh
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt
Charlottenstraße 80
10117 Berlin

kontakt@makeyourschool.de

www.makeyourschool.de
Instagram: @makeyourschool
Youtube: @MakeYourSchool

Diese Anleitung ist unter der Creative Commons Lizenz "CC BY-NC-ND 4.0 – Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung 4.0 International“ veröffentlicht. Fotos: whywedo./ Wissenschaft im Dialog

Urhebervermerk:
Make Your School – Eure Ideenwerkstatt | Wissenschaft im Dialog gGmbh | CC BY-NC-ND 4.0

Bundesweiter Förderer: Klaus Tschira Stiftung

Regionalförderer Baden-Württemberg: VECTOR STIFTUNG