

# Buzzer-System

## **Eingebettete Systeme Projekt**

des Studiengangs Technische Informatik

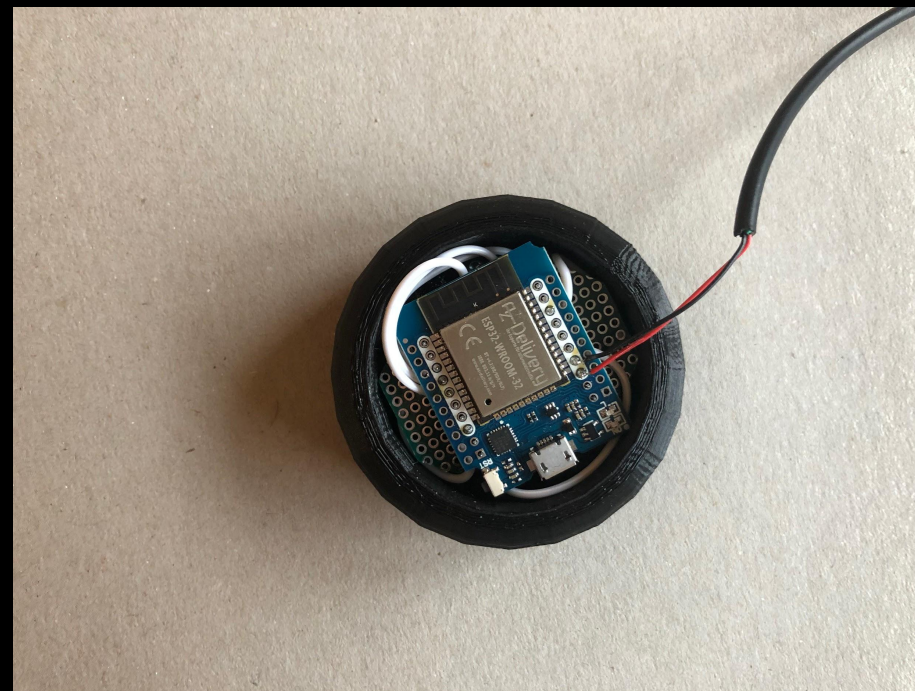
an der Hochschule Bochum Campus Velbert Heiligenhaus

von

Jan Küpper

## Inhaltsverzeichnis

- Kontext
- Realisierung des Projekt
  - Vorbereitung
  - Komponenten
  - Schaltplan
  - Programmierung
- Ergebnis
- Fazit und Ausblick



# Vorbereitung

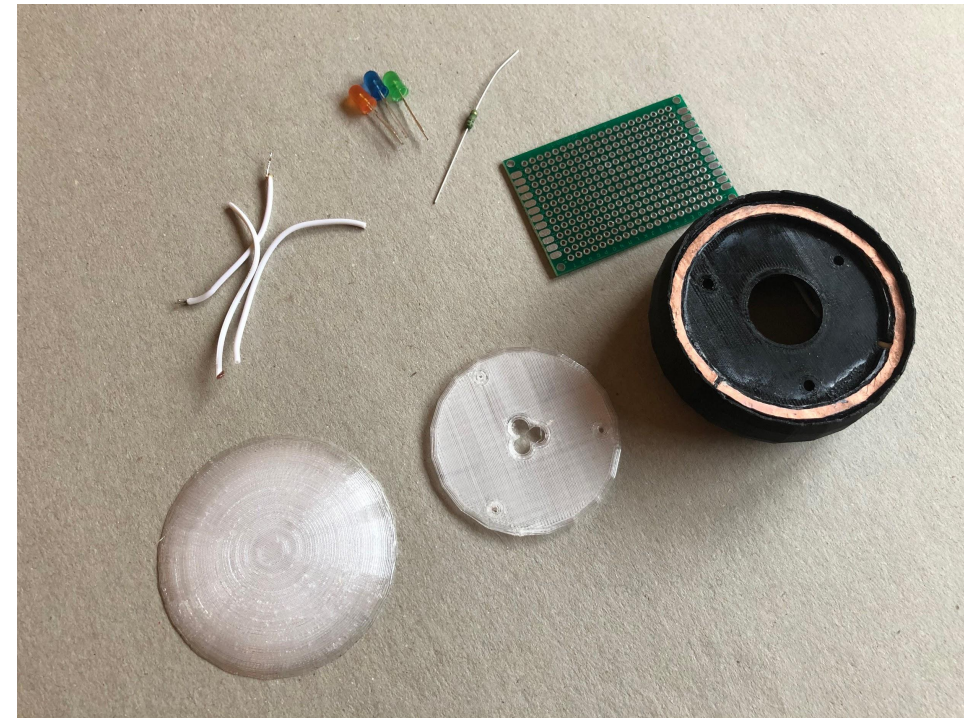
- Verbindung als Client und Server zu einem WLAN (Wireless Local Area Network)
- periphere Baugruppe im Mikrocontroller, welche das IEEE 802.11 Protokoll implementiert
- ESP32 ausgewählt
- integriert ein Wireless Local Area Network (WLAN) nach IEEE 802.11 b/g/n
- leichter im Onlinehandel erhältlich
- weil dieser oft im Hobbybereich
- umfangreiche Dokumentationen und Bibliotheken für den ESP32
- D1 Mini ESP32 WiFi + Bluetooth
- verfügt über WiFi, Bluetooth und Bluetooth LE sowie mehr IO Pins und verbesserte Analogeingänge
- kompatibel mit der Arduino IDE, Lua, MicroPython und NodeMCU
- Ruhestrom weniger als 5  $\mu\text{A}$ , eignet er sich gut für den Einsatz mit Batterien oder Akkus

# ESP32 D1

- Betriebsspannung über USB: **5V DC**
- Betriebsspannung: **3,3V DC**
- Dual-core Tensilica LX6 Mikroprozessor
- **Bis zu 240MHz Taktfrequenz**
- Modul: **ESP32-WROOM-32**
- Chipsatz: **ESP32-D0WDQ6**
- USB-TTL: **CP2104**
- Speicherplatz: **4 MB**
- **BT v4.2 (BR/EDR/BLE)**
- **Eingebaute PCB-Antenne**
- **OM: 448 KB – SRAM: 520 KB**
- **WiFi: 2,4 GHz**
- **Integrierter 802.11 BGN WiFi Transceiver**
- **Größe: 39 mm x 31,36 mm**
- **Gewicht: 12g**

# Komponenten

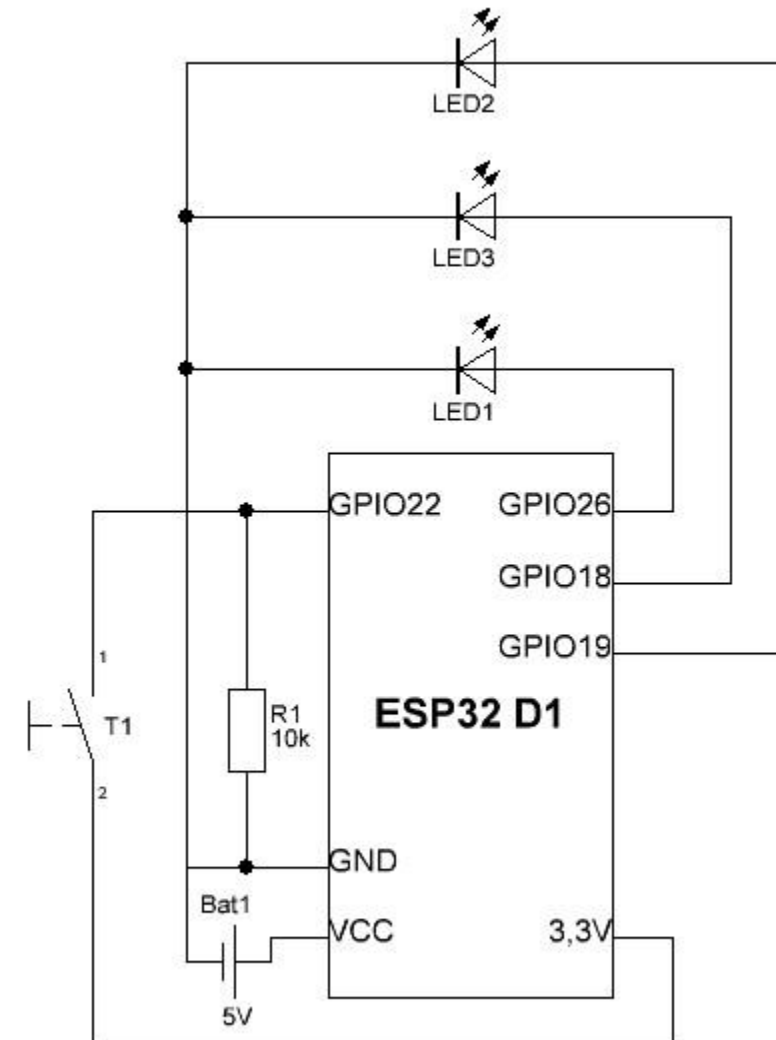
- Buzzer (Gehäuse mit mechanischem Taster aus dem 3D Drucker)
- Lochrasterplatine
- 10 kOhm Widerstand
- Leitungen
- LED grün
- LED orange
- LED blau





# Schaltplan

- Pulldown-Widerstand
- eindeutig definiertes Signal (LOW oder HIGH)
- keine Verfälschungen
- zieht das Signal auf GND runter
- Widerstand möglichst groß wählen
- Vorwiderstand für LED's möglich 330 Ohm
- Spannungsversorgung 3,3V - 5V
- Netzteil/Powerbank 5V



# Programmierung

- Mikrocontroller
- Button abfragen
- Feedback LEDs
- Schnittstelle zur Kommunikation mit den anderen Geräten
- Interaktion mit dem Nutzer
- state machine



# Arduino

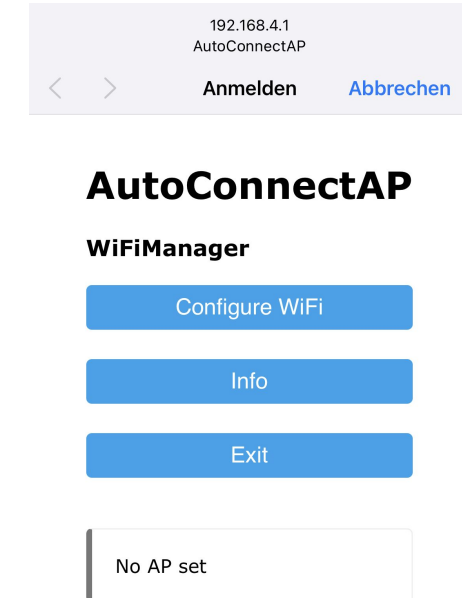
- Arduino und Arduino IDE
- von C++ abgeleitete Programmiersprache
- Funktionen bereitgestellt
- einfaches Programmieren besonders für Anfänger
- es fehlt die bei C++ übliche main-Funktion, wird durch „Setup“ und „Loop“ Funktion ersetzt

# Interaktionen

- Button
- generieren ein Signal, HIGH oder LOW
- Relevant ist die dauer des HIGH Pegel also der Tastendruck
- langes drücken des Button Neustart
- 10 sec Anzahl Clients anzeigen
- 8 sec Spiel beenden
- 5 sec Optionen öffnen und schließen
- 4 sec Spezifisch für Spiel
- < 3 sec Spezifisch für Spiel

# Kommunikation

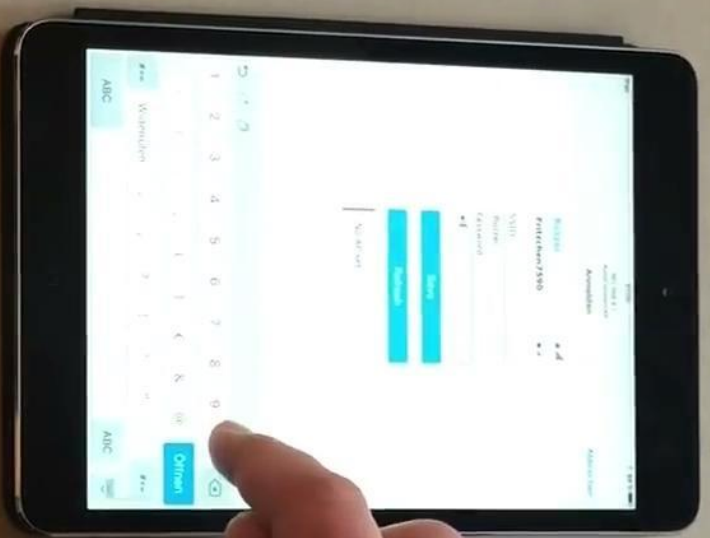
- Netzwerkverbindung.
- ein Access Point / Server
- Verbindung zu dem Mikrocontroller für erstmalige Konfiguration
- Neustart Verbindung mit einem Server der letzten Verbindung
- für erstmalige verbinden bereitstellung eines Access Point
- WiFiManager Bibliothek

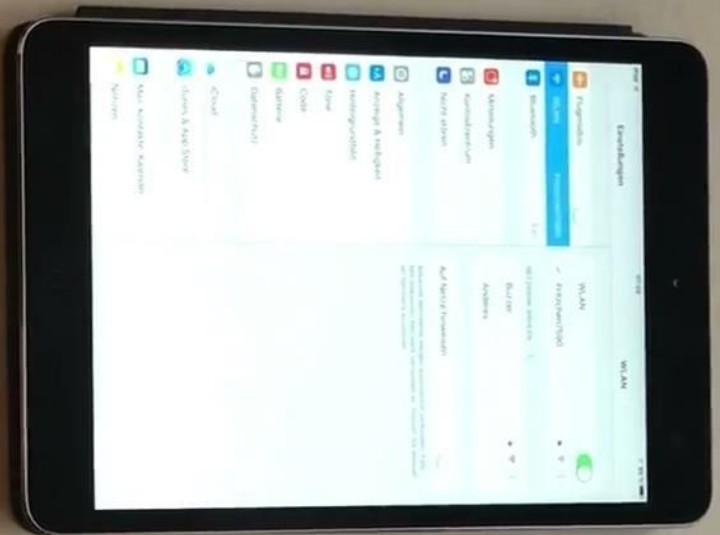


- Kommunikation wird das TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- Arduino stellt hierfür Bibliotheken bereit
- Ein- und ausgehende Verbindungen werden behandelt
- zum Senden und Empfangen wurden Funktionen geschrieben

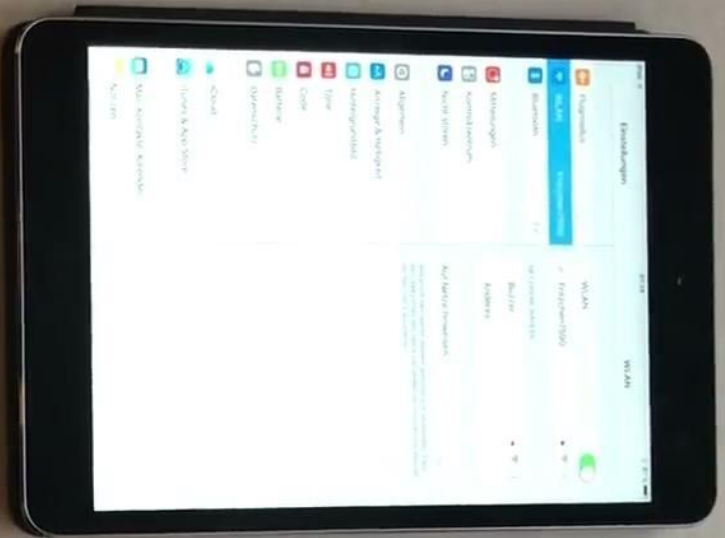
# Kommunikation

- Erweiterung des Protokoll Befehle zum setzen des Status
- TCP/IP kein Verbindungsabbruch
- nur den korrekt Abbau einer Verbindung (inkl.FIN-ACK-FIN-ACK-Folge)
- Keepalive (Aufrechterhaltung) hinzugefügt
- hält Netzwerkverbindung aufrecht und prüft Erreichbarkeit und Funktion der Kommunikationspartner
- Verbindung zwisch Server und Client in einem Ticker
- Ticker Bibliothek
- wiederholende Funktionen aufrufen können
- Funktioniert wie ein "Thread"













# Fazit

- Ziele sind erreicht
- Gehäuse entstanden
- unterstützt alle notwendigen Funktionen
- Mikrocontroller mit WiFi-Peripherie ermöglicht die Verbindung
  
- Fehlerminimierung
- bessere Zeitplanung eine detaillierte Aufteilung der Aufgaben
- zeitliche Aufwand besser ermittelt
- durch Erfahrung eine bessere Aufwandsabschätzung in der Zukunft

# Ausblick

- Feedbackmöglichkeiten für den Nutzer
- beispielsweise durch eine Weboberfläche
- neue Spiele, Vorgehen sehr ähnlich
- Produkt deutlich vielfältiger Einsetzbar
- Akkubetrieb 3,7 V Akku

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**