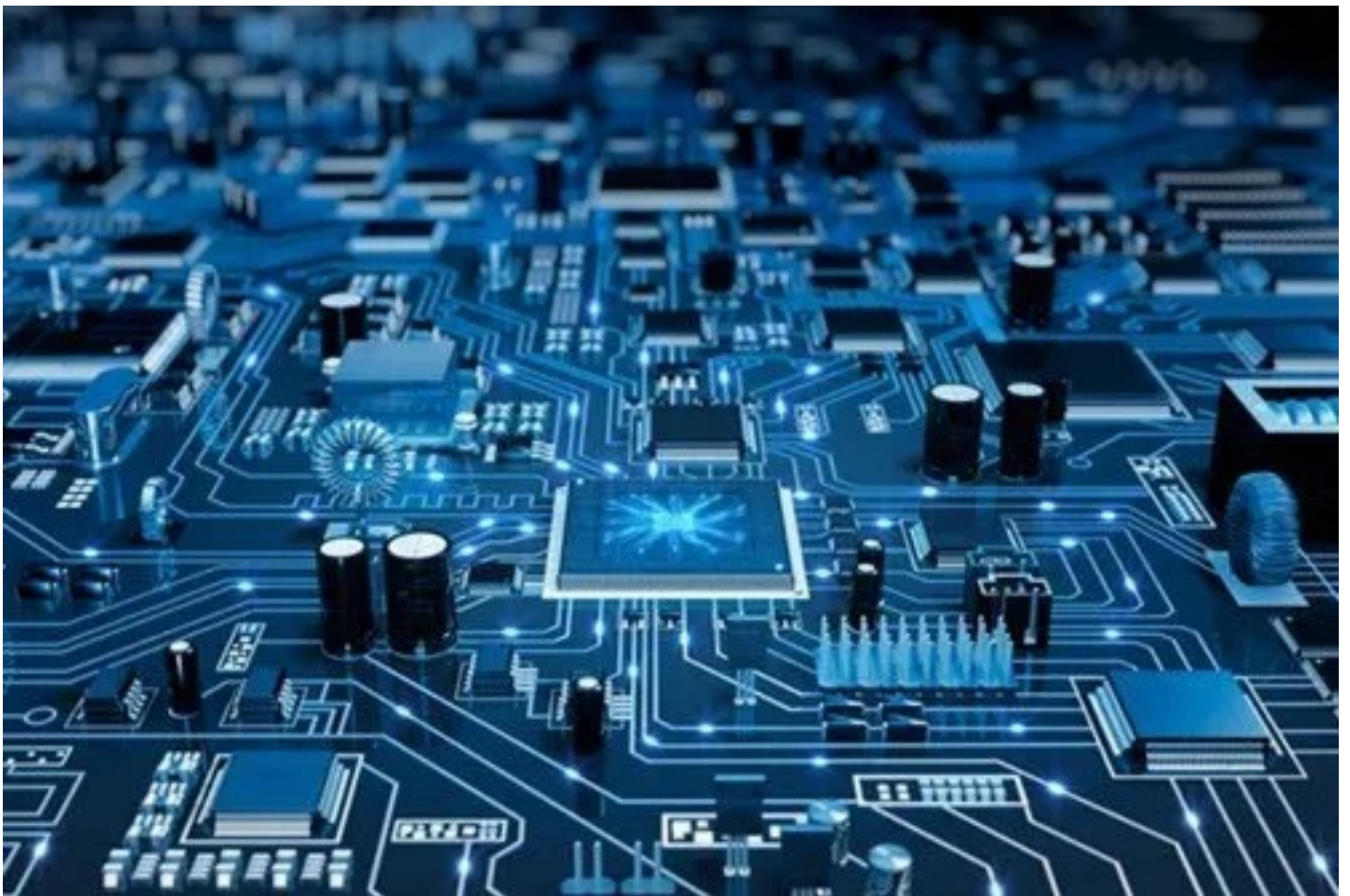


# Hausarbeit

## Embedded Systems hardware design and rapid prototyping



# Inhaltsverzeichnis

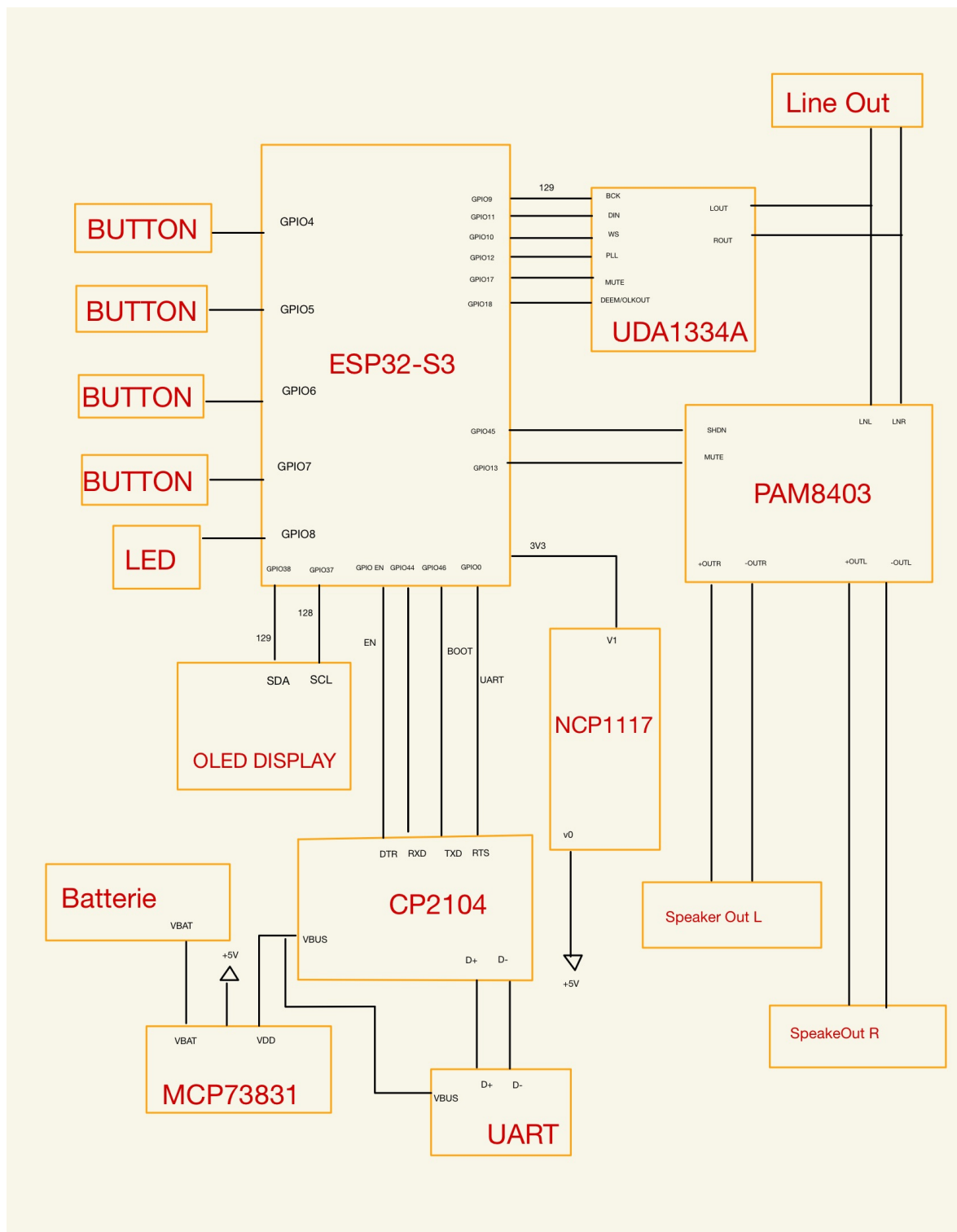
---

Architekturplan.....	
Schaltplan.....	
Schaltplan - Zusammenfassung.....	
FOOTPRINT.....	
BILL OF MATERIAL (BOM):.....	
Referenz- und Abkürzungsverzeichnis.....	
Quellenverzeichnis.....	
Erklärung.....	

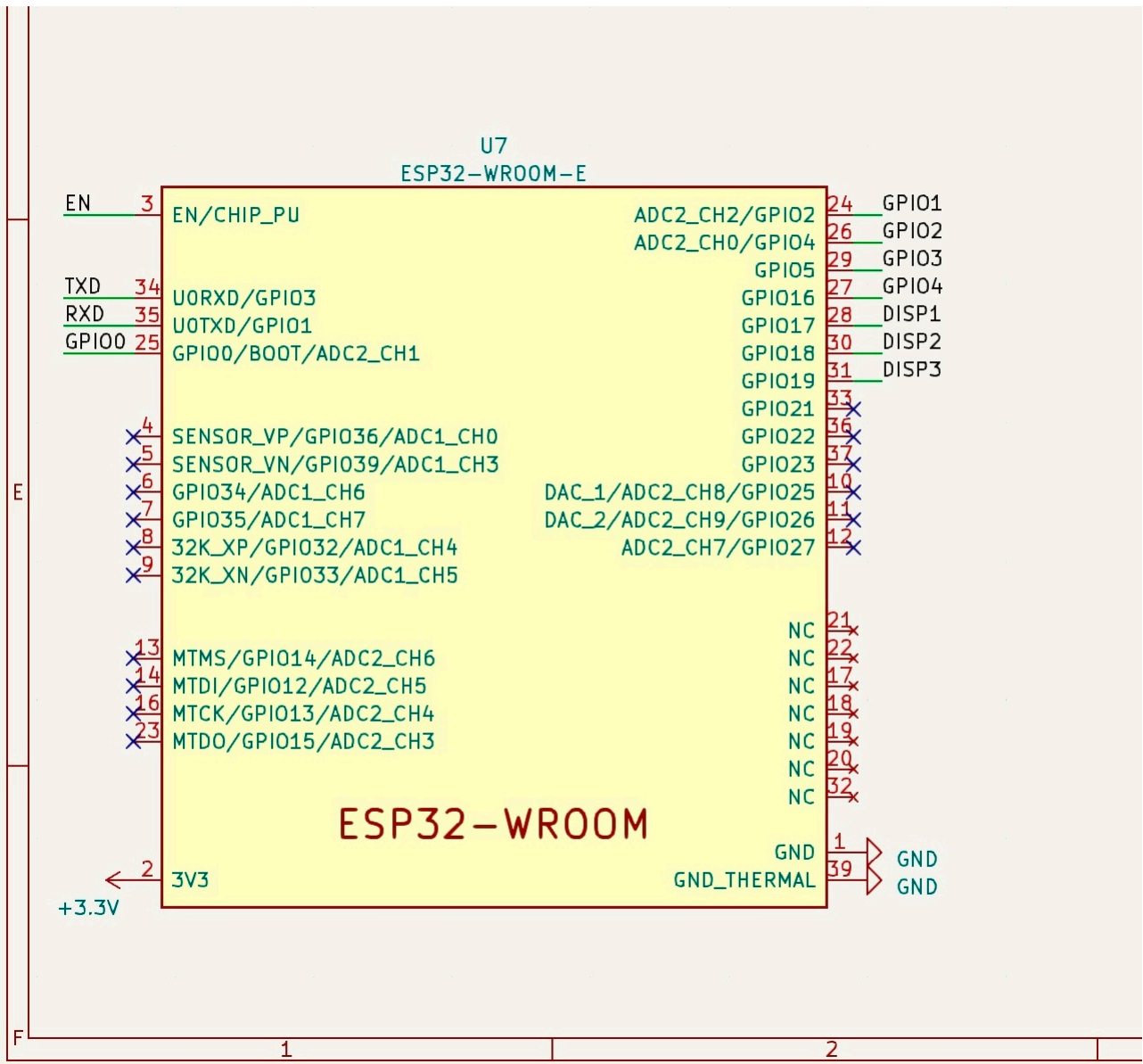
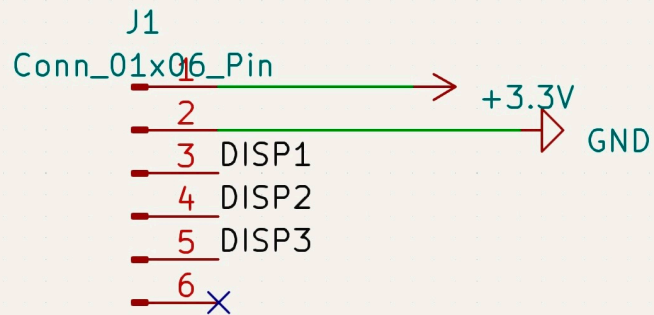
# Architekturplan

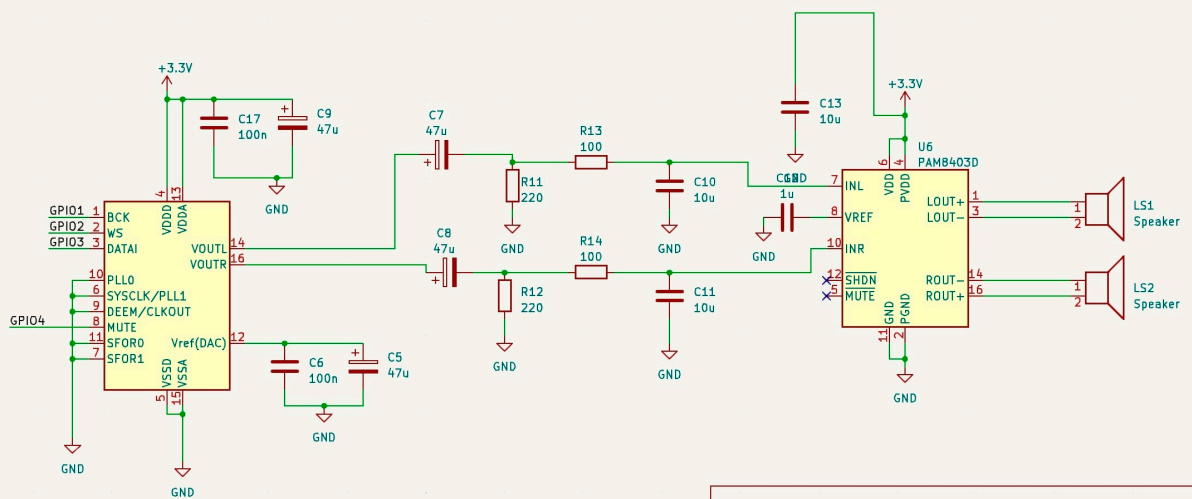
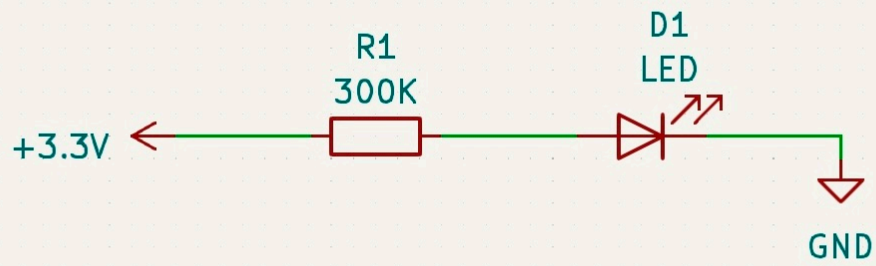
Das Hauptziel des Kurses besteht darin, einen individuellen Bluetooth- Lautsprecher zu konzipieren.

Im Architekturplan werden die Schaltungselemente grob festgelegt und die Interaktionen der Komponenten spezifiziert.

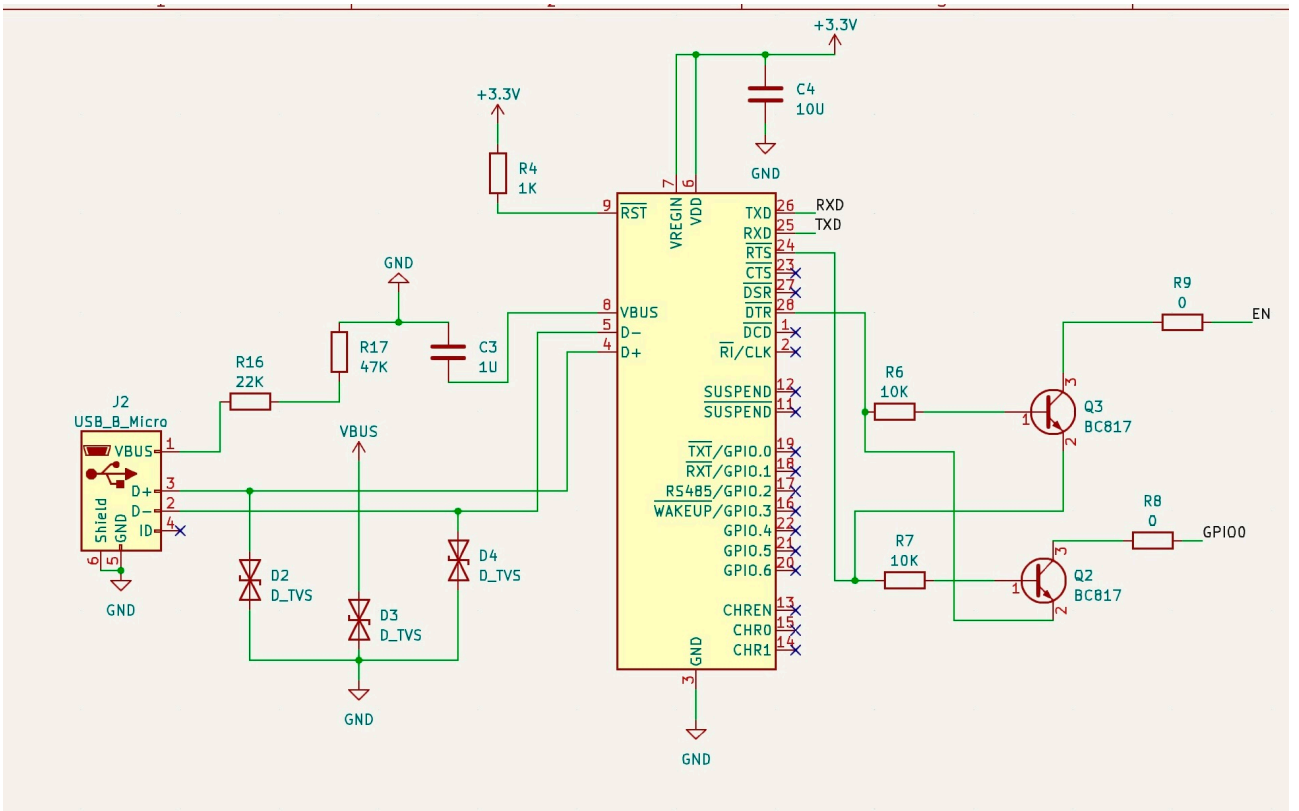


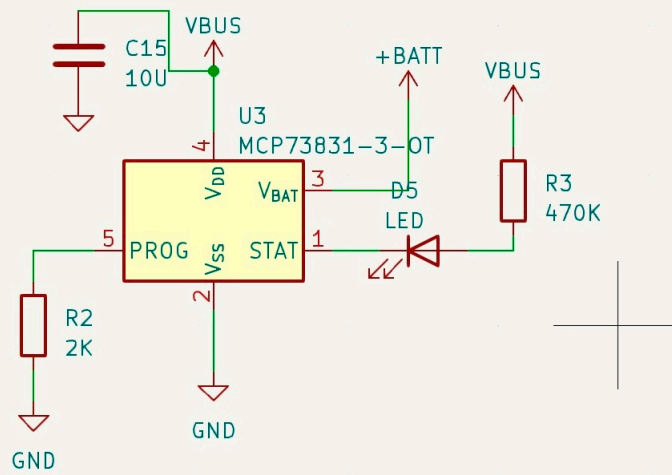
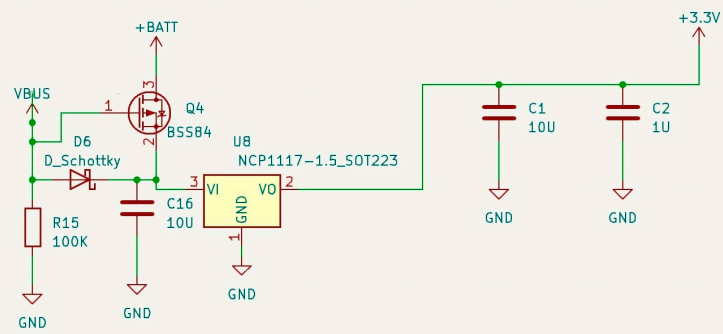














# Schaltplan (Zusammenfassung)

---

**Für was ein Schaltplan?:** Ein Schaltplan ist eine grafische Darstellung eines elektrischen oder elektronischen Systems mithilfe von Symbolen und Linien. Er zeigt, wie verschiedene elektronische Komponenten miteinander verbunden sind und wie der elektrische Strom zwischen ihnen fließt. Schaltpläne sind eine wichtige Kommunikationsmethode für Ingenieure, Techniker und Designer, um die Funktionsweise von Schaltkreisen zu vermitteln und zu verstehen.

**ESP32-WROOM:** Der ESP32-WROOM ist ein leistungsstarker und weit verbreiteter Mikrocontroller-Chip, der für das Internet of Things (IoT) und andere eingebettete Anwendungen entwickelt wurde. Er stammt von Espressif Systems, einem Unternehmen, das sich auf WiFi- und Bluetooth-fähige Mikrocontroller spezialisiert hat. Der ESP32-WROOM basiert auf dem Xtensa® Dual-Core 32-Bit LX6 Mikroprozessor und bietet eine Kombination aus WiFi (802.11 b/g/n) und Bluetooth-Funktionen. Dieser Mikrocontroller verfügt über eine Vielzahl von Peripheriegeräten, darunter GPIO (General Purpose Input/Output), UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface), I2C (Inter-Integrated Circuit) und mehr. Er ist auch mit genügend Flash-Speicher ausgestattet, um Programme und Daten zu speichern.

**GND:** "GND" steht für "Ground" oder "Erde" auf Deutsch. In elektronischen Schaltkreisen und Systemen bezieht sich "GND" auf den Bezugspunkt für elektrisches Potenzial oder Spannung. Der Boden ist in der Regel das Bezugsniveau, gegen das andere Spannungen gemessen werden. In den meisten Fällen wird "GND" als Nullpunkt oder Referenzpegel verwendet. Alle anderen Spannungen in einem Schaltkreis werden relativ zu diesem Erdungsniveau gemessen. "GND" dient als gemeinsamer Bezugspunkt für elektrische Signale, um sicherzustellen, dass die Spannungen in einem Schaltkreis korrekt interpretiert werden.

**VBUS:** "VBUS" steht für "Voltage Bus" oder auf Deutsch "Spannungsleitung". In der Elektrotechnik und Elektronik bezieht sich "VBUS" auf die Leitung oder den Pfad, über den eine Versorgungsspannung (Stromversorgung) zu einem Gerät oder einer Schaltung geleitet wird. VBUS wird häufig in Verbindung mit USB (Universal Serial Bus) verwendet. In einem USB-Kontext ist "VBUS" die Leitung, über die die Hauptstromversorgung für angeschlossene USB-Geräte fließt. USB-Kabel haben normalerweise vier oder mehr Adern, wobei "VBUS" eine der Adern ist, die die Versorgungsspannung vom Host (Computer oder Ladegerät) zum angeschlossenen Gerät überträgt.

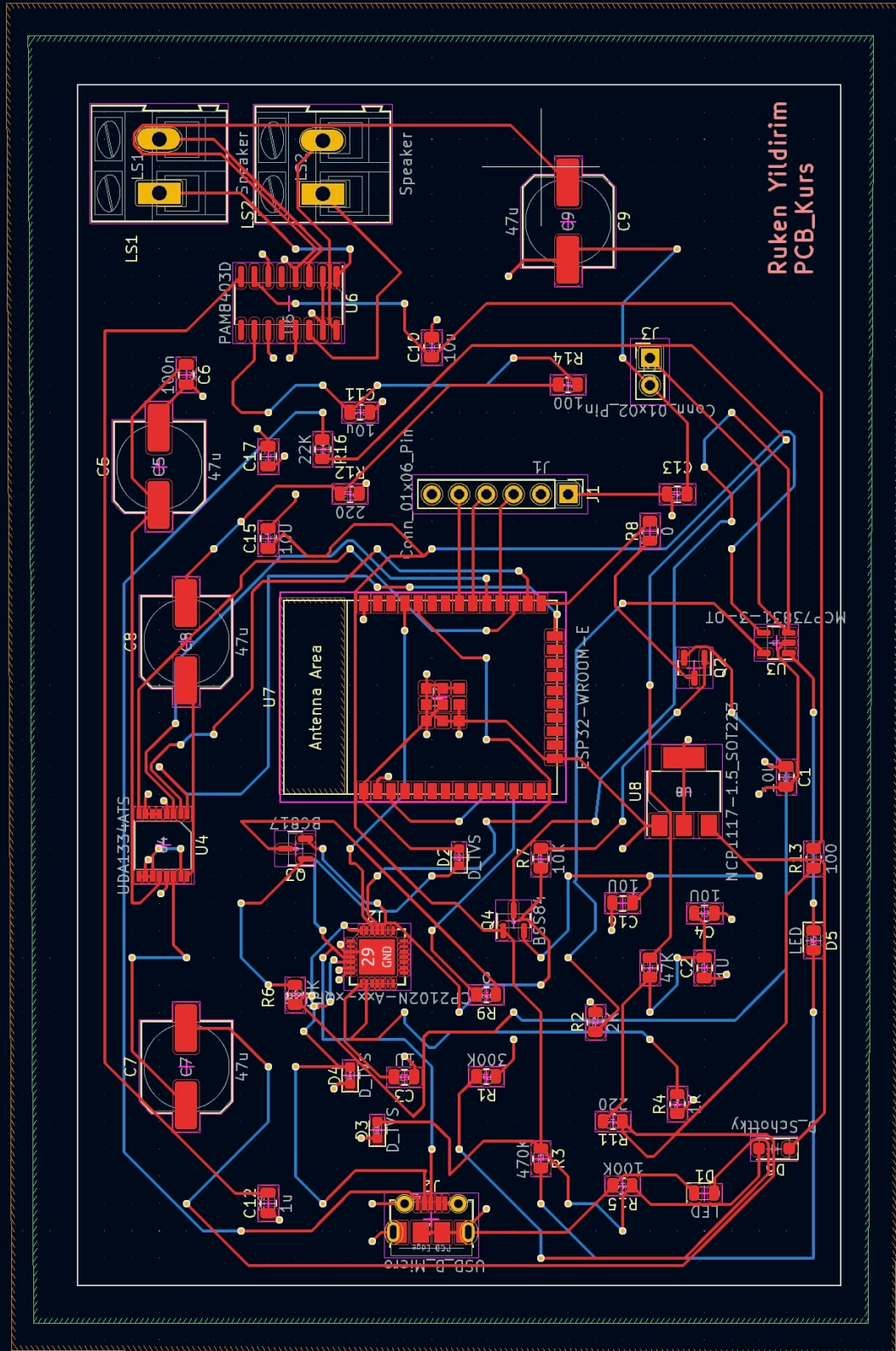
**+BATT:** "+BATT" steht normalerweise für "+Battery" oder "Positive Battery" auf Deutsch "Positive Batterie". In der Elektronik wird dieser Begriff oft verwendet, um den positiven Anschluss oder das positive Potential einer Batterie oder eines Akkus in einem elektronischen Schaltkreis zu kennzeichnen. Wenn in einem Schaltplan oder auf einer Leiterplatte "+BATT" angegeben ist, bedeutet dies, dass diese Leitung oder dieser

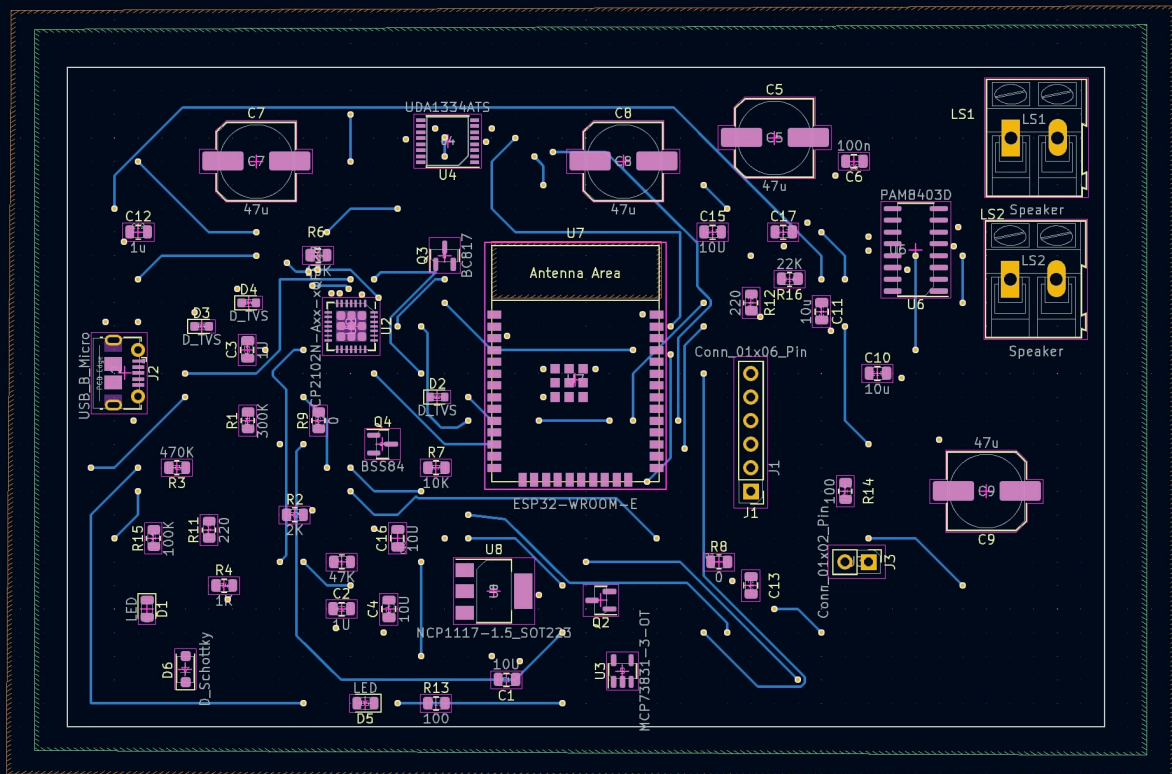
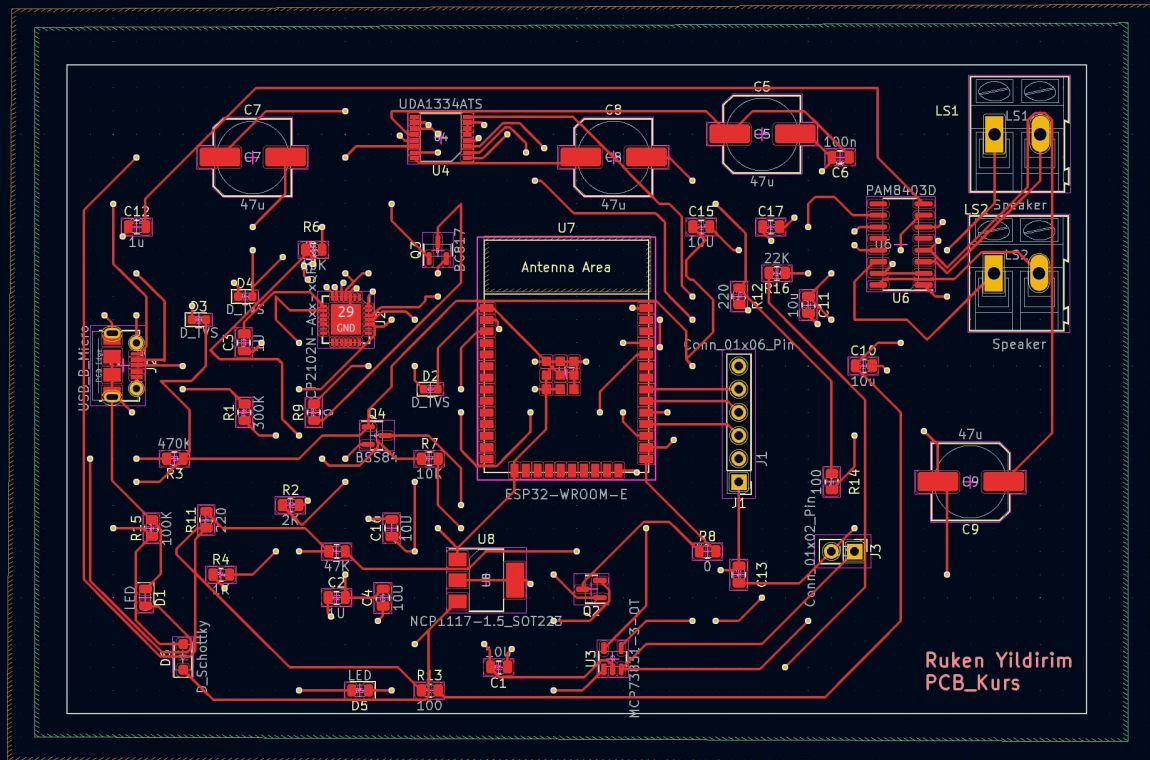
Anschluss mit der positiven Seite einer Batterie oder eines Akkus verbunden ist. Dies ist ein wichtiger Bezugspunkt, um sicherzustellen, dass die richtige Polarität und Spannung in einem Schaltkreis eingehalten werden.

**GPIO:** Ein GPIO-Pin kann sowohl als Eingang (Input) als auch als Ausgang (Output) konfiguriert werden. Als Eingang kann der Pin Informationen von externen Sensoren, Schaltern oder anderen Geräten empfangen. Als Ausgang kann der Pin elektrische Signale senden, um andere Geräte oder Komponenten zu steuern, wie zum Beispiel LEDs, Motoren oder Relais.



# FOOTPRINT







# BILL OF MATERIAL(BOM)

---

Der Bestückungsplan dient als Vorbereitung für die Bestückung und gibt Auskunft darüber in welcher Reihenfolge die Bauteile platziert und gemessen werden, mit dem Ziel Fehlerquellen schnell und effizient nach zu verfolgen. Zudem kann man die Reihenfolge so wählen, das bereits bestückte Bauteile das Bestücken weitere Bauteile nicht behindern.

**ESP-32 WROOM:** Der ESP-32 WROOM ist ein leistungsstarkes und vielseitiges Mikrocontroller-Modul, das von Espressif entwickelt wurde. Es basiert auf dem ESP32-Chipsatz, der eine Kombination aus einem leistungsstarken Mikrocontroller mit integriertem WLAN und Bluetooth bietet. Das Modul ist für eine Vielzahl von Anwendungen in der Internet der Dinge (IoT), Elektronikprototyping, industriellen Steuerungssystemen und anderen Bereichen geeignet. Hier sind einige seiner Hauptfunktionen und Anwendungsbereiche:

**WLAN-Konnektivität:** Der ESP-32 WROOM verfügt über integriertes 2,4-GHz-WLAN (802.11 b/g/n) mit verschiedenen Betriebsmodi wie Station, Access Point und gleichzeitigem AP- und STA-Modus.

**Bluetooth-Konnektivität:** Das Modul unterstützt Bluetooth Classic und Bluetooth Low Energy (BLE), was es für Anwendungen ermöglicht, drahtlos mit anderen Geräten zu kommunizieren, wie zum Beispiel Smartphones, Tablets oder andere Mikrocontroller.

**Leistungsfähiger Mikrocontroller:** Der ESP-32-Chip auf dem Modul verfügt über einen leistungsstarken Dual-Core-Prozessor mit bis zu 240 MHz Taktfrequenz, was ihn für rechenintensive Aufgaben prädestiniert.

**Reichhaltige Peripherie:** Der ESP-32 WROOM bietet eine breite Palette von Peripheriegeräten, darunter GPIO-Pins, I2C-, SPI- und UART-Schnittstellen, Analog-Digital-Wandler (ADC), Pulse-Width-Modulation (PWM), Timern und mehr.

**CP2102N-Axx-xQFN28 :**Der CP2102N-Axx-xQFN28 ist ein USB-zu-UART-Brücken-IC (Integrierter Schaltkreis), der von Silicon Labs entwickelt wurde. Dieses Bauteil ermöglicht die Kommunikation zwischen einem USB-Port eines Computers und einem UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) auf einem Mikrocontroller oder einem anderen integrierten Schaltkreis. Der Buchstaben- und Zahlenkode "CP2102N-Axx-xQFN28" enthält

verschiedene Informationen über die Spezifikationen und Varianten des Bauteils. Hier ist eine Aufschlüsselung:

**CP2102N:** Dies ist die Modellbezeichnung des USB-zu-UART-Brücken-ICs.

**Axx:** Die "Axx"-Teilenummer variiert je nach den spezifischen Merkmalen und Funktionen des Bauteils.

**xQFN28:** Dies gibt das Gehäuseformat und die Pin-Anzahl des ICs an. "xQFN28" steht für Quad Flat No-Lead (QFN) mit 28 Pins.

**MCP73831-3-OT :** Der MCP73831-3-OT ist ein spezifischer IC von Microchip Technology und gehört zur Familie der Lademanagement-Controller. Genauer gesagt handelt es sich um einen linearen Lithium-Ionen / Lithium-Polymer-Laderegler-IC. Dieses Bauteil wurde entwickelt, um das Laden von Lithium-Ionen- oder Lithium-Polymer-Akkus in verschiedenen elektronischen Anwendungen zu ermöglichen und zu steuern. Hier sind einige der Hauptfunktionen und Anwendungsbereiche des MCP73831-3-OT:

**Laden von Lithium-Akkus:** Der MCP73831-3-OT ermöglicht es, Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akkus sicher und effizient aufzuladen. Es bietet eine präzise Steuerung des Ladevorgangs, um die Batterielebensdauer zu verlängern und Überladung oder Tiefenentladung zu verhindern.

**Konstantstrom- und Konstantspannungs-Laden:** Der IC kann sowohl den Konstantstrom- als auch den Konstantspannungs-Lademodus unterstützen. In der Anfangsphase des Ladevorgangs wird ein konstanter Strom in die Batterie gepumpt, und wenn die Batteriespannung einen bestimmten Wert erreicht, wird auf den Konstantspannungsmodus umgeschaltet.



# Referenz- und Abkürzungsverzeichnis

---

Q = Transistor

D = Diode/LED

U = Operationsverstärker

R = Resistance (Widerstand)

C = Capacitor (Kondensator)

J = Stecker

I D	Bezeichner	Footprint	Stückzahl	Bezeichnung	Anbieter und Referenz
1	U7	ESP32-WROOM-32E	1	ESP32-WROOM-E	
2	R17	R_0805_2012Metric	1	47K	
3	J3	PinHeader_1x02_P2.54mm_Vertical	1	Conn_01x02_Pin	
4	R13,R14	R_0805_2012Metric	2	100	
5	R3	R_0805_2012Metric	1	470K	
6	U2	QFN-28-1EP_5x5mm_P0.5mm_EP3.35x3.35mm	1	CP2102N-Axx-xQFN28	
7	R15	R_0805_2012Metric	1	100K	
8	C4,C16,C1,C15	C_0805_2012Metric	4	10U	
9	R8,R9	R_0805_2012Metric	2	0	
10	U8	SOT-223-3_TabPin2	1	NCP1117-1.5_SOT223	
11	C12	C_0805_2012Metric	1	1u	
12	Q2,Q3	SOT-23	2	BC817	
13	J1	PinHeader_1x06_P2.54mm_Vertical	1	Conn_01x06_Pin	
14	R1	R_0805_2012Metric	1	300K	
15	C10,C13,C11	C_0805_2012Metric	3	10u	
16	C3,C2	C_0805_2012Metric	2	1U	
17	LS1,LS2	TerminalBlock_Altech_AK300-2_P5.00mm	2	Speaker	
18	U4	SSOP-16_4.4x5.2mm_P0.65mm	1	UDA1334ATS	
19	C5,C7,C9,C8	C_Elec_8x10.2	4	47u	
20	J2	USB_Micro-B_Molex-105017-0001	1	USB_B_Micro	
21	Q4	SOT-23	1	BSS84	
22	D1,D5	LED_0805_2012Metric	2	LED	
23	D4,D2,D3	D_0603_1608Metric	3	D_TVS	
24	R16	R_0805_2012Metric	1	22K	
25	R6,R7	R_0805_2012Metric	2	10K	
26	U6	SOP-16_3.9x9.9mm_P1.27mm	1	PAM8403D	
27	C17,C6	C_0805_2012Metric	2	100n	
28	U3	SOT-23-5	1	MCP73831-3-OT	
29	D6	D_SOD-123F	1	D_Schottky	
30	R4	R_0805_2012Metric	1	1K	
31	R11,R12	R_0805_2012Metric	2	220	
32	R2	R_0805_2012Metric	1	2K	

# Quellenverzeichnis

---

<https://chat.openai.com>  
Vorlesungs Unterlagen

## Erklärung

---

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer, als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe, die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bochum, 29.08.2023

*R.Yildirim*

---

Unterschrift