

# RFID Control Unit

## Technische Spezifikation

Version	Autor	Info
0.1	RJ	Erste Version. Erstellung einer technischen Spezifikation.

## Inhalt

1.	Motivation .....	2
2.	Technische Spezifikation .....	2
2.1	Übersicht .....	2
2.2	Hardware .....	3
2.3	Software .....	3
2.4	Mechanik .....	4

## 1. Motivation

Viele Arbeitsplätze und –geräte im FabLab Nürnberg sind ohne Einschränkungen nutzbar, obwohl zum sicheren und pflichtbewussten Arbeiten eine Einweisung nötig wäre. Zudem werden Arbeitsplätze regelmäßig verlassen, ohne für die gewünschte Sauberkeit zu sorgen. Der Verursacher ist in den meisten Fällen nicht mehr nachzuverfolgen.

Ein Lösungsansatz um die aufgelisteten Probleme zu entschärfen ist ein RFID Controller. Dieser Controller ist ein eigenständiges Gerät, welches die RFID Mitgliedskarten einlesen kann. Die so gewonnenen Informationen werden an einen zentralen Server übergeben, welcher die Berechtigungen des Mitglieds dem Controller übermittelt. Abhängig von den Berechtigungen kann der Controller nun entweder die Benutzung gewähren oder verweigern.

Der RFID Controller kann vielseitig eingesetzt werden:

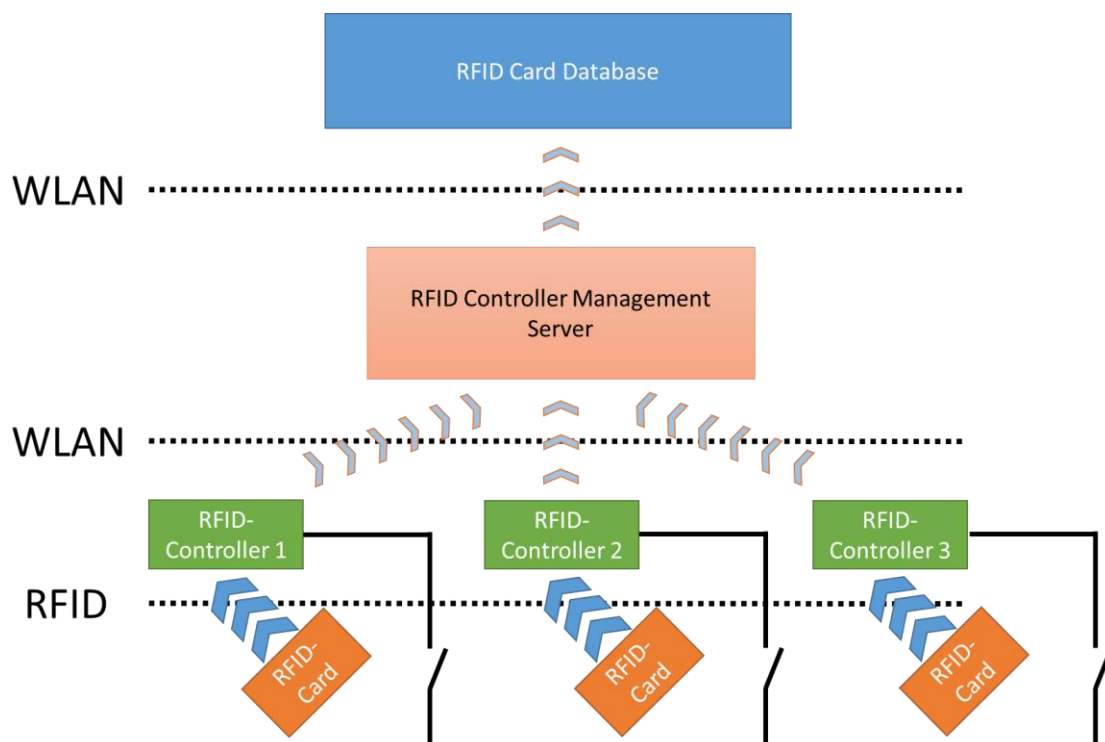
- Freischaltung von Geräten.
- An- und Abmeldung von Mitgliedern an Arbeitsplätzen.
- Entriegelung von abgeschlossenen Objekten (Schlüsselkasten, Kühlschrank)

Anhand eines Logbuchs auf dem Server kann zudem jederzeit nachverfolgt werden, welches Mitglied wann eine Anfrage bei einem der Controller gestellt hat.

## 2. Technische Spezifikation

### 2.1 Übersicht

Einzelne RFID-Controller kommunizieren mittels Funkverbindung (Vorzugsweise WLAN) mit einem Server. Der Server kann an einer weiteren Stelle die Berechtigungen des Mitglieds anhand der Karten-ID feststellen und ein Access/Deny an den Controller zurücksenden.



Sobald der Server eine positive Antwort zurück sendet, kann der RFID-Controller die Peripherie freigeben.

## 2.2 Hardware

Der Hardware Controller soll im Wesentlichen aus zwei Modulen bestehen: Als Mikrocontroller kommt der ESP8266 zum Einsatz. Dieser verfügt über ein integriertes WLAN Modul und eine SPI-Schnittstelle. Via WLAN wird mit dem Server kommuniziert, die SPI-Schnittstelle dient zum Datenaustausch mit dem RFID Modul. Das RFID Modul ist ein MFRC522, dieses wurde schon bei der Tür-Schließanlage am FabLab Eingang eingesetzt und hat mit seiner fehlerfreien Arbeitsweise überzeugt. Zudem gibt es schon eine fertige Bibliothek mit Beispiel-Applikationen für das MFRC522.

Weiterhin sollen noch folgende Eigenschaften realisiert werden:

- Eine Power LED → Betriebsspannung OK
- Eine „Connection to Server“ LED → Verbindung zum Server aktiv
- Eine „Transmit Receive“ LED → Daten werden übertragen (Eine LED für beide Richtungen)
- Eine „Status“ LED → „Gerät / Arbeitsplatz freigeschaltet“
- Im Störfall soll durch einen kleinen Hardware Eingriff der Controller überbrückt werden können. Dies könnte man durch einen Jumper oder Mikroschalter umsetzen. Dieses Bauteil sollte jedoch nicht so einfach zugänglich sein, sodass die Controller-Module nicht ständig überbrückt werden. Die Überbrückung sollte so aufgebaut werden, dass diese von der Firmware geprüft werden kann.
- Ein Summer soll für mehr Rückmeldung an den Anwender sorgen. Kurze Tonimpulse falls eine Karte erkannt wurde, weitere kurze Tonimpulse wenn eine Freischaltung erfolgt ist. Längere, eindringlichere Töne, falls eine Störung oder keine Berechtigung vorliegt.
- Die Hardware sollte einfach reproduzierbar sein. Es sollten keine Bauteile eingesetzt werden, die man nicht manuell löten kann, sodass diese Module einfach zu bestücken sind.
- Die Module sollten über eine feste Spannungsversorgung betrieben werden. Ein Miniatur Schaltnetzteil wäre wünschenswert. Die Sekundärspannung sollte 5V betragen.
- Als Schalter sollte ein 5V Relais vorgesehen werden. Das Relais sollte einen Strom von 16A über den Schalter verkraften können.
- Zwischen Schaltkontakt, Schaltnetzteil und der restlichen Verschaltung sollte ein Sicherheitsabstand auf der Platine gewahrt werden (Luft- und Kriechstrecken).
- Das Board sollte Schraubklemmen für die Schaltkontakte des Relais vorsehen.
- Ein Kontakt, der das Öffnen des Gehäuses detektiert, wäre sinnvoll.

Als Server soll ein Raspberry Pi zum Einsatz kommen. Dieser dient als Access Point und baut sein eigenes, isoliertes WLAN auf. Die RFID Controller melden sich in diesem WLAN an und versuchen eine Verbindung mit der Server Applikation aufzubauen.

## 2.3 Software

Die Controller Module werden mittels der Arduino IDE programmiert. Die Firmware baut eine Verbindung zum Server auf und schickt ihm die Karten-ID zu, sobald eine RFID-Karte lesbar ist. Die Firmware soll folgende Aufgaben übernehmen:

- Kommunikation mit dem Server
- Kommunikation mit dem RFID Lese-Modul
- Die Firmware sollte die Peripherie (bis auf die Power-OK LED) steuern.
- Im Falle einer Überbrückung des Kontakts sollte ein Signal in einem regelmäßigen Zeitabstand ausgegeben werden (Beschleunigen der Störungsbehebung).

Der Server übernimmt folgende Aufgaben:

- Aufbau eines Access Points (isoliertes WLAN Netz).
- Ständige Annahme von Verbindungen und Anfragen.
- Abfrage der Berechtigungen in einer Datenbank. Dabei sind zwei Methoden denkbar:  
Regelmäßige Kopie der Datenbank in einen lokalen Speicher oder die Just-in-time Abfrage der Karten-Daten.
- Überprüfung der Berechtigungen anhand der Karten-ID.
- Rücksendung Access/Deny nach der Überprüfung.
- Schreiben und Speicherverwaltung von Log-Dateien.

## 2.4 Mechanik

Die Mechanik umfasst das Gehäuse, in welches die Hardware integriert wird. Es sollte weiterhin genügend Platz für eine Verkabelung vorgesehen werden. Zudem sollte das Gehäuse über diverse Montagemöglichkeiten verfügen. Das Gehäuse sollte aus zwei Teilen bestehen, sodass es im installierten Zustand geöffnet werden kann. Eine weitere Öffnung zum Erreichen der Not-Überbrückung wäre sinnvoll. Die LEDs sollten am Gehäuse so ausgerichtet werden, dass sie beim Betätigen des RFID Controllers gut zu sehen sind. Der Karten-Lesebereich sollte gekennzeichnet werden (vorzugsweise durch ein FabLab Logo ☺). Teile der Schaltung, welche gefährlich hohe Spannungen vorweisen, sollten mit einem Berührungsschutz ausgerüstet werden (Netzteil, Relaiskontakte).

