

7. Entwicklung einer elektronischen Visualisierung

Damit der abstrakte Entscheidungsprozess der Algorithmen anschaulich in der Realität visualisiert werden kann, habe ich mich dazu entschieden, eine elektronische Visualisierung zu bauen. Hierzu nutze ich einen selbstentwickelten Aufbau. Ziel ist es, den Verkehr einer Baustellenampel darzustellen. Dazu verwende ich programmierte LEDs, Leuchtmelder, welche als Ampeln dienen und einen Raspberry Pi als Steuerelement. Um die verschiedenen Komponenten zu verbinden, entwickelte ich zwei Platinenlayouts in der CAD-Software KiCAD, welche ich dann eigenständig

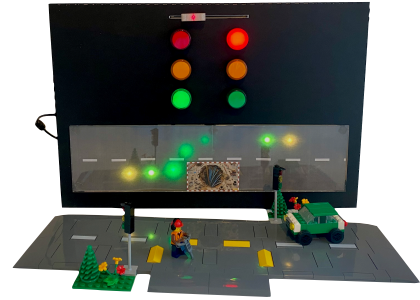


Abb.14: Die elektronische Demo

bestückte und ein passendes Gehäuse baute. Die in Abb.14 zu sehende Demo soll den Verkehr an einer Baustellenampel darstellen. Jeweils drei Leuchtmelder pro Seite zeigen die aktuelle Signalphase an. Die wartenden Autos werden durch LEDs hinter der bedruckten Plexiglasscheibe symbolisiert. Ein Schiebepotentiometer dient als Regler für die Verkehrsverteilung, denn diese kann in Echtzeit geändert werden. Damit will ich das Potenzial einer adaptiven Schaltung verdeutlichen.

7.1 Steuerungssoftware

Der Raspberry Pi agiert als Steuerelement und basiert softwaretechnisch auf derselben Simulation, mit der auch die Algorithmen trainiert und getestet wurden. Vom Raspberry Pi aus werden die Leuchtmelder über Relais geschaltet und die LEDs angesteuert. Zudem bietet die visuelle Oberfläche des Betriebssystems eine angenehme Möglichkeit, den Code zu modifizieren.

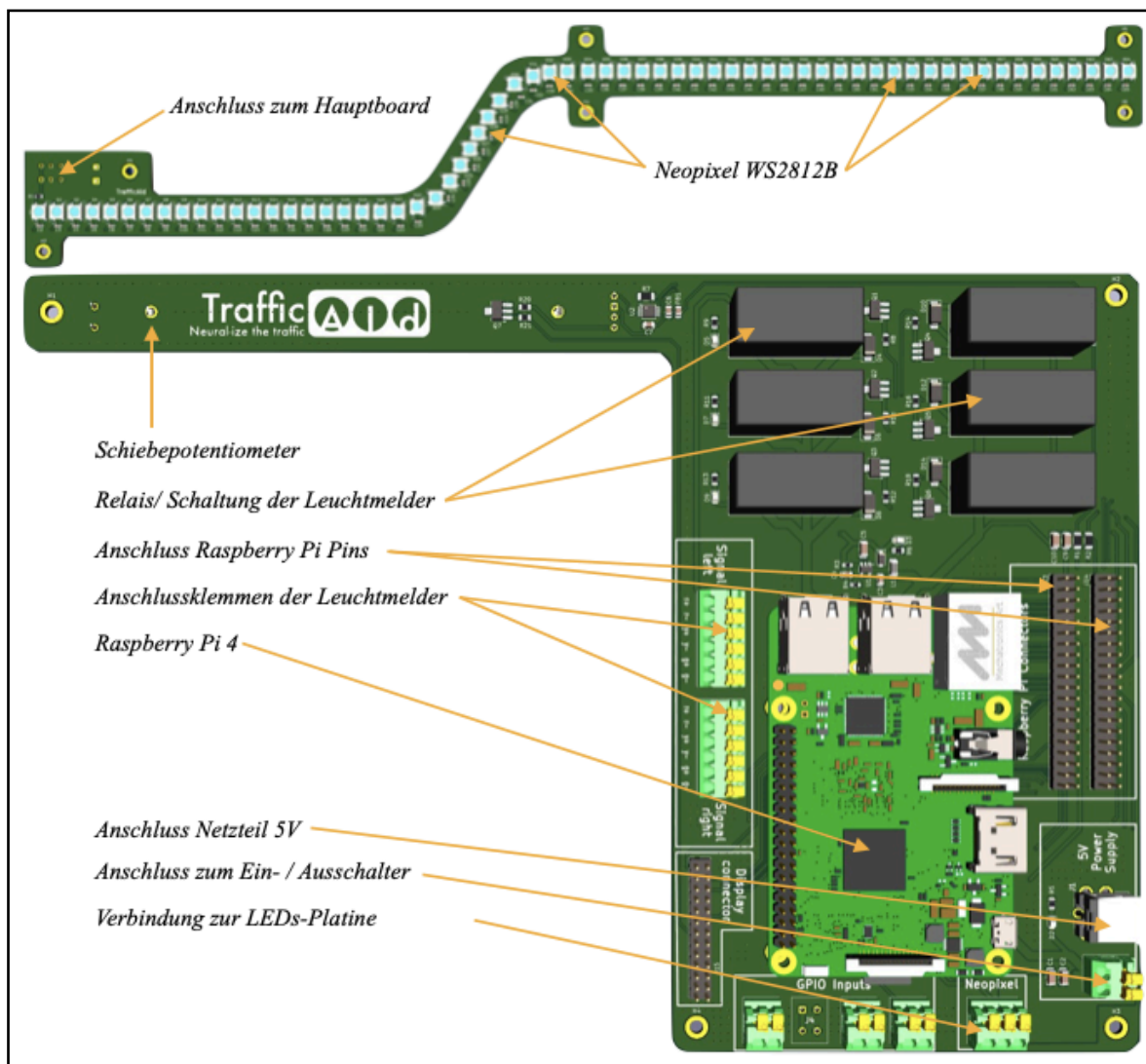


Abb.15: 3D-Darstellung der Platinen mit Bauteilen. Erstellt mit KiCad.

7.2 Platinendesign und elektronische Komponenten

Aufgrund der unkonventionellen Form der LED-Straße, welchen den Fahrweg durch eine Baustelle nachahmt, habe ich mich dazu entschieden, Platinen selbst zu designen. Der Raspberry Pi kann direkt auf der Platine befestigt werden und wird mit Hilfe eines Kabels mit den Pins auf der Platine verbunden. Der Anschluss des Netzteils zur Platine liefert 5V, da der Raspberry Pi und die Neopixel LEDs diese benötigen. Für die Leuchtmelder wandelt ein Boostconverter die 5V auf 12V um. Zur Steuerung der Leuchtmelder werden Relais eingesetzt. Für die LEDs wurden die Neopixel WS2812B mit einem 100nF parallelen Kondensator und für die Verkehrsverschiebung ein lineares Schiebepotentiometer eingesetzt, welches auf der Platinenunterseite montiert wird (vgl. **Abb.15**).

7.3 Gehäuse und Platinenbefestigung

Das Gehäuse wurde aus Holz gelasert und mit Aussparungen für Schalter, Leuchtmelder, Stromzufuhr und LEDs versehen, mit Holzleim geleimt und schwarz bemalt. Zur Befestigung der Platine dienten 3D-gedruckte Halterungen mit Gewinden, an welche die Platinen mit Schrauben verschraubt wurden. Damit das Licht der LEDs diffusiert wird, wurde ein Stück Plexiglas mit einer Straße davor angebracht (**Abb. 16**).

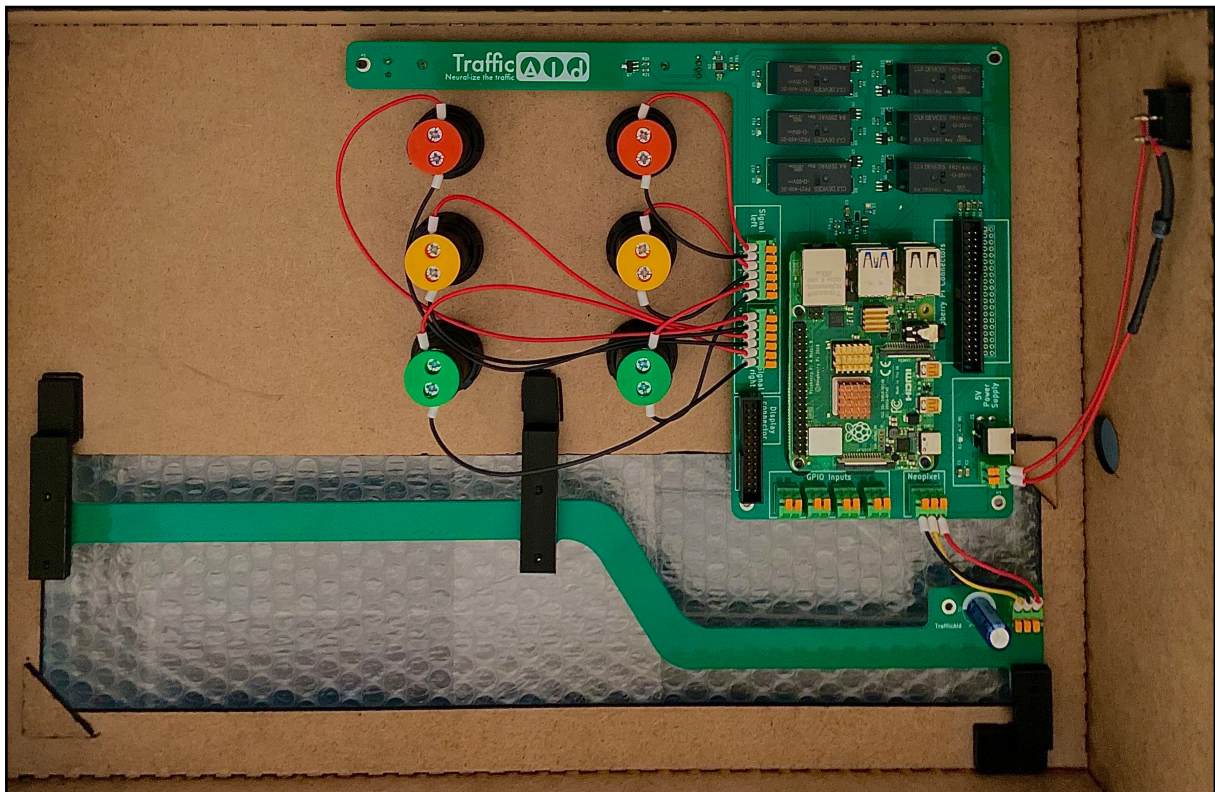


Abb.16: Befestigung der Platinen im Gehäuse sowie Verkabelung der einzelnen Komponenten

Mit dem Aufbau kann nun der Verkehr an einer Baustellenampel simuliert werden. Durch die Veränderung des Schiebepotentiometers kann die Verkehrsverteilung angepasst werden. Dieser Effekt lässt sich in Echtzeit beobachten und veranschaulicht den Adaptionsgrad verschiedener Schaltungsalgorithmen. Besonders kann die Invarianz der Schaltungsperioden visualisiert werden.