

Zwitscherbox Sketch – Funktionsübersicht

1. Firmware & Version

- Version: **2.4.F**
 - Info: "micronano & ChatGPT 11/2025"
-

2. Hardware

- **ESP8266 D1 Mini** als Steuerung
 - **MP3-TF-16P V3.0 = DFPlayer Mini** für MP3-Wiedergabe
 - **RTC DS3231** für Zeitspeicherung
 - **HC-SR501 PIR Bewegungssensor**
 - **BC337-Transistor** für Stromabschaltung MP3Player
 - 2xBC547 für Steuerung PIR im Betrieb / PIR DeepSleep wakeup
 - Diverse Pins für Steuerung (Steuer_PIN, BC337_PIN, PIR_PIN, I2C Pins SDA/SCL)
-

3. Software & Bibliotheken

- **ESP8266WiFi** – WLAN-Verbindung
 - **LittleFS** – Konfiguration speichern
 - **ArduinoJson** – JSON-Konfigurationsdateien
 - **ESP8266WebServer & HTTPUpdateServer** – Webinterface und OTA-Updates
 - **TimeLib & RTClib** – Echtzeituhr und Zeitmanagement
 - **DFRobotDFPlayerMini** – MP3-Player-Steuerung
-

4. Konfiguration (ZwitscherConfig)

- WLAN: ssid, pwd
 - MP3-Player: 11 Ordner (mit Root), 6x Ordnerwechsel, 3x Stummzeiten (von/bis), 3x Lautstärkenänderungen (von/bis), PlayMode (Zufall, nach der Reihe, nur Track 1),
 - PIR: pirSperrZeit einstellbar (Pause nach abgespieltem Track)
 - Auto-Folder: bis zu 6 Zeiträume mit automatischem Ordnerwechsel
 - Lautstärke-Timer: bis zu 3 Zeiträume
-

5. MP3-Player Funktionen

- **Init:** Player starten, Lautstärke setzen
 - **Non-blocking Playback:**
 - Zufälliger Track, sequenziell oder nur Track 001
 - Stummzeiten werden beachtet
 - Lautstärke-Timer wird berücksichtigt
 - MP3-Status (mp3Playing) überwacht
 - **Track fertig erkennen:** DFPlayerPlayFinished Event
 - **Ordnerwechsel automatisch** basierend auf Konfiguration
-

6. PIR-Trigger

- Interrupt ausgelöst bei Bewegung
- Trigger wird nur alle pirSperrZeit Sekunden akzeptiert
- Überprüft Stummzeiten
- Spielt MP3 aus aktivem Ordner
- Startet ggf. WLAN

7. WLAN / Internet

- Aktiviert temporär bei Bewegung oder Webzugriff
 - Deaktiviert automatisch nach Ablauf (10s Stummzeit, 20s normal)
 - **DeepSleep** nach WLAN-Timeout
 - **WLAN IP & RSSI** werden im Webinterface angezeigt
-

8. Uhrzeit - NTP / RTC

- Synchronisation **nur bei Bedarf**:
 - Erste Einrichtung (cfg.lastNtpSync == 0)
 - Oder mehr als 1 Woche seit letztem Sync
 - RTC DS3231 wird aktualisiert
 - **Cached RTC** wird sekündlich in updateCachedRTC() hochgezählt → non-blocking Zeit
 - Funktionen:
 - nowRTC() → aktuelle Zeit aus Cache
 - timeStr() → Uhrzeit als String
-

9. Stummzeiten & Lautstärke-Timer

- **Stummzeit**:
 - Max. 3 Zeiträume / Tag
 - Kein MP3-Playback in dieser Zeit
 - **Volume Timer**:
 - Bis zu 3 Zeiträume / Tag
 - Lautstärke automatisch anpassen
-

10. Webinterface

- Zeigt aktuelle Uhrzeit, IP-Adresse, Signalstärke
 - Konfigurationsmöglichkeiten:
 - WLAN-SSID / Passwort
 - Default MP3 Ordner
 - PlayMode
 - Lautstärke & Track-Pause
 - Ordner / Tracks / Bezeichnungen
 - Ordnerwechsel Einstellungen
 - Stummzeiten
 - Lautstärke-Timer
 - **Buttons**:
 - Speichern
 - Neustart
 - Auto-Refresh – kein DeepSleep während Auto-Refresh läuft
 - **OTA Updates** über /update
-

11. Loop / Main Tasks

- Non-blocking:
 - Server-Client Handling
 - PIR-Trigger prüfen

- WLAN Timeout prüfen
 - RTC Cache aktualisieren
 - WLAN-Zeit ausgeben
 - MP3-Track-Finish erkennen
 - Nutzt yield() für Watchdog-Kompatibilität
-

12. Besonderheiten / Non-blocking

- **MP3 abspielen** ohne die Hauptschleife zu blockieren
 - **RTC Cache** aktualisiert jede Sekunde, ohne Delay
 - **DeepSleep Timer** stoppt während MP3-Playback, bzw. Webzugriff
 - **Stummzeit und Ordnerwechsel** werden laufend geprüft
-

Zusammengefasst:

Die Zwitscherbox ist ein **bewegungsgesteuerter, zeitabhängiger MP3-Spieler**, der **WLAN temporär aktiviert, Stummzeiten & Lautstärke-Timer berücksichtigt, MP3 Ordner wechseln kann**, und sich über ein **Webinterface konfigurieren** lässt, inklusive **Updatemöglichkeit**. Alles läuft **non-blocking**, sodass Sensoren, WLAN, WebUI und MP3 gleichzeitig überwacht werden.