

**Projekt T1 – Dokumentation
Erweiterung eines Fahrzeugmodells
um technische Komponenten**

**Teilprojekt: E21-B1
Giovanni Manfre
Vincenzo Albanese
Malte Jäger**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Projektziel.....	4
3	Projektidee	4
4	Rahmenbedingungen	5
5	Vorbereitungsphase	5
6	Endprodukt.....	6
6.1	LED	9
6.2	Lautsprecher	9
6.3	CAD-Konstruktion.....	9
7	Probleme / Herausforderungen & Lösungen	10
7.1	Lautsprecher	10
7.2	3D-Druck.....	10
7.2.1	Druck 1 (Skalierung 50%)	10
7.2.2	Druck 2 (Originalgröße)	11
7.2.3	Druck 3 (Originalgröße)	11
7.3	Zeitmanagement.....	11
8	Kompetenzentwicklung / gesammelte Erfahrungen	12
8.1	Programmierung.....	12
8.2	Adaptive Fertigung	12
8.3	Lasercutter	12
8.4	Projektmanagement	13
9	Verwendete Software	13
10	Fazit.....	13

1 Einleitung

Im Fach Modul II (Technische Lösungen erweitern) haben wir den Auftrag bekommen, ein VW T1-Fahrzeugmodell (Fa. Werkhaus) zu erweitern. Dieses Modell diente vor Beginn der Erweiterung als Stiftebox. Dieser Ausbau soll aus einer elektrischen Erweiterung in Kompromiss einer adaptiv angefertigten Komponente verwirklicht werden. Bei diesem Auftrag wurde uns die Wahl gelassen zwischen einem bereits vorhandenen Projekt, welches auf der Lernplattform beschrieben ist oder einer vom Team selbst ausgedachten Erweiterung zu wählen. Für die Projektumsetzung wurden wir in Teams eingeteilt, die jeweils aus zwei elektronischen und einem mechanischen angehenden Techniker/in bestehen. Der zeitliche Rahmen für die Umsetzung wurde vom Oktober bis Mitte Februar gesetzt.

2 Projektziel

Ziel des Projekts ist es bei der Umsetzung, die persönlichen und fachlichen Kompetenzen zu erweitern und zu verbessern. Dies umfasst die Gebiete der Elektronik, der Programmierung von Microcontrollern, der Konstruktion und der adaptiven Fertigung von Komponenten. Ebenso sind bei der Umsetzung auch Team bildende Maßnahmen von Wichtigkeit. Dabei steht die Kommunikation im Vordergrund, um eine saubere Aufgabenverteilung, ein ergebnisorientiertes Arbeiten sowie Problemerkennung und dessen Behebung zu gewährleisten.

3 Projektidee

Nach einer Teamsitzung konnten wir uns schnell darauf einigen, dass es sich bei unserer Modellerweiterung um ein individuelles Projekt handeln wird.

Die Hauptidee unseres Projektes wird darauf basieren, ein adaptives gefertigtes Dach mit dem 3D-Druck zu erstellen. Dieses Dach soll nach der Fertigstellung auf das VW T1-Fahrzeugmodell gesetzt werden können, welches aufgrund dessen, dass es eine Stiftebox ist, bislang kein Dach besitzt. Das Dach soll aus drei wesentlichen Hauptaugenmerkmalen bestehen. Die erste Herausforderung werden die beiden Musikbox-Attrappen sein, in die zwei Lautsprecher eingesetzt werden sollen. Diese befinden sich auf den vorderen Teil des Daches.

Die zweite Aufgabe liegt darin, ein Aufstelldach zu konfektionieren, welches sich in der Mitte des 3D-Drucks befindet.

In diesem wird eine RGB-LED platziert, welche bei Funktion aus den Fenstern des

Aufstelltdachs ein Licht auswerfen soll. Die Fenster werden von Innen mit blickdichter Folie verklebt. Die dritte und letzte Hürde liegt bei der Erstellung eines Heckspoilers. Dieser befindet sich am hinteren Teil des Daches und soll das T1-Model noch mal eine optische Note geben.

4 Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen unseres Projektes ergeben sich aus dem gestellten T1-Experimentierset. In diesem befinden sich unterschiedliche Komponenten, auf die wir für die elektrische Umsetzung der Erweiterung zugreifen können.

Komponenten, die benötigt werden und sich nicht in dem Set befinden, müssen selbst beschaffen werden. Ebenfalls befindet sich in diesem Experimentierset das noch nicht zusammengesteckte VW T1-Busmodell, dass wenn man es zusammen setzt als Stiftebox fungiert. Weitere Rahmenbedingungen sind die 3D-Drucker und der Lasercuter, die wir für die Umsetzung des Projektes individuell nutzen können. An dem Projekt kann während der Unterrichtsstunden und in der Freizeit gearbeitet werden.

Zusätzliche Rahmenbedingungen sind die Abgabetermine von der Projektannahme, der Statusberichte, der Fotodokumentation und der Projektdokumentation.

5 Vorbereitungsphase

Bevor wir mit der Umsetzung des Projektes anfangen können, mussten wir zu Beginn unser Projekt planen. Somit haben wir als erstes unsere Ideen gesammelt, festgehalten und dann auf die wesentlichen Punkte gefiltert. Daraufhin haben wir eine Skizze angefertigt, um unseren Ideen Struktur zu verleihen. Anschließend haben wir uns mit Hilfe des Internets die nötigen Informationen beschafft, um unsere Vorstellungen umsetzen zu können. Der nächste Schritt war die Erstellung der Materialliste. Mit Hilfe dieser konnten wir die noch notwendigen Komponenten bestellen.

Im Weiteren haben verschiedene Übungen zum ESP32 in der Schule absolviert, um das Programm „Arduino“ etwas kennenlernen zu können.

Zum Abschluss der Vorbereitungsphase haben wir eine kleine Catia-Schulung und ein Video als „Klickanleitung“ bekommen.

6 Endprodukt



T1- Fahrzeugmodell Seitenprofil



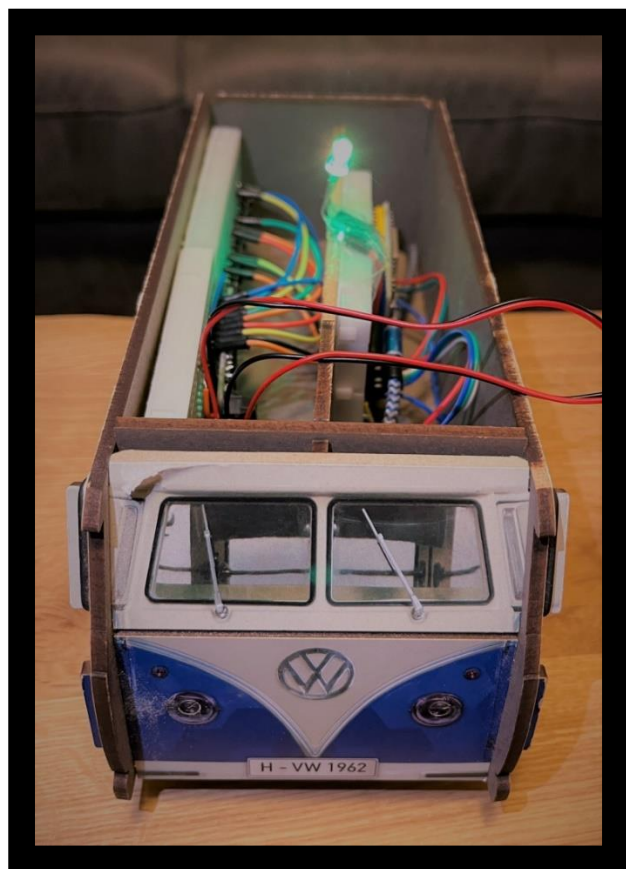
T1 –Fahrzeugmodell Draufsicht



T1- Fahrzeugmodell Seitenansicht



T1 – Fahrzeugmodell Hinteransicht



T1 – Fahrzeugmodell Draufsicht (ohne Dach)

6.1 LED

Als Mittel zur Beleuchtung des Innenraums bei der T1 Stiftebox, einigten wir uns als Team auf eine RGB-LED. Durch diese LED ist es möglich, den Innenraum in mehrere Variationen erleuchten zu lassen. Die Programmierung erfolgt über den ESP32 Microcontroller, der über die Programmierungssoftware Arduino programmiert wird.

```
int LEDrot = 23;
int LEDgruen = 22;
int LEDblau = 21;
int p=500;
int brightnessla = 150;
int brightnesslb = 150;
int brightnesslc = 150;
int dunkel = 0;

void setup()
{
  pinMode(LEDrot, OUTPUT);
  pinMode(LEDgruen, OUTPUT);
  pinMode(LEDblau, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(LEDgruen, brightnesslb);
  digitalWrite(LEDrot, brightnessla);
  delay(p);
  digitalWrite(LEDgruen, dunkel);
  digitalWrite(LEDrot, dunkel);
  digitalWrite(LEDgruen, brightnesslb);
  digitalWrite(LEDblau, brightnesslc);
  delay(p);
  digitalWrite(LEDgruen, dunkel);
  digitalWrite(LEDblau, dunkel);
  digitalWrite(LEDrot, brightnessla);
  digitalWrite(LEDblau, brightnesslc);
  delay(p);
  digitalWrite(LEDrot, dunkel);
  digitalWrite(LEDblau, dunkel);
}
```

6.2 Lautsprecher

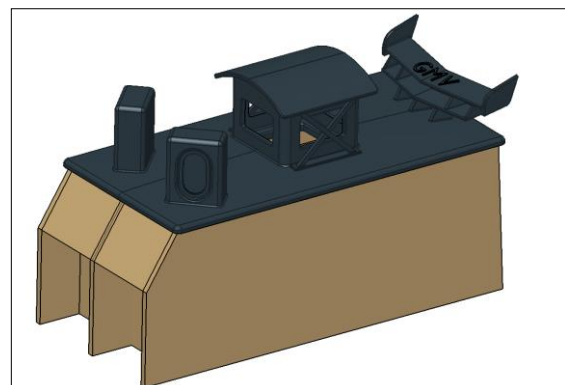
Die Lautsprecher werden über ein Soundboard angesteuert. Dieser ermöglicht es, akustische Töne über die Lautsprecher abzuspielen.

Bei den Boxen handelt es sich um 2x (1W / 8Ω) Lautsprecher.

Über das Soundboard kann man zehn verschiedene sogenannte Trigger abspielen. Dies sind Töne, die sich bereits auf dem Soundboard befinden oder es werden mp3-Dateien in eine .OGG- oder .wav-Dateien konvertiert und auf das Soundboard geladen. Für diesem Vorgang stehen 16MB Speicherplatz auf dem Board zur Verfügung. Das Soundboard wurde in Einzelteilen geliefert. Somit war es nötig, die Soundboardplatine mit den zwei Pin Header zu verlöten.

6.3 CAD-Konstruktion

Die Größe der Musikbox-Attrappen wurde nach den Abmaßen der Lautsprecher gewählt und dass man diese dort hineinkleben kann. Die Größe des Aufsteldaches haben wir so gewählt, dass dieses proportional zu den Musikbox-Attrappen passt. Ebenso wurde vor den seitlichen Fenstern ein „X“ konstruiert, sodass das Aufsteldach an dem des alten VW T1-Bus erinnert. Auf den Heckspoiler findet man die Buchstaben „GMV“ wieder. Dies sind die Initialen unserer Vornamen.



7 Probleme / Herausforderungen & Lösungen

Im Laufe des Projektverlauf kam es zu vielen Herausforderungen, die wir uns stellen mussten. Wir haben für viele Probleme eine Lösung gefunden, wie im nachfolgenden erläutert wird.

7.1 Lautsprecher

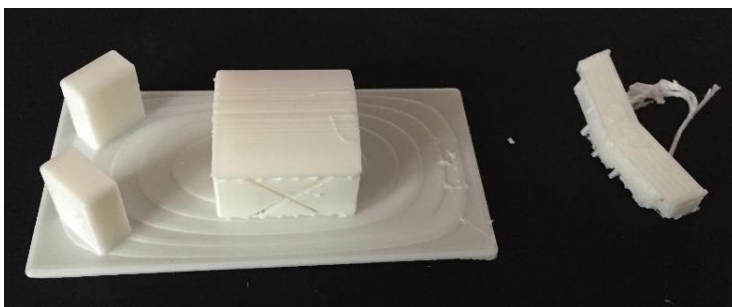
Die Ansteuerung der Lautsprecher war ein komplett neues Projekt. Hierbei hatten wir keine Vorlage an die wir uns richten konnten. Dementsprechend haben wir versucht, mit Hilfe des Internets uns die nötigen Informationen anzueignen. Bei dem ersten Versuch über die Lautsprecher einen Ton abspielen zu lassen, kam es nur zum Rauschen der Boxen. Leider war es aufgrund von Zeitmangel und der Klausurenphase uns nicht möglich die Expertise eines Fachlehrers einzuholen, um so eventuelle weitere mögliche Erkenntnisse zu gewinnen. Das eventuelle Problem ist vermutlich die Erstkonfiguration des Soundmoduls.

7.2 3D-Druck

In den nächsten Unterkategorien wird der Verlauf und die Probleme der verschiedenen Bauteildrucke beschrieben.

7.2.1 Druck 1 (Skalierung 50%)

Nachdem die Konstruktion abgeschlossen war, wurde sich dafür entschieden, dass das Dach 50% kleiner skaliert, 3D-gedruckt werden soll, um mögliche



Verbesserungen anhand eines Prototyps festzustellen.

Beim Entfernen des Stützmaterials ist es zu mehreren Komplikationen gekommen.

Da sich das PLA nur schwergänig, aufgrund der komplexen Bauteilgeometrie, lösen ließ, ist beispielweise der Heckspoiler vom Modell getrennt worden. Ebenfalls ließ sich nicht das Stützmaterial aus dem Inneren des Aufstelldaches und der Musikbox-Attrappen trennen.

Somit sind wir zu dem Entschluss gekommen, dass feste PLA-Stützmaterial gegen ein wasserlösliches Stützmaterial (Natural PVA) auszutauschen.

7.2.2 Druck 2 (Originalgröße)

Bei unserem zweiten 3D-Druck machten wir unseren ersten Druck in Originalgröße.



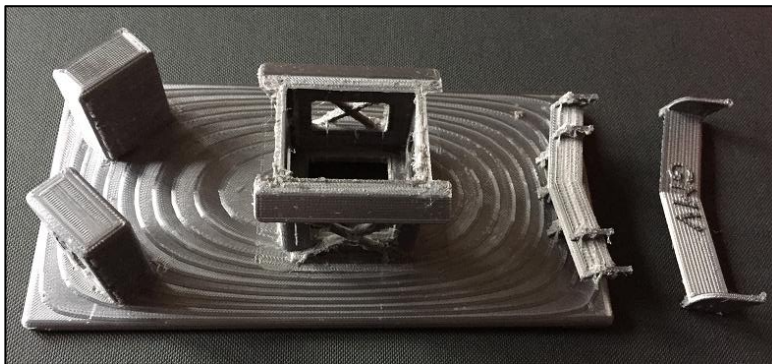
Bei diesem hat sich in einem frühen Druckstadium herausgestellt, dass sich ein Fehler in der G-Code-Datei eingeschlichen hat. Das führte dazu, dass das PLA und das wasserlösliche PVA-Stützmaterial zueinander versetzt gedruckt wurde (s. Bild). Nach

Erkennen des Problems haben wir den Druckvorgang gestoppt und die Einstellungen der G-Code-Datei überarbeitet.

7.2.3 Druck 3 (Originalgröße)

Mit der neuen G-Code-Datei haben wir erneut einen 3D-Druck gestartet.

Als der Druckvorgang beendet war, wurde das Dach durch Dritte in Wasser gelegt,



um das Stützmaterial auflösen zu lassen.

Als wir das Dach abholen konnten, mussten wir feststellen, dass ein Teil des Heckspoilers abgebrochen war und das

Aufstelldach nicht vollständig gedruckt wurde. Mit dieser Erkenntnis haben wir uns mit der Projektgruppe zusammengesetzt, um über das weitere Vorgehen zu debattieren. Wir haben uns dafür entschieden, dass aus zeitlichen Gründen der Heckspoiler an das vorhandene Modell angeklebt und das nicht fertig gedruckte Aufstelldach mit blickdichter Folie verdeckt wird.

7.3 Zeitmanagement

Aufgrund der Teilnahme zweier Projektbeteiligter am Projekt „my school goes green“ kamen wir in einen zeitlichen Engpass bei der Erstellung der elektrischen Ausarbeitung. Das Projekt der LED konnte erfolgreich umgesetzt werden, während es bei der Umsetzung mit den Lautsprechern zu Problemen kam.

8 Kompetenzentwicklung / gesammelte Erfahrungen

Bei der Umsetzung des Projekts haben viele Erkenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit neuen Softwares und Instrumente sammeln.

8.1 Programmierung

Im Bereich der Programmierung konnten wir den Umgang mit einer neuen Software „Arduino“ erlernen. Bei dieser Software handelt es sich um eine andere Programmiersprache als aus unseren Berufsalltag. Somit war es von großer Wichtigkeit hier sich die ersten Programmier-Grundskills anzueignen. Dies erfolgte überwiegend über YouTube Videos und vier dafür genutzten Schulstunden. Bei der Arbeit mit dieser Software ist es sehr wichtig, kleine Schreibeskapaden zu vermeiden, da diese einen nicht gleich ersichtlich angezeigt werden und die Suche nach dem Fehler dadurch etwas aufwendiger werden kann. Sehr viele Erkenntnisse konnten im Umgang mit „Arduino“ auf Grund der Zeit leider noch nicht gesammelt werden.

8.2 Adaptive Fertigung

Wir konnten viele Erfahrungen im Umgang mit dem 3D-Drucker und dem dazugehörigen Programm sammeln. Angefangen mit dem Kennenlernen des Programms „Ultimaker Cura“, wo die Einstellungen für die adaptive Fertigung getätigt werden. Es war sehr interessant zu sehen, wie das Programm die Stützstruktur darstellt und die Printzeit errechnet sowie anzeigt. Ebenso haben wir verschiedene 3D-Drucker kennengelernt.

8.3 Lasercutter

Vor dem Projekt hatten wir noch keinen Kontakt mit einem Lasercutter. Diesen haben wir benötigt, um die Seitenteile vom T1-Bus zu formen. Da die Arbeitsweise mit diesem Gerät noch nicht bekannt war, haben wir uns mit Hilfe von Videos zur Handhabung aufgeschlaut. Anschließend wurden mit diesen Erkenntnissen aus dem Video und durch willkürliches Ausprobieren am Gerät selbst der Arbeitsablauf erforscht und kennengelernt. Schlussendlich konnten wir positive Erfahrungen im Umgang mit dem Lasercutter erlangen und somit unsere Modellkomponente auf die gewünschte Größe anpassen.

8.4 Projektmanagement

Ebenso haben wir im Bereich Projektmanagement einige Erfahrungen sammeln können.

Durch das Arbeiten mit Microsoft Teams wurde es uns ermöglicht, strukturiert und übersichtlich zu arbeiten. So konnten wir schnell und einfach auf alle Dateien und Dokumente in unserem MS Teamsordner zugreifen, sodass jeder immer auf den aktuellen Stand des Projektzustandes in Kenntnis gesetzt wurde. Ebenso hat sich eine sehr gute Teamarbeit und Kommunikation kenntlich gemacht.

9 Verwendete Software

Zur Bewältigung des Projekts wurde mit verschiedener Software gearbeitet, die durch die Schule zur Verfügung stand. Nachfolgend werden die Gebiete mit den jeweiligen Programmen aufgelistet:


- Projektkommunikation: IServ & Microsoft Teams
- Programmierung: Arduino
- Konstruktion: Catia V5 von Dassault Systèmes
- Adaptive Fertigung: Ultimaker Cura
- Projektdokumentation: MS Word & PowerPoint

10 Fazit

Aufgrund der in den letzten Monaten gesammelten Erkenntnissen und Erfahrungen in den Bereichen Elektronik, Programmierung von Microcontrollern, Konstruktion und adaptiven Fertigung von Komponenten sowie der teambildenden Maßnahmen konnten wir unser Teilprojekt, trotz der beschriebenen Komplikationen (Zeit und Fehldrucke), bestmöglich verwirklichen. Für die Zukunft nehmen wir mit, noch besser auf mögliche Problemsituationen vorbereitet zu sein.



**Projekt T1 – Anlagen
Erweiterung eines Fahrzeugmodells
um technische Komponenten**



**Teilprojekt: E21-B1
Giovanni Manfre
Vincenzo Albanese
Malte Jäger**

Projekt T1 - Anlagen

Anlagen

- 1 Projektannahme
- 2 Projekterweiterungspräsentation
- 3 Statusbericht 2
- 4 Statusbericht 3
- 5 Fotodokumentation.....
- 6 Materialliste
- 7 Schaltplan.....

Projektannahmen

Datum:05.10.2021	Projektbezeichnung: Modul 2 - Projekt T1
Ort: BBS 2 Wolfsburg	Teilprojekt: E21-B1
Erstellt von: Malte,Vincenzo,Giovanni	Berichts-Nr.:1
Verteiler: Team FST21	Fertigstellungsgrad: 10%
Projektreview: (x) o.k. () einige Schwierigkeiten () erhebliche Probleme	
Das Projektteam identifiziert, dokumentiert und bestätigt folgende spezifische Annahmen als Teil des Planungsprozesses: Siehe Powerpoint (Schülersammelunterlagen -> E21-B1)	
Projektfortführung (wesentliche nächste Schritte): Projekterweiterung T1: - Integration von 2 Musikboxen - Dach → Heckspoiler → Dachreling + Dachträger → Aufstelldach mit integriertem Licht (LED)	
Unterschrift Projektleiter	

T1 Projekterweiterung

Malte , Vincenzo , Giovanni

Projektideen

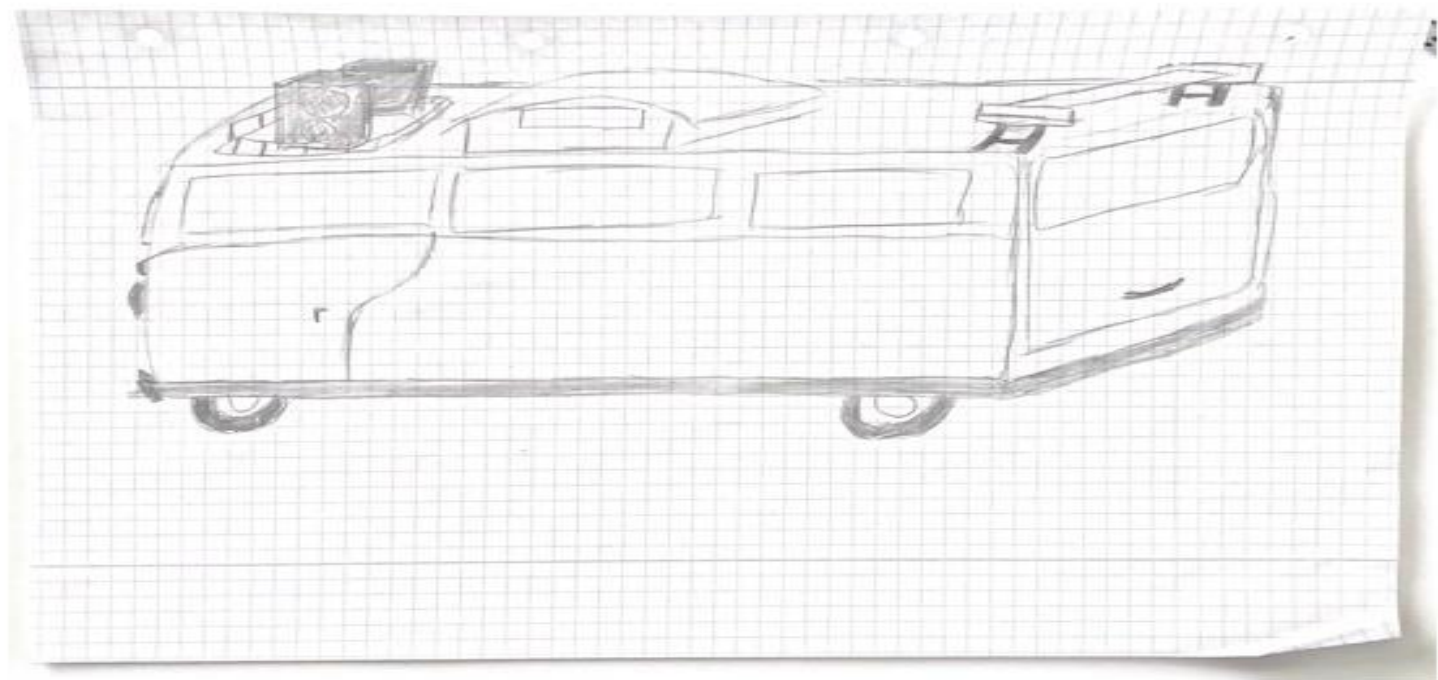
- Erweiterung des T1 um ein Dach
- Einen Heckspoiler auf dem Dach
- Dachreling + Dachträger
- Integration von 2 Musikboxen
- 1 Aufstelldach mit integriertem Licht (LED)

T1 Abbildung vorher



T1 Beispielbilder







Projektstatusbericht 2

Datum: 15.11.2021	Projektbezeichnung: Modul 2 - Projekt T1
Ort: BBS 2 Wolfsburg	Teilprojekt: E21-B1
Erstellt von: Malte, Giovanni, Vincenzo	Berichts-Nr.: 2
Verteiler: Team FST21	Fertigstellungsgrad: 10 %
Projektreview: (X) o.k. () einige Schwierigkeiten () erhebliche Probleme	
Kurze Zusammenfassung zum aktuellen Projektstand: <ul style="list-style-type: none">- Materialliste vervollständigt- Benötigte Materialien bestellt (angekommen)	
Vorliegende Zwischenergebnisse: <ul style="list-style-type: none">- Materialliste fertiggestellt- Bestellung der zusätzlichen Materialien- ... weitere Planung	
Projektplanabweichungen: <ul style="list-style-type: none">- Keine	
erkannte Risiken / aktuelle Probleme und Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none">- Keine	
Projektfortführung (wesentliche nächste Schritte): <ul style="list-style-type: none">- CAD Datenerfassung- E-Plan Erstellung- IDEE Verfeinerung	
Unterschrift Projektleiter: Vincenzo Albanese, Malte Jäger, Giovanni Manfre	

Projektstatusbericht 3

Datum: 11.01.2022	Projektbezeichnung: Modul 2 - Projekt T1
Ort: BBS 2 Wolfsburg	Teilprojekt: E21-B1
Erstellt von: Malte, Giovanni, Vincenzo	Berichts-Nr.: 3
Verteiler: Team FST21	Fertigstellungsgrad: 60 %

Projektreview:

- o.k.
- einige Schwierigkeiten
- erhebliche Probleme

Kurze Zusammenfassung zum aktuellen Projektstand:

- Konstruktion in Catia abgeschlossen
- Prototypendruck mit 50% Scalierung wird erstellt
- Programmierung in Arduino für die LED abgeschlossen
- Programmierung für die Ansteuerung der Musikboxen in Bearbeitung (Fehlende Komponente bestellt)
- Nutzung des Innenraums vom T1-Bus in Planung (Anordnung der Komponente)

Vorliegende Zwischenergebnisse:

- Programmierung in Arduino für die LED abgeschlossen
- Konstruktion in Catia abgeschlossen

Projektplanabweichungen:

- Keine

erkannte Risiken / aktuelle Probleme und Maßnahmen:

- Keine

Projektfortführung (wesentliche nächste Schritte):

- Prototypendruck bewerten und evtl. konstruktive Maßnahmen in CAD-Modell einfließen lassen
- Programmierung für die Ansteuerung der Musikboxen abschließen
- Nutzung des Innenraums vom T1-Bus abschließen

Unterschrift Projektleiter: Vincenzo Albanese, Malte Jäger, Giovanni Manfre

Projekt T1

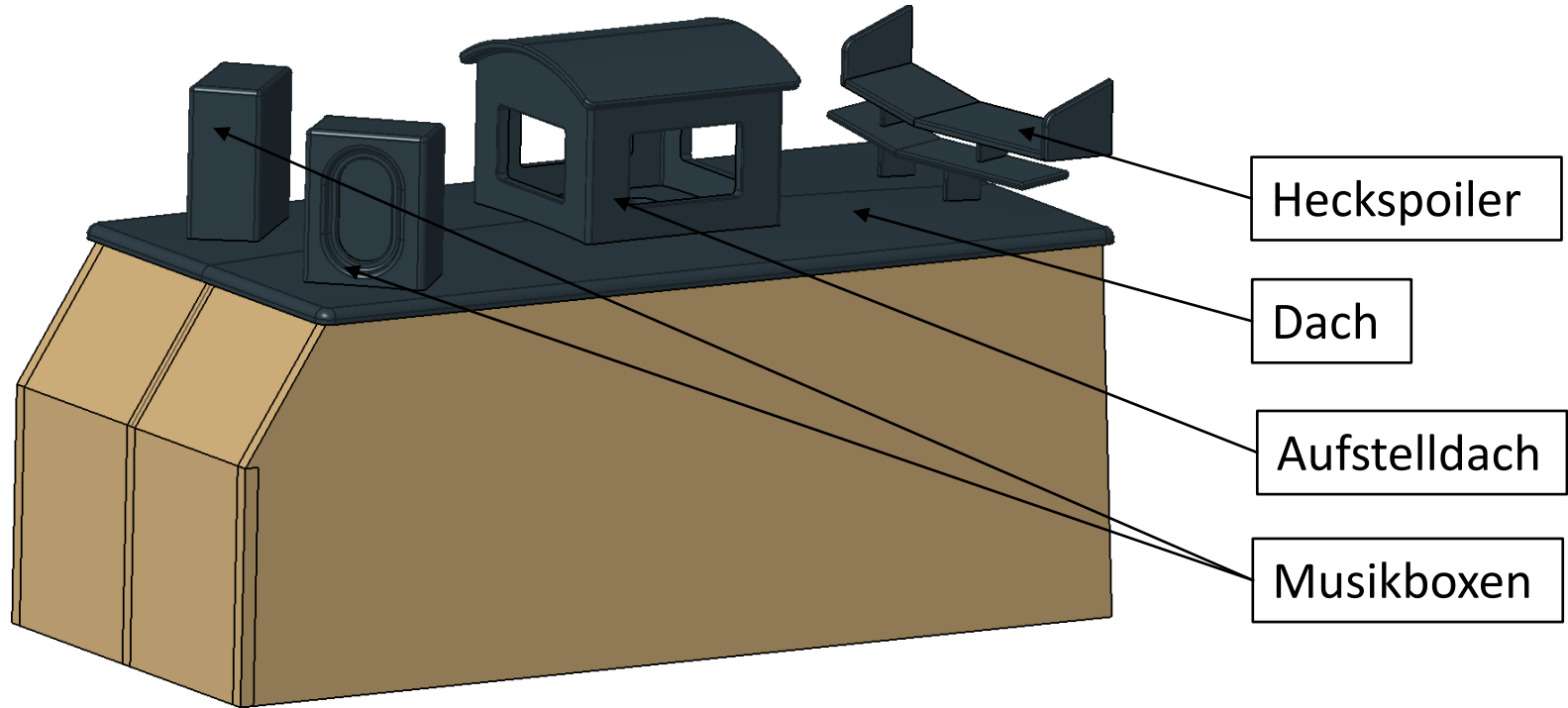
Fotodokumentation

E21-B1
Vincenzo
Giovanni
Malte

18.12.2021

Projekt T1 - Fotodokumentation

CAD-Modell

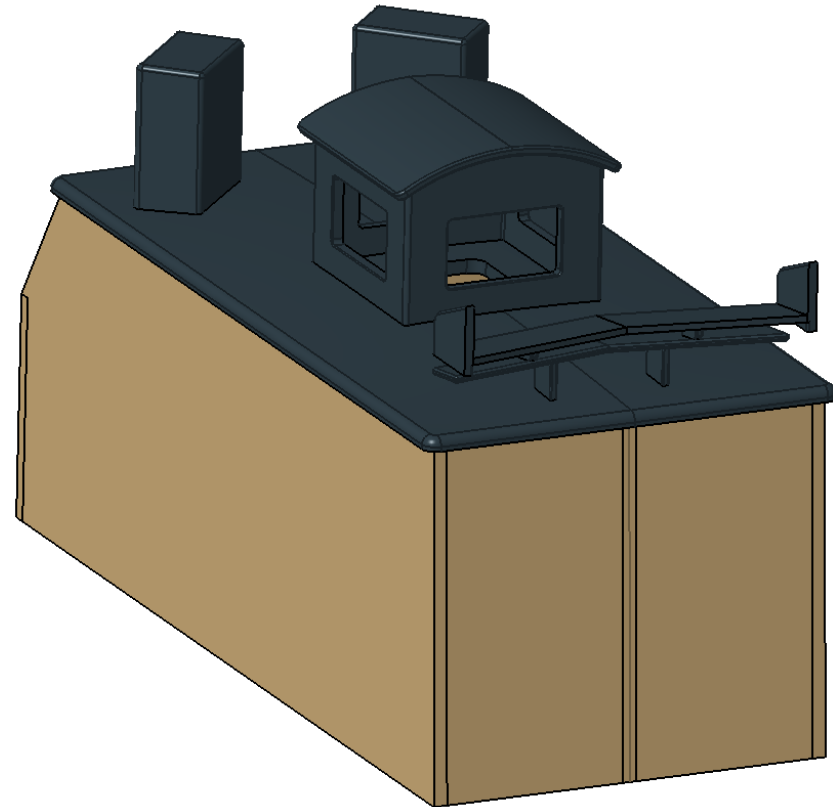
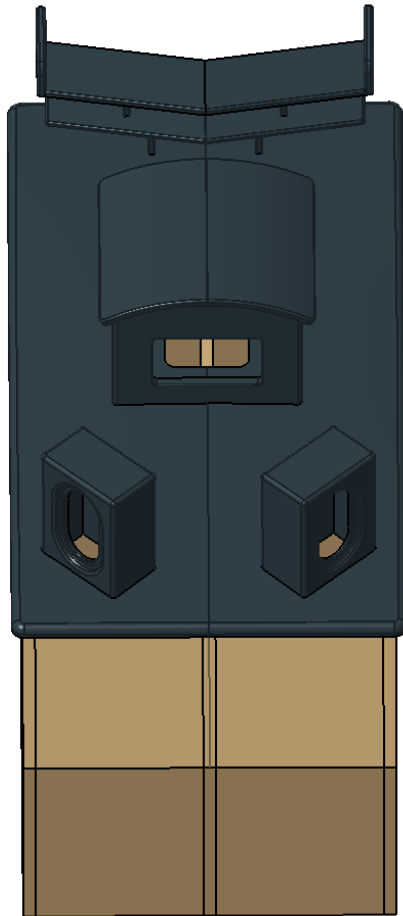


Aufstelldach: Die vier Fenster werden mit blickdichter Folie zugeklebt und im Inneren werden LEDs integriert, sodass das Licht aus dem Fenster scheint

Musikboxen: Hier wird jeweils ein Lautsprecher von innen reingeklebt

Projekt T1 - Fotodokumentation

CAD-Modell



Projekt T1 - Fotodokumentation

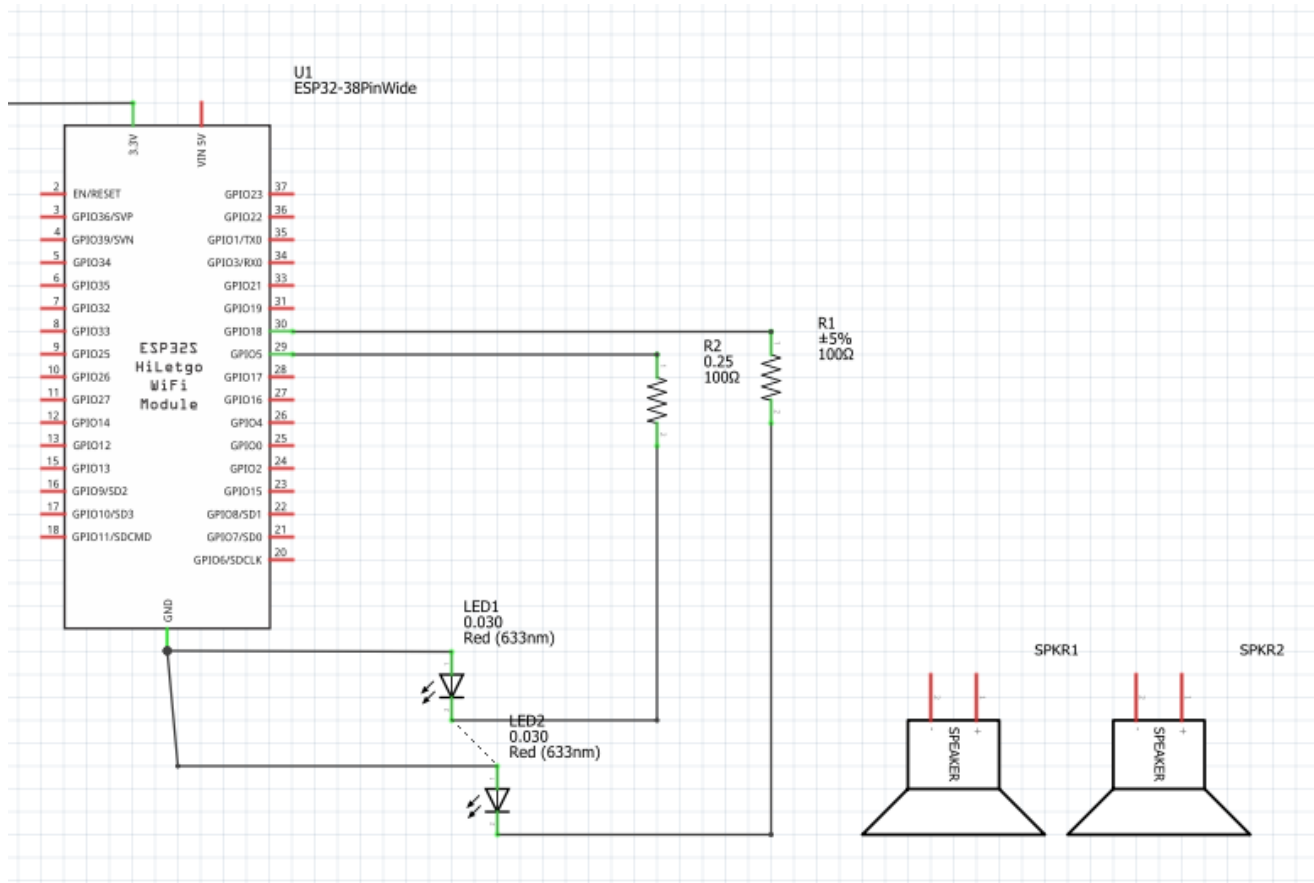
Lautsprecher

Mini Oval Speaker



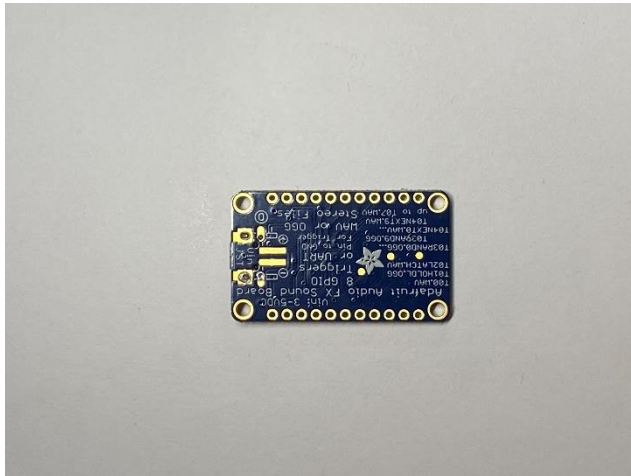
Projekt T1 - Fotodokumentation

Schaltplan



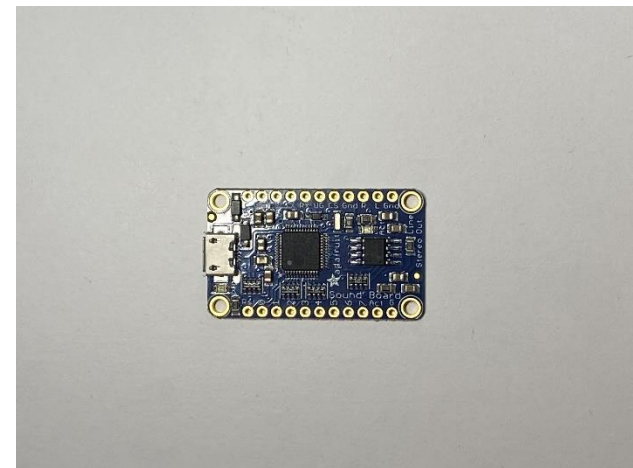
Projekt T1 - Fotodokumentation

Soundboard



Adafruit Audio fx
Soundboard

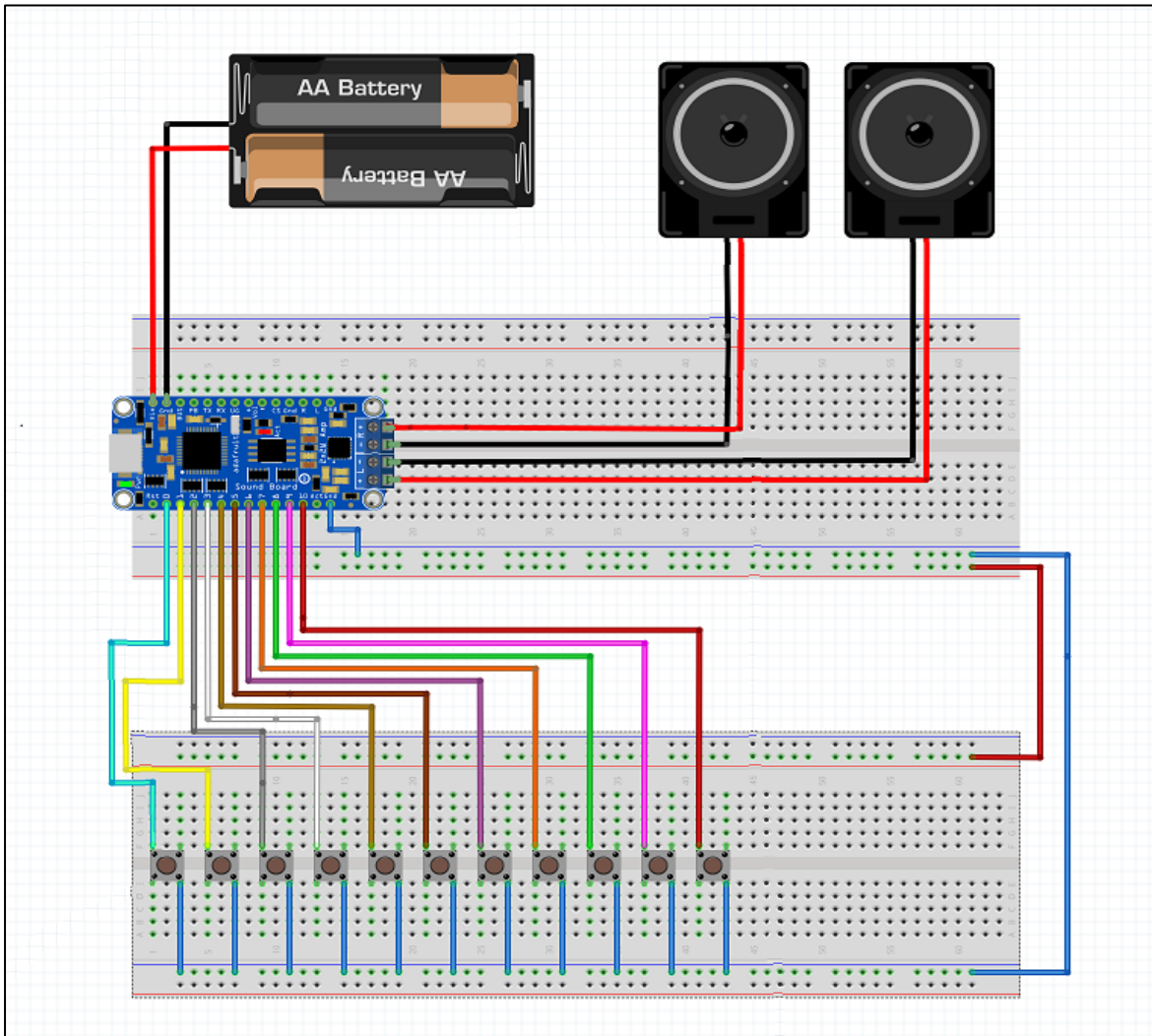
Durch das Soundboard,
wird uns ermöglicht eine Sound abzuspielen



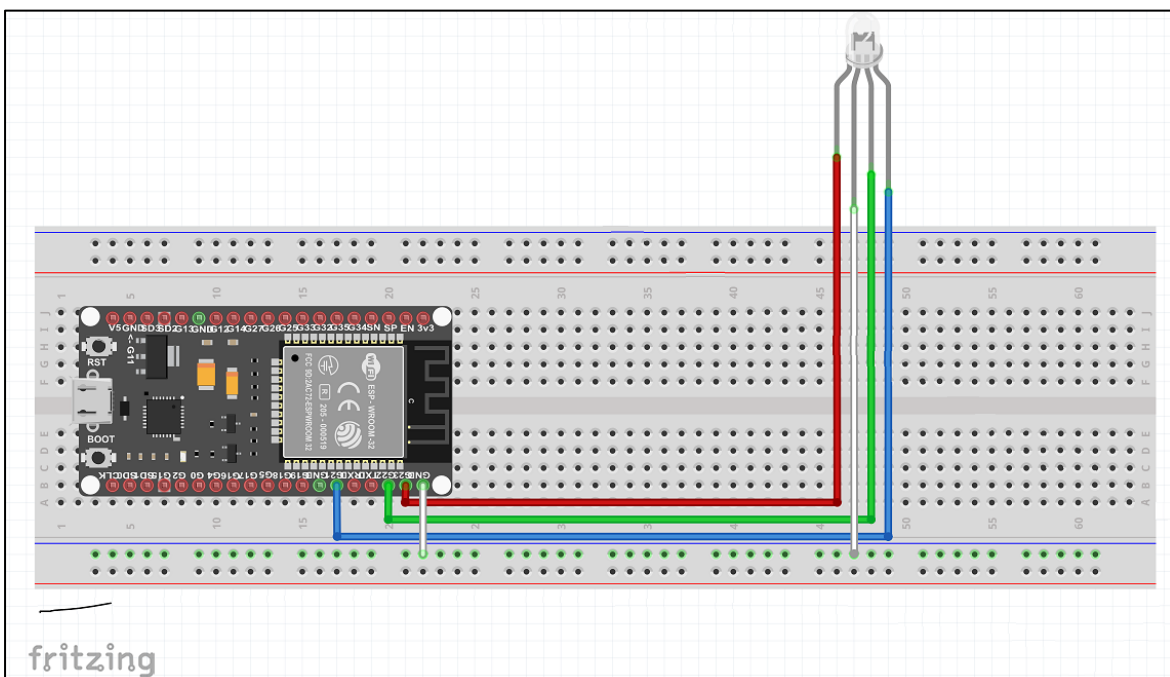
Materialliste

Pos.	Stück.	Beschreibung
1	1	T1 Stiftebox Werkhaus
2	1	ESP32 DEV
3	2	Breadboard
4	4	Breadboard Jumper Wire
5	1	Power Supply Module
6	1	RGB LED
7	28	Pin Header
8	1	Adafruit Audio FX Soundboard 2x2W AMP 16MB
9	2	Adafruit Mini oval Speaker
10	1	Klebstoff
11	1	Lötzinn
12	1	Rohmaterial (adaptive Fertigung)

Schaltplan



Schaltplan Lautsprecher



Schaltplan LED