

Hardware

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------------------------------|----|
| Hardwareliste | 2 |
| Physischer Spielautomat..... | 8 |
| Schema Spiel | 9 |
| Schaltplan..... | 25 |
| Hardware Entscheidungen | 25 |
| Glossar..... | 28 |

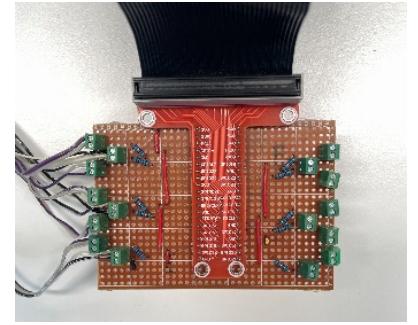
4 Hardware

| | |
|---|--|
| <p>Holz jumbo.ch: Hartfaserplatte roh https://www.jumbo.ch/de/bauen-renovieren/holz/bauholz-profilholz/bretter/hartfaserplatte-roh-600x600x3mm/p/6231565</p> | |
| <p>Holzleim jumbo.ch: Uhu Holzleim express https://www.jumbo.ch/de/bauen-renovieren/kleben-dichten/klebstoffe--reparatur-fluessigkeiten/uhu-holzleim-express-250-g/p/3674550</p> | |
| <p>Lack Spray jumbo.ch: Oecoplan Spray Schwarz matt 400ML https://www.jumbo.ch/de/bauen-renovieren/farbe-holzbehandlung/lacke/spray-lacke/wasserverduennbar/oecoplan-spray-schwarz-matt-400ml/p/6608583</p> | |
| <p>Klarlack Spray jumbo.ch: Oecoplan Klarlack glanz 400ML https://www.jumbo.ch/de/bauen-renovieren/farbe-holzbehandlung/lacke/spray-lacke/wasserverduennbar/oecoplan-klarlack-glanz-400ml/p/6608501</p> | |
| <p>Acrylglas jumbo.ch: Acrylglas 250x500x2mm https://www.jumbo.ch/de/bauen-renovieren/bedachungsmaterialien/doppelstegplatten/acrylglas-250x500x2mm/p/6918620</p> | |
| <p>Holzdübel jumbo.ch: Holzdübel 6mm https://www.jumbo.ch/de/maschinen-werkstatt/elektrohandwerkzeug/befestigen/zubehoer-befestigen/tacker/holzduebel-2607000446/p/3202049</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>Steckleiste brack.ch: Steckdosenleiste 3x T13 mit Schalter https://www.brack.ch/furber-power-steckdosenleiste-3x-t13-mit-schalter-679465</p> | |
| <p>Display-Schrauben brack.ch: Metrische Schrauben M 4 x 20 mm https://www.brack.ch/krafter-metrische-schrauben-m-4-x-20-mm-1287715</p> | |
| <p>USB A – USB B brack.ch: USB 2.0-Verlängerungskabel USB A - USB A 0.15 m https://www.brack.ch/wirewin-usb-2-0-verlaengerungskabel-usb-a-usb-a-0-15-m-169551</p> | |
| <p>USB-Ladegerät brack.ch: USB-Wandladegerät VoltPlug Dual 12W https://www.brack.ch/4smarts-usb-wandladegeraet-voltplug-dual-12w-1097652</p> | |
| <p>Netzteil für Raspberry Pi brack.ch: Netzteil USB-C 5.1 V 3 A Schwarz, Raspberry Pi 4 https://www.brack.ch/raspberry-pi-netzteil-usb-c-5-1-v-3-a-schwarz-938179</p> | |
| <p>HDMI zu mini HDMI brack.ch: Kabel Mini-HDMI (HDMI-C) - HDMI, 1 m https://www.brack.ch/sonero-kabel-mini-hdmi-hdmi-c-hdmi-1464614</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>Winkel-HDMI-Adapter brack.ch: Adapter High Speed Ethernet 4K 90° HDMI – HDMI https://www.brack.ch/delock-adapter-high-speed-ethernet-4k-90-hdmi-hdmi-1232877</p> |  |
| <p>Raspberry Pi 4 pi-shop.ch: Raspberry Pi 4 Model B - 8GB https://www.pi-shop.ch/raspberry-pi-4-model-b-8gb</p> |  |
| <p>Auswahl-Button aliexpress.com: 16mm Alumina schwarz push button momentary https://de.aliexpress.com/item/32899038189.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.9.21ef5c5fpT7rDQ&gatewayAdapt=glo2deu</p> |  |
| <p>Enter-Button aliexpress.com: 16mm Alumina schwarz push button momentary https://de.aliexpress.com/item/1005004875975150.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.5.21ef5c5fpT7rDQ&gatewayAdapt=glo2deu</p> |  |
| <p>Displays amazon.de: 14 Zoll Tragbarer Monitor 1920x1080 Full HD IPS Bildschirm mit HDMI https://www.amazon.de/Bnztruk-Tragbarer-Anschluss-1920%C3%971080-Bildschirmanzeige/dp/B0B4NMXT5F/</p> |  |

| | |
|---|--|
| <p>Netzteile für Displays amazon.de: Im Display enthalten.</p> <p>https://www.amazon.de/Bnztruk-Tragbarer-Anschluss-1920%C3%971080-Bildschirmanzeige/dp/B0B4NMXT5F/</p> | |
| <p>Sechskant M2 Distanzbolzen bastelgarage.ch:</p> <p>Sechskant M2 Distanzbolzen Abstandhalter Nylon 260 Stück</p> <p>https://www.bastelgarage.ch/sechskant-m2-distanzbolzen-abstandhalter-nylon-260-stuck</p> | |
| <p>Lötzinn bastelgarage.ch:</p> <p>Lötzinn 0.8mm 17g 62/37 Pro'sKit 9S002</p> <p>https://www.bastelgarage.ch/lotzinn-0-8mm-17g-62-37-pro-skit-9s002?search=420708</p> | |
| <p>Schraubklemme bastelgarage.ch:</p> <p>2P Printklemme RM2.54 mit Schraubanschluss</p> <p>https://www.bastelgarage.ch/2p-printklemme-rm2-54-mit-schraubanschluss?search=420651</p> | |
| <p>GPIO Expansion Board bastelgarage.ch:</p> <p>GPIO Expansion Board Plus für Raspberry Pi</p> <p>https://www.bastelgarage.ch/gpio-expansion-board-plus-fur-raspberry-pi?search=420367</p> | |

| | |
|---|---|
| <p>Platine bastelgarage.ch: 145x65mm Stripboard Prototyp PCB Platine https://www.bastelgarage.ch/145x65mm-stripboard-prototyp-pcb-platine?search=420563</p> |  |
| <p>GPIO-Kabel Bastelgarage.ch: Flachkabel IDC FC Regenbogen 40p 28AWG https://www.bastelgarage.ch/flachkabel-idc-fc-regenbogen-40p-28awg?search=421016</p> |   |
| <p>Widerstands Set bastelgarage.ch: Widerstand Set 600 Stk. Assortiert 1/4W 1% 10kOhm https://www.bastelgarage.ch/widerstand-set-600-stk-assortiert-1-4w-1-genaugigkeit?search=420058</p> |  |
| <p>Kopfhörer: interdiscount.ch SONY MDR-V150 (Over-Ear, Schwarz) https://www.interdiscount.ch/de/tv-audio/kopfh%C3%B6rer/kopfh%C3%B6rer-headset--c163000/sony-mdr-v150-over-ear-schwarz--p0000186024</p> |  |

| | |
|---|--|
| <p>USB zu Audio-Adapter: digitec.ch InLine USB Audio Soundkarte https://www.digitec.ch/de/s1/product/inline-usb-audio-soundkarte-klinkenadapter-audio-adapter-13505928</p> |  A silver InLine USB audio soundcard adapter. It has a standard USB-A port on the left and a 3.5mm audio jack on the right. A small green LED indicator is located above the audio jack. |
| <p>USB Einbaubuchse digitec.ch Tru Components USB A Einbaubuchse 3.0 https://www.digitec.ch/de/s1/product/tru-components-usb-a-einbaubuchse-30-elektronikkabel-stecker-1pi5822336</p> |  A set of components for mounting a USB port. It includes a silver metal mounting bracket, two blue braided USB-A cables, and two black O-rings. |

Physischer Spielautomat

Der physische Spielautomat umfasst das Gehäuse und die Komponenten. Der Spielautomat ist so aufgebaut, dass zwei Benutzerkonsolen vorhanden sind. An diesen können die Benutzer:innen das Spiel steuern und sehen alle Ausgaben des Spiels.

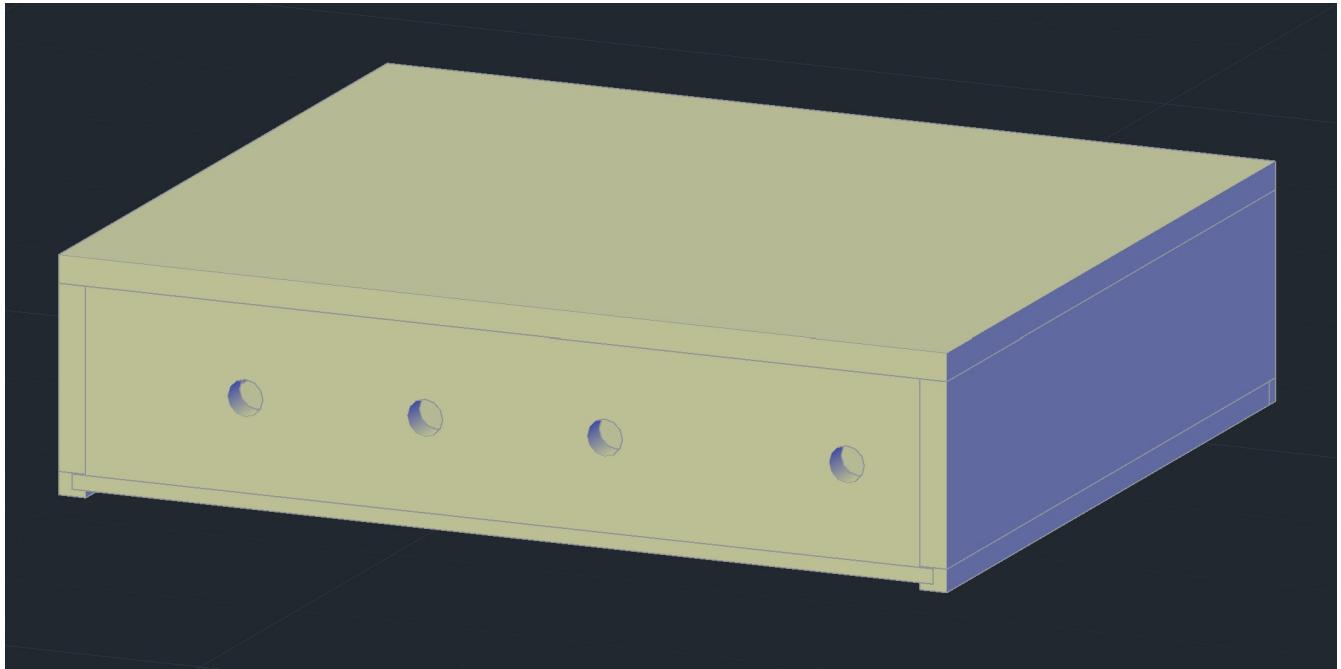


Abbildung 1. Physischer Unterbau

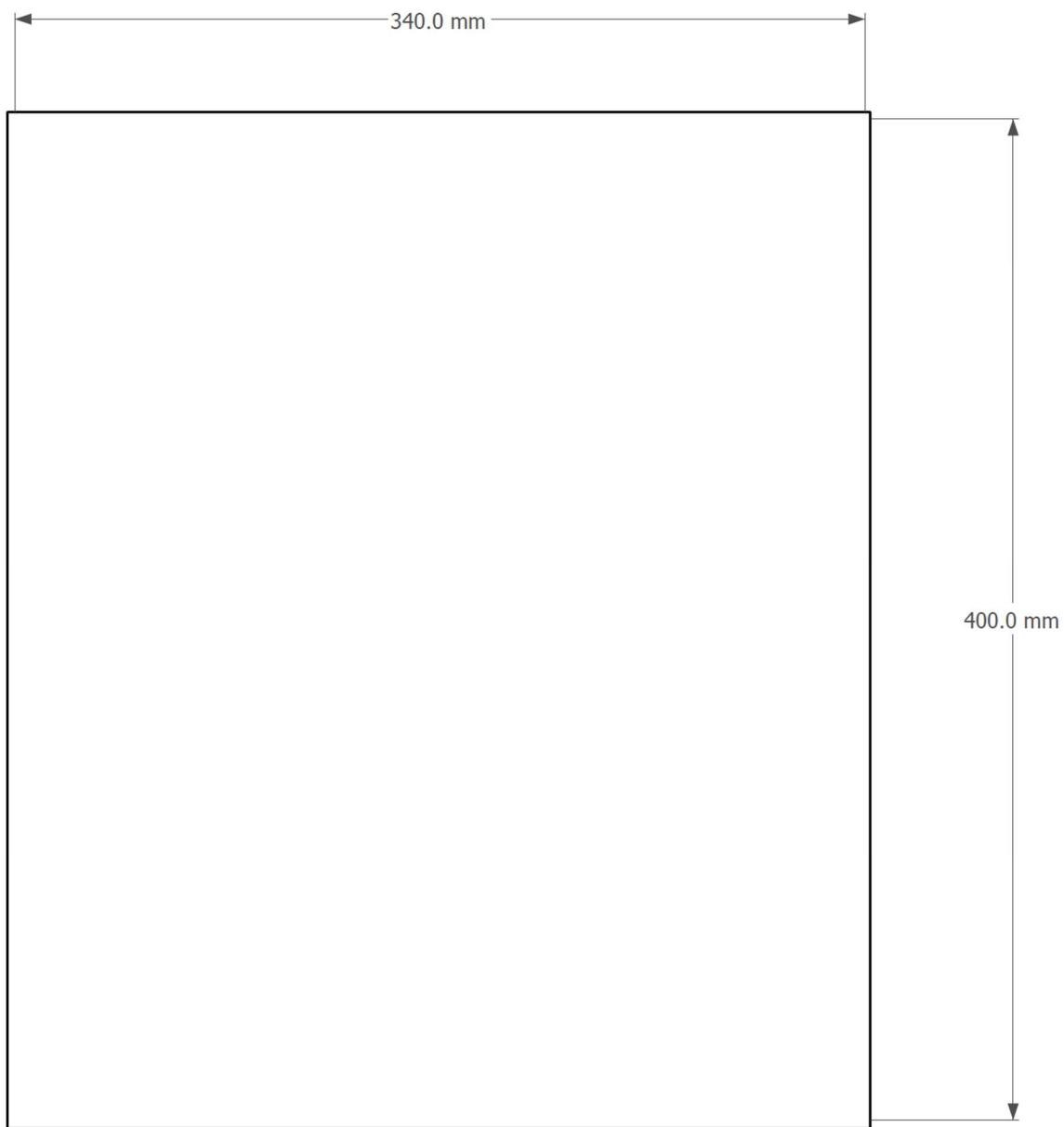
Der Spielautomat ist in zwei Teile aufgeteilt. Der Unterbau enthält die Technik mit dem Raspberry Pi, den Buttons und die Stromanschlüsse. Im Unterbau ist ebenfalls die Stromverteilung an die jeweiligen Komponenten. Um die ganze Wärme abzuleiten, hat es im Deckel zwei Löcher, bei dem die Wärme abgeleitet wird und die HDMI-Anschlüsse durchgezogen sind. Der Oberbau beinhaltet die Displays, welche sich hinter dem Plexiglas befinden und leicht angeschrägt sind. Das Plexiglas verhindert, dass das Display nicht entwendet werden können und die Anschlüsse sicher vor Manipulationen sind.

Nachfolgend sind die genauen Aufbaupläne des Baus:

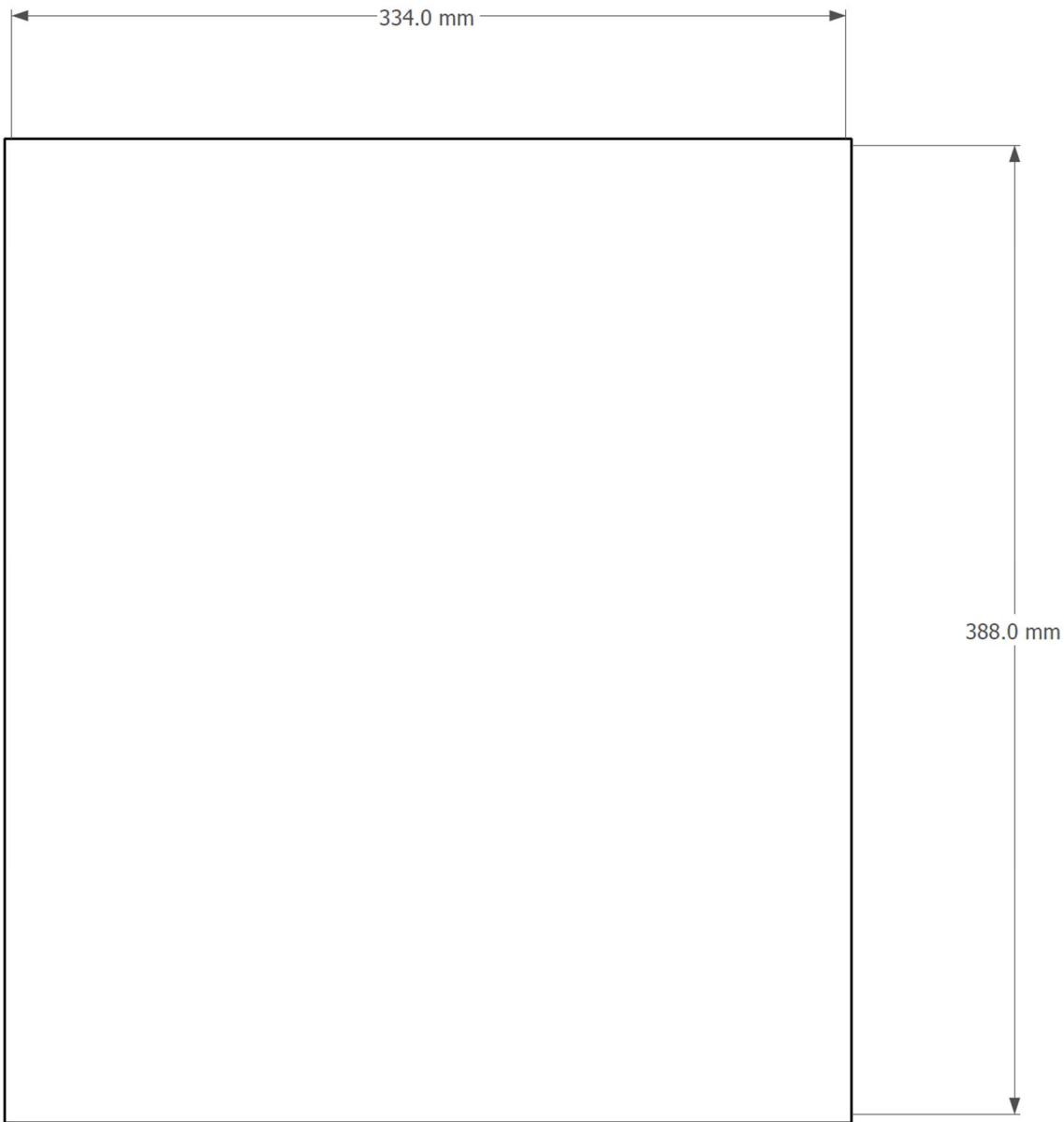
Schema Spieleautomat

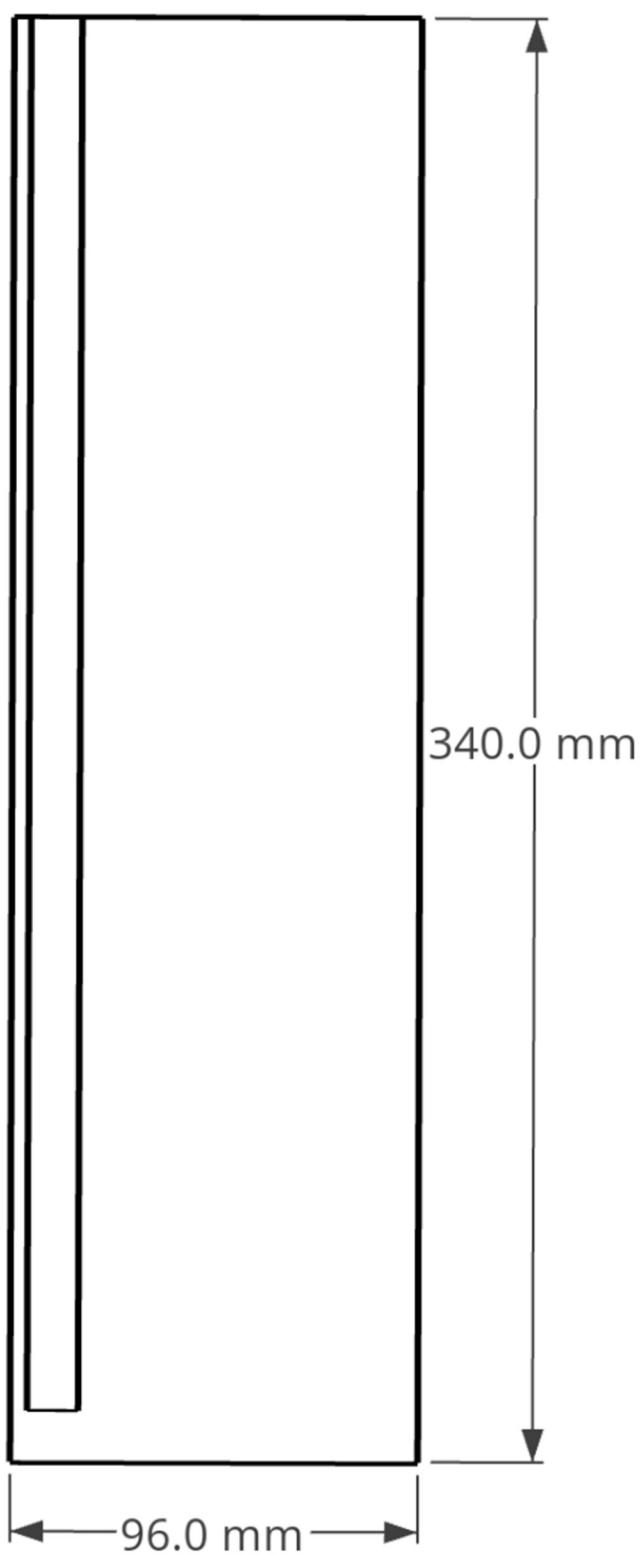
Unterbau

Deckel

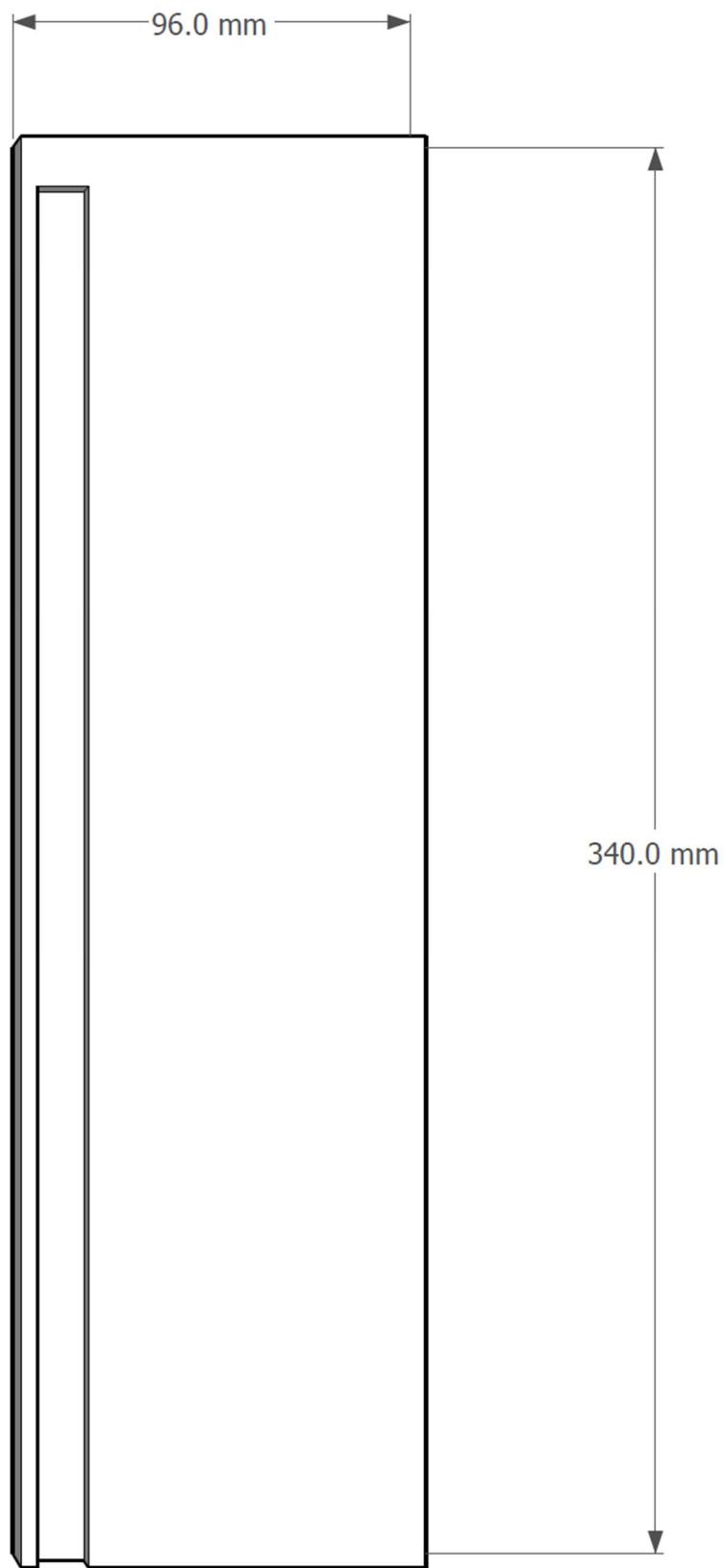


Boden

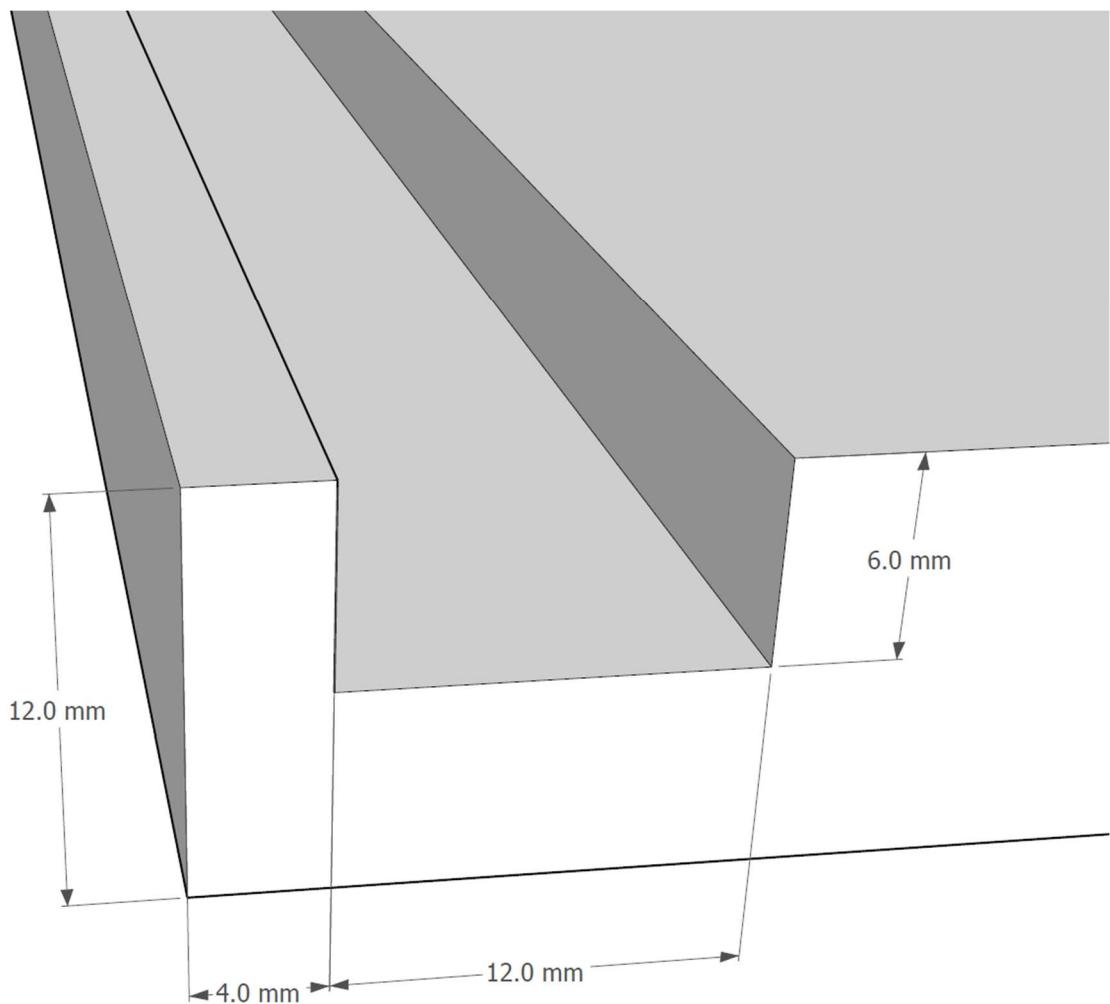




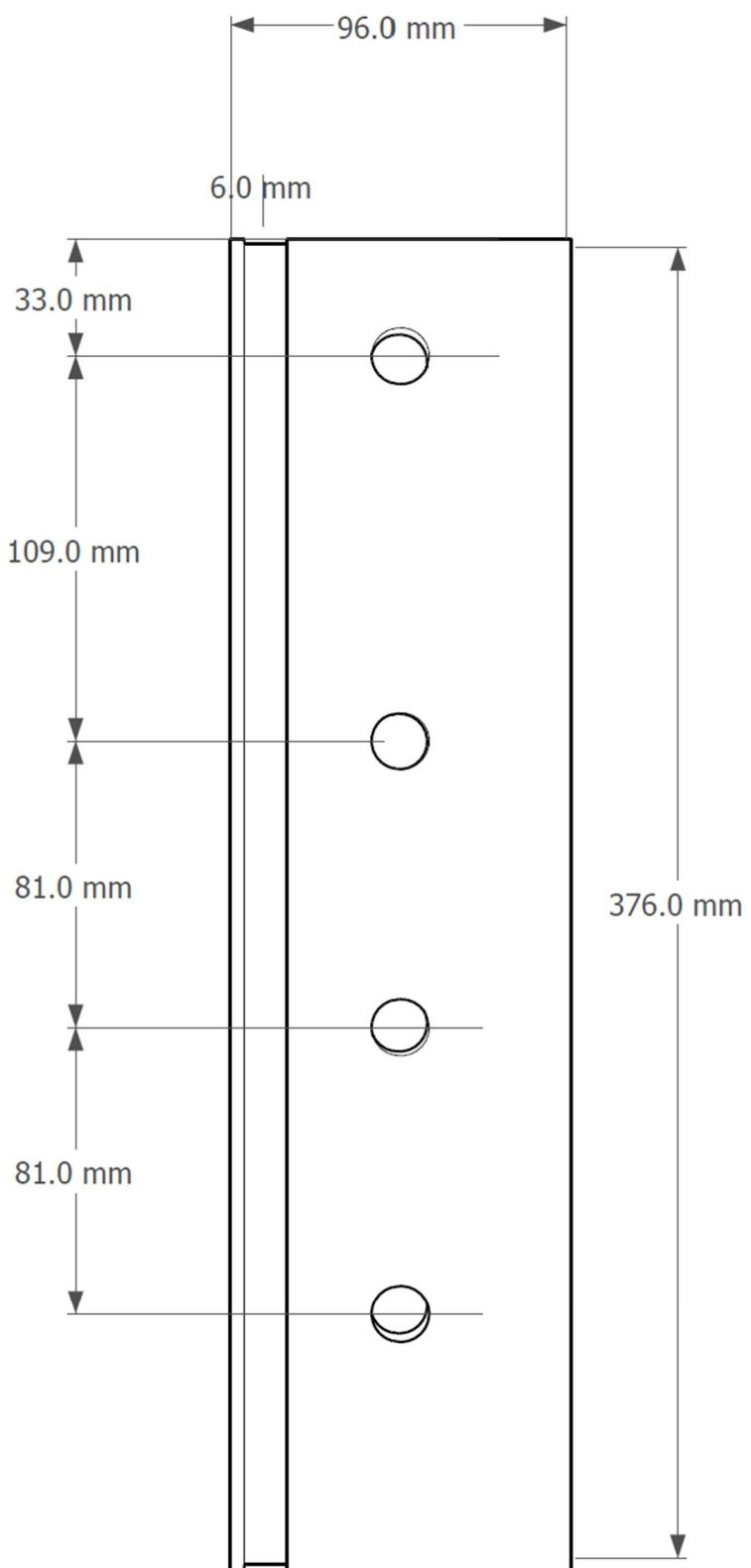
Seite 2



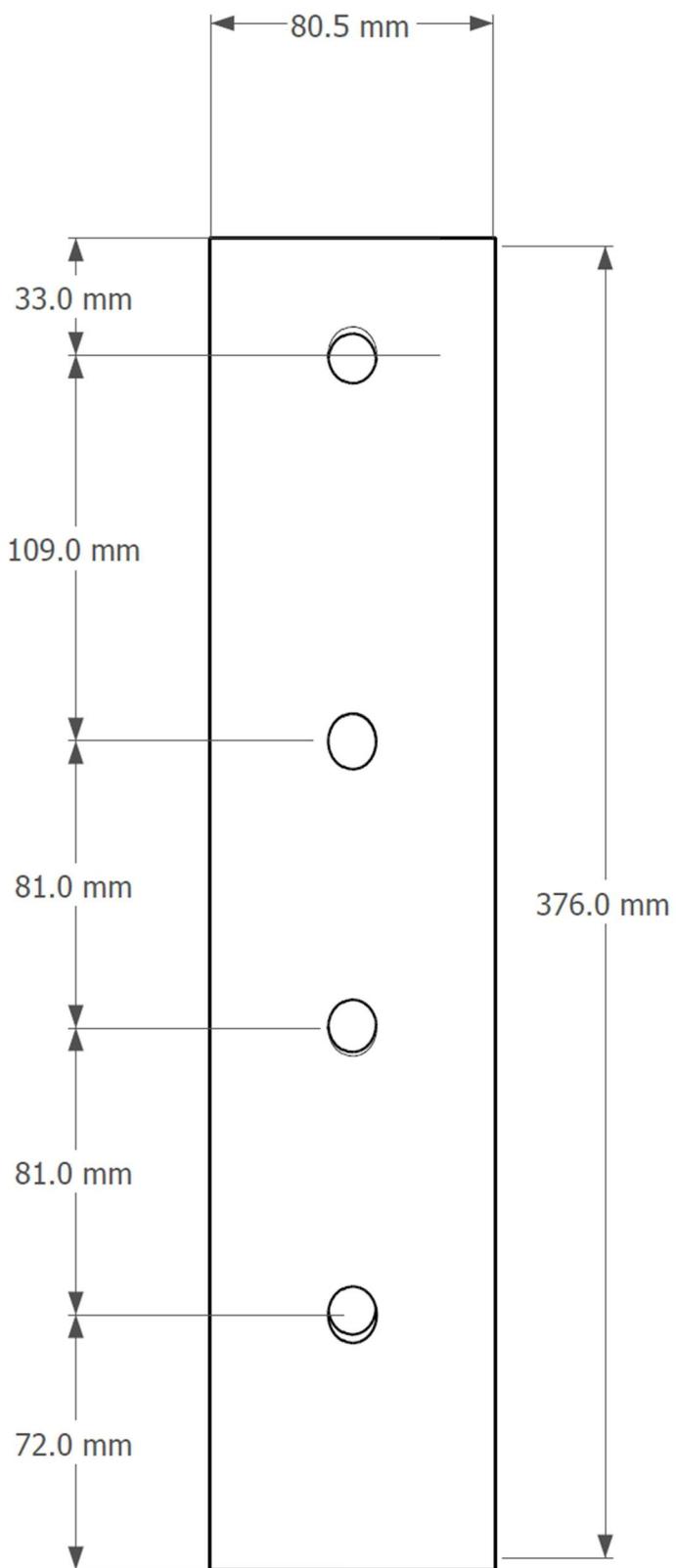
Detail Seite



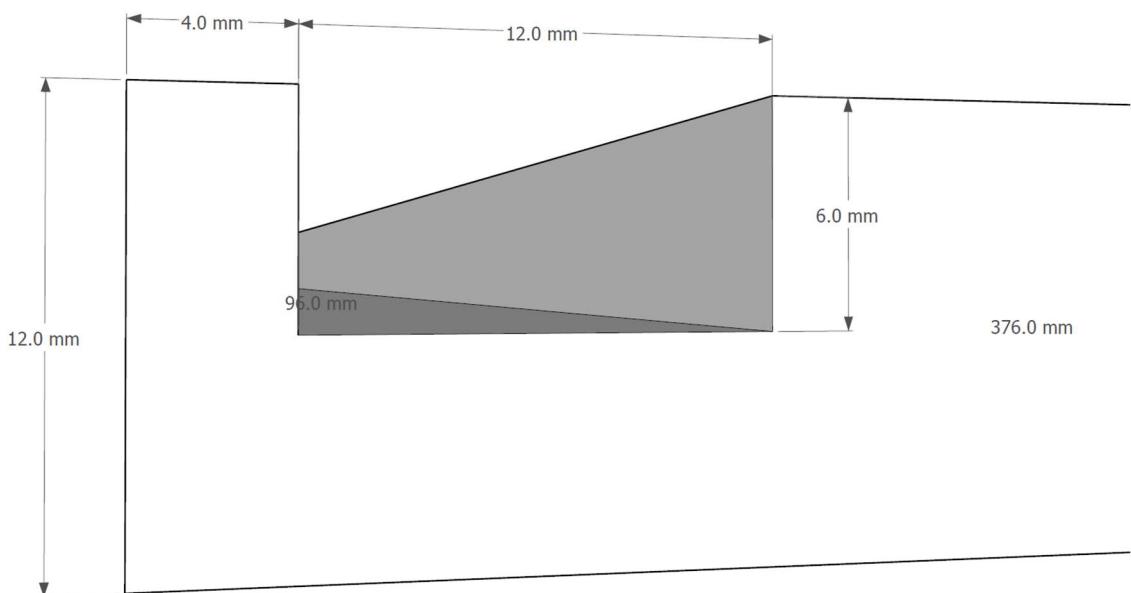
Front 1



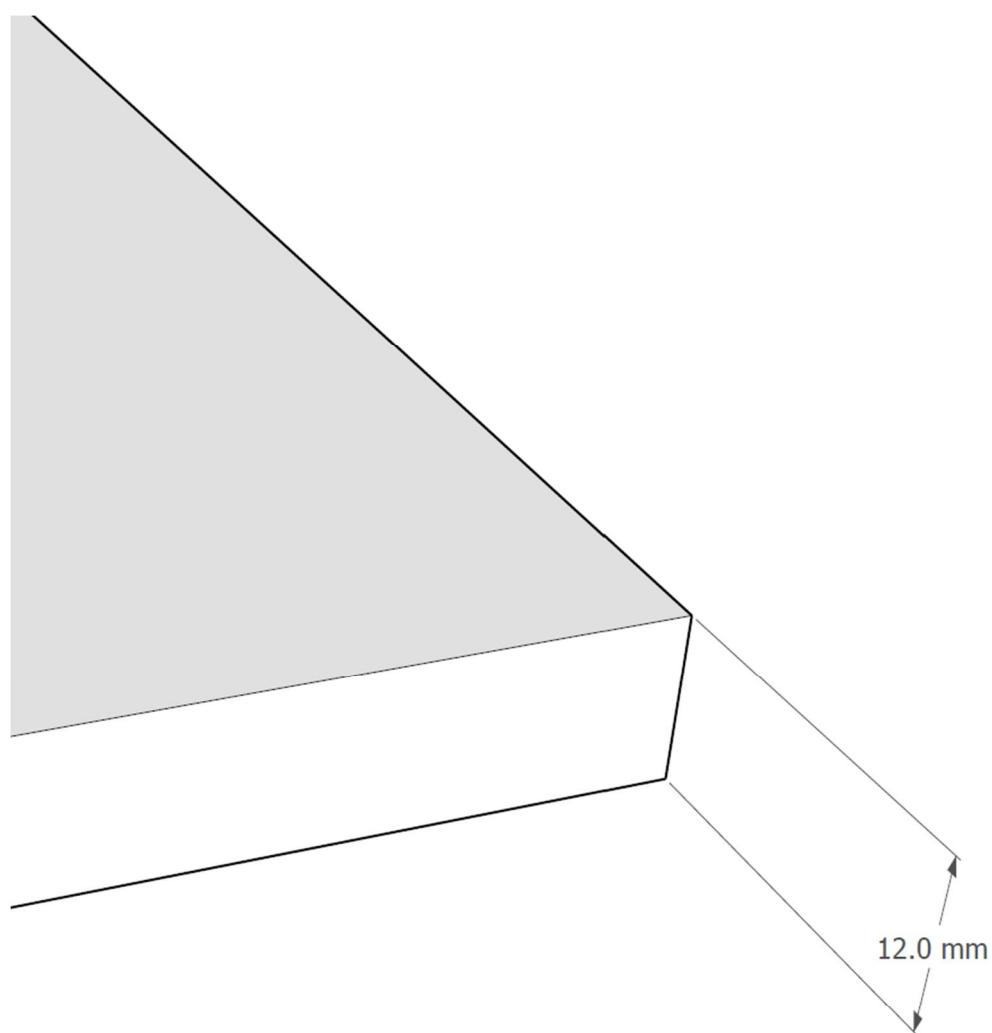
Front 2



Detail Front

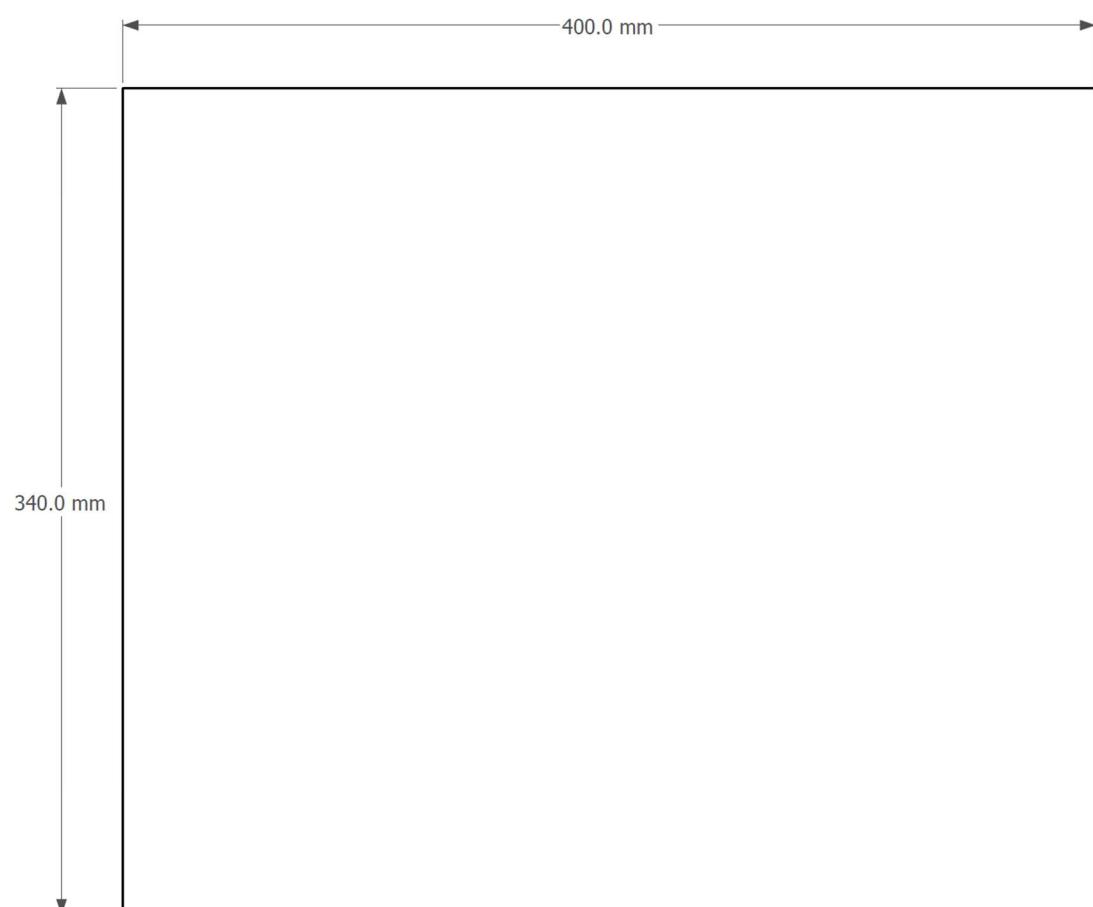


Dicke Holz Unterbau

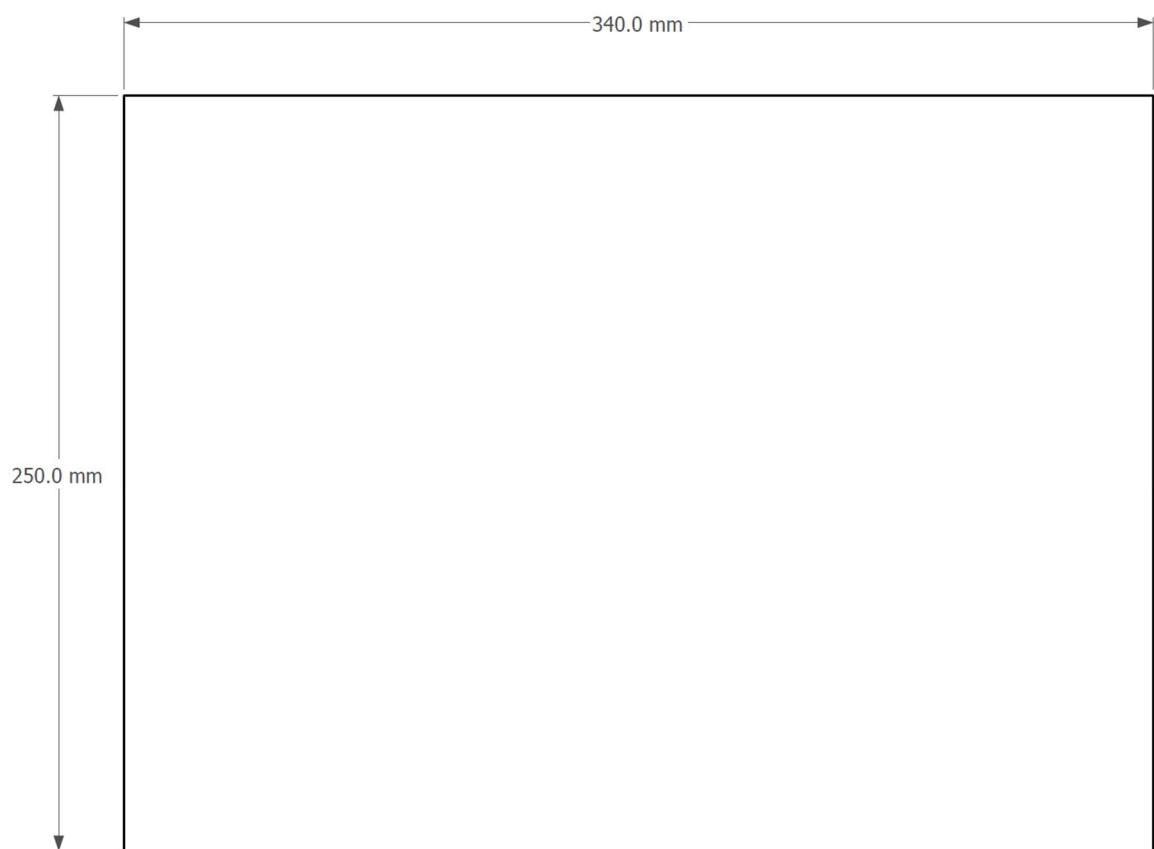


Oberbau

Deckel



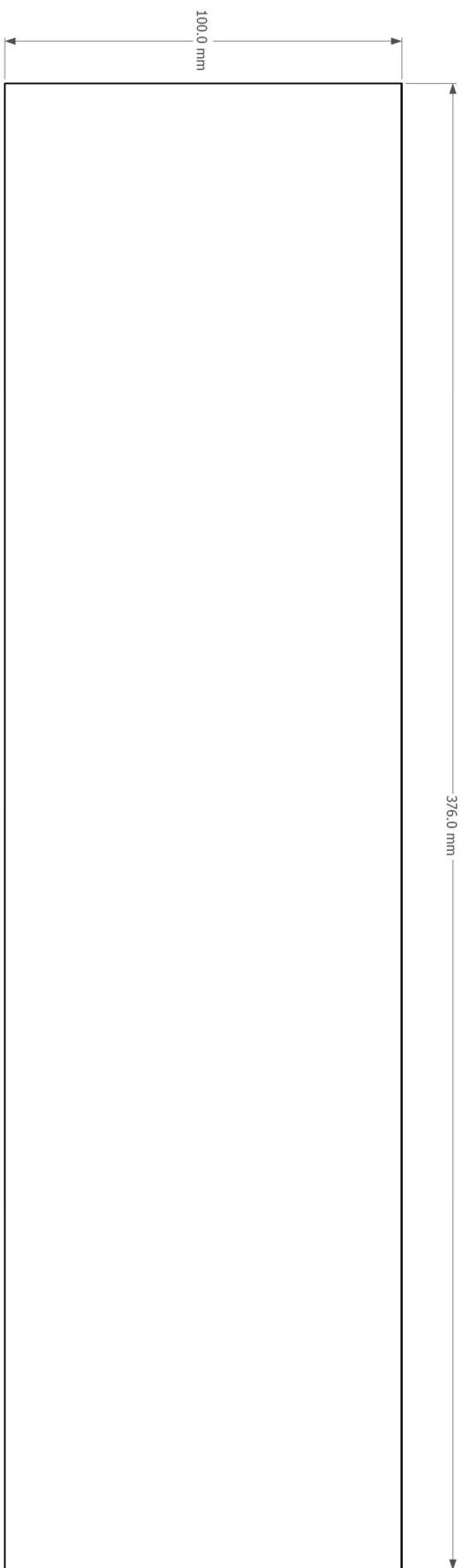
Seiten Holz



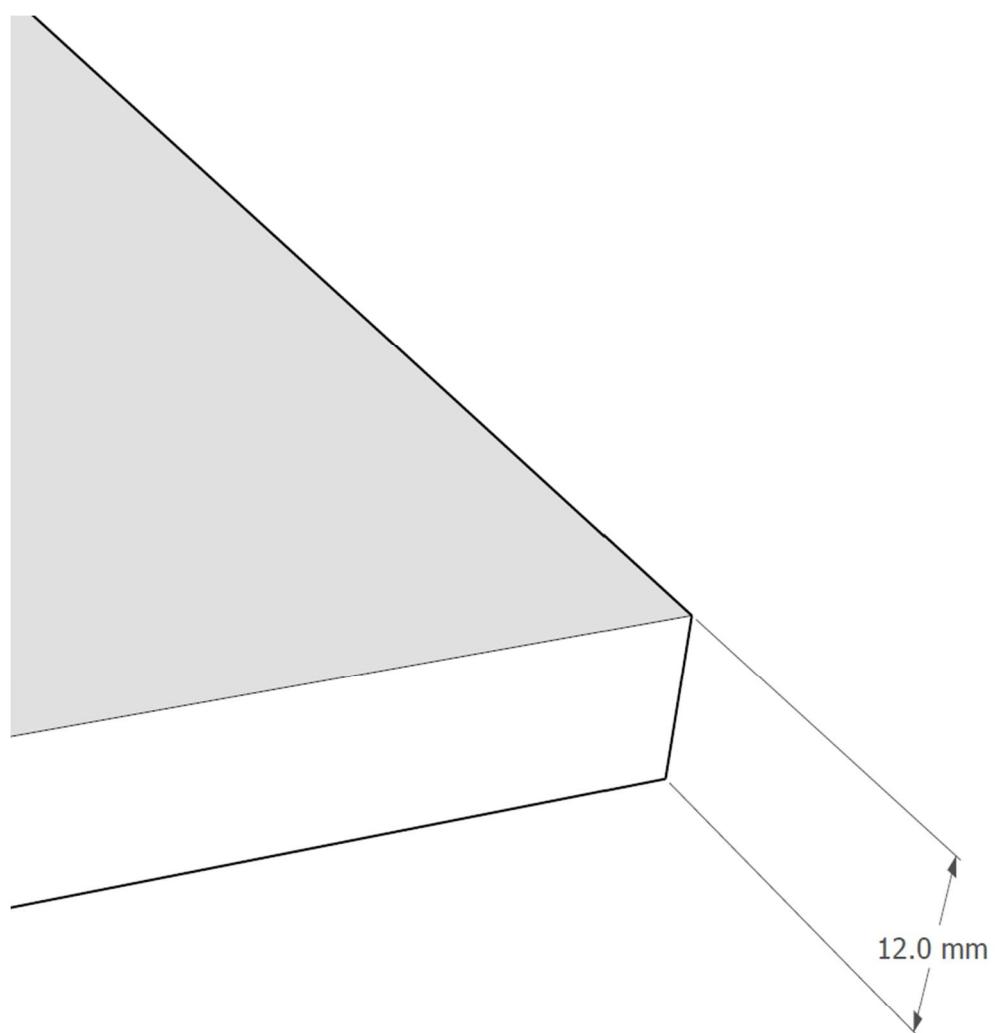
Seiten Plexiglas



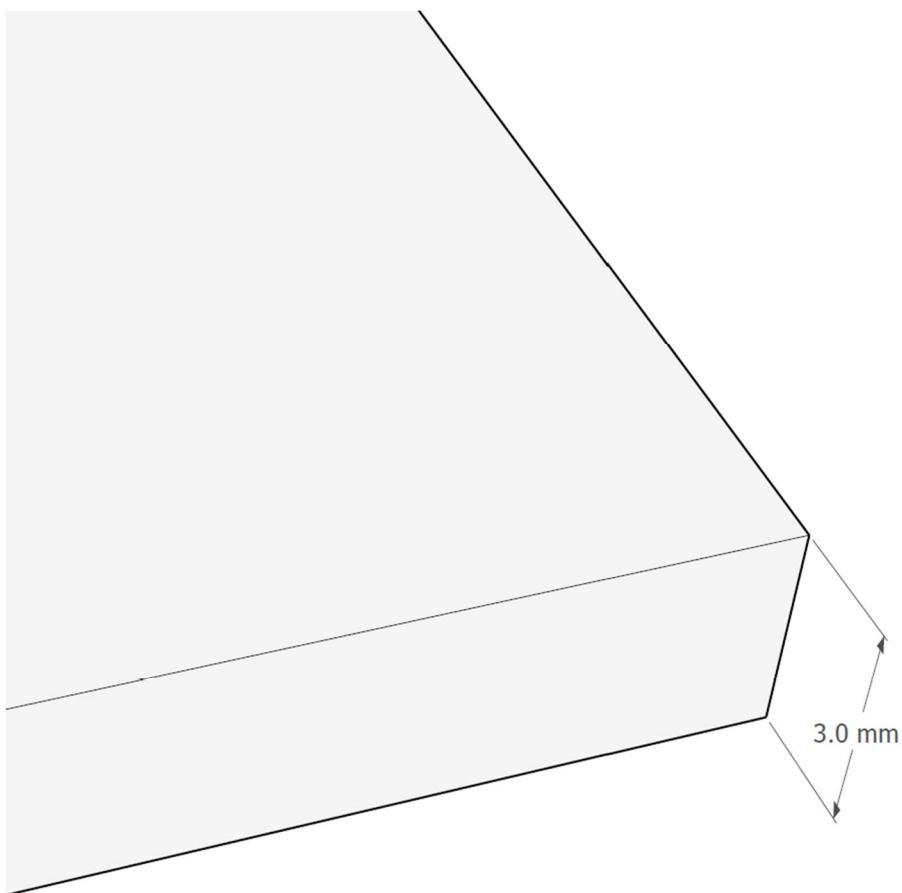
Querstrebē



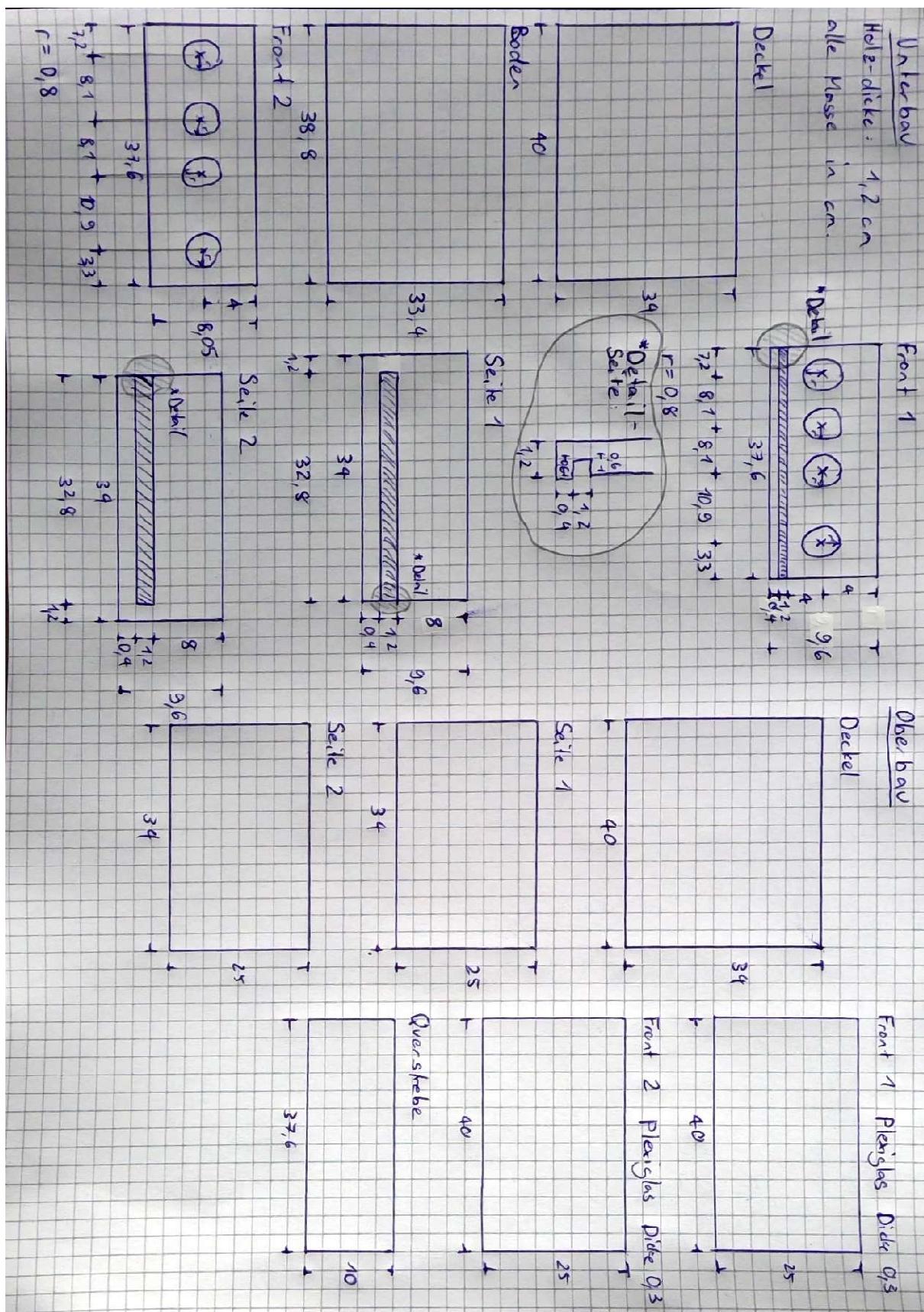
Dicke Holz Oberbau



Dicke Plexiglas Oberbau



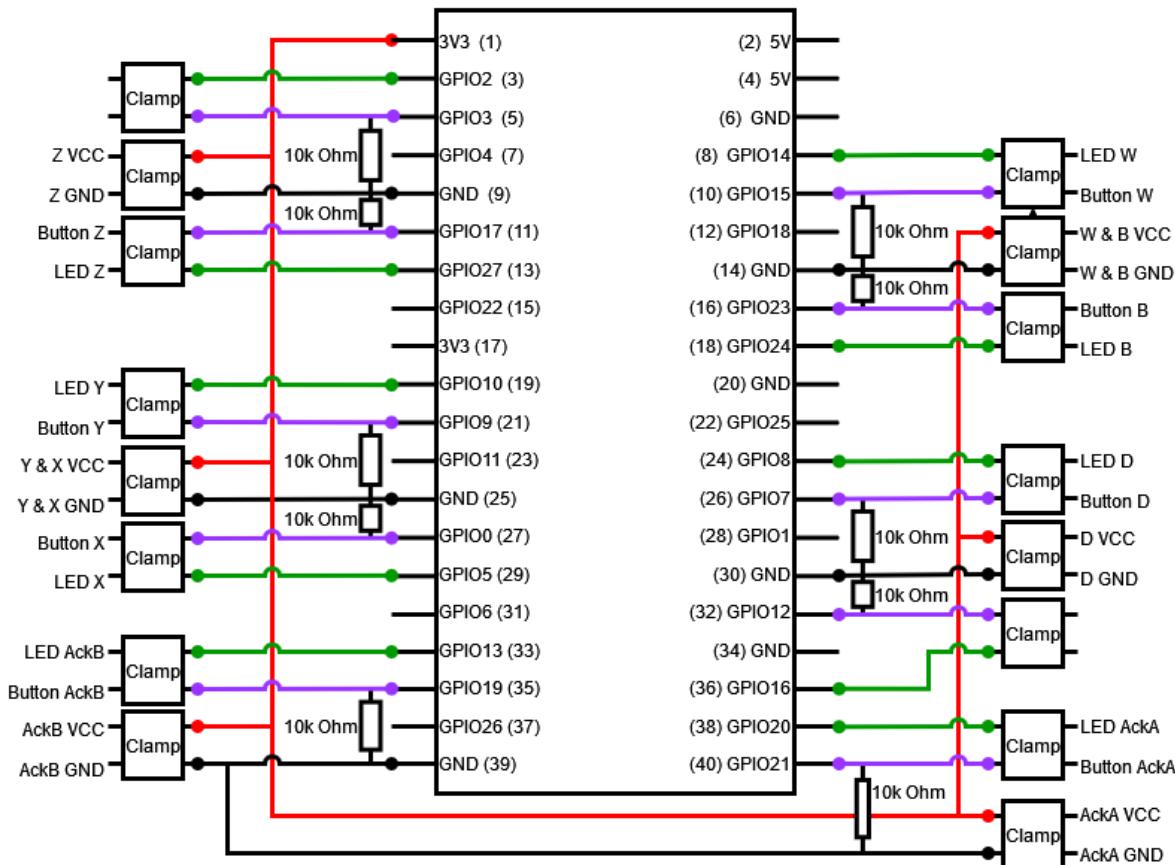
Originale Pläne



Schaltplan

Der Schaltplan zeigt auf wie die Komponenten verbunden sind. Dabei ist der Raspberry Pi mit zwei LCD-Displays verbunden. Des Weiteren sind die Buttons über ein eigenes gebautes Expansion Board angeschlossen. Nachfolgend wird der Schaltplan gezeigt:

Buttonboard Schaltplan



Button Schaltplan

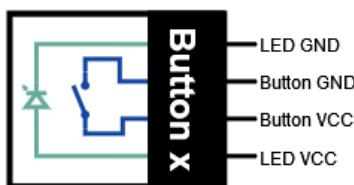


Abbildung 2. Schaltplan Expansion Board

Hardware Entscheidungen

Die Hardware Entscheidungen, zeigen auf welche Entscheidungen im Bereich Hardware getroffen worden sind.

Nicht einrastende Buttons

Damit immer der Ursprungszustand des Spiels automatisch wiederhergestellt werden kann und

kein Primeo Mitarbeit:innen das Spiel in den Ursprungszustand zurücksetzen muss, haben wir uns für nicht einrastende Buttons entschieden. So gehen diese immer wieder in den Standardzustand zurück.



Abbildung 3. Nicht einrastender Button

Das spezielle an diesen Buttons ist das sie einen grünen LED Ring haben. Wir zeigen damit auf welche Buttons ausgewählt sind und so eine einfache Zuordnung zu den Antworten existiert.

GPIO Raspberry PI

Damit die Buttons am Raspberry Pi angeschlossen und die integrierten LED angesteuert werden können, müssen sie an den GPIO Pins angeschlossen werden. Damit diese übersichtlich geordnet sind und einfach angeschlossen werden können, haben wir ein Button Expansion Board gebaut. Darauf sind Schraubklemmen angelötet und mit den Pins des Raspberry Pi verbunden. Dies hat den Vorteil dass bei einem Defekt die Kabel einfach ausgetauscht werden können. Damit die Kabel der Buttons übersichtlich geordnet sind, haben wir ein Flachbandkabel eingesetzt. Nachfolgend wird mit dem Blockdiagramm und Schaltplan der Aufbau gezeigt.

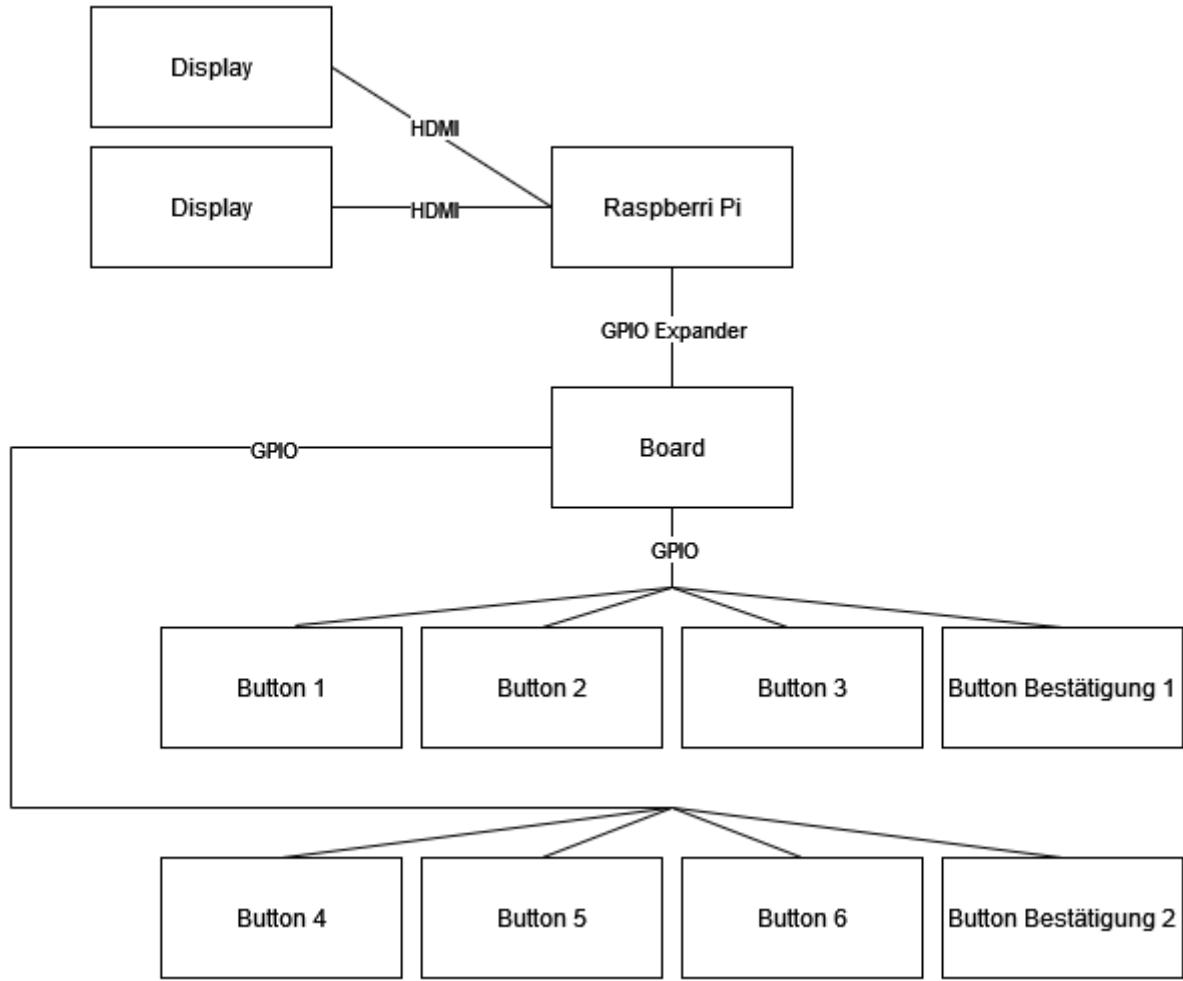
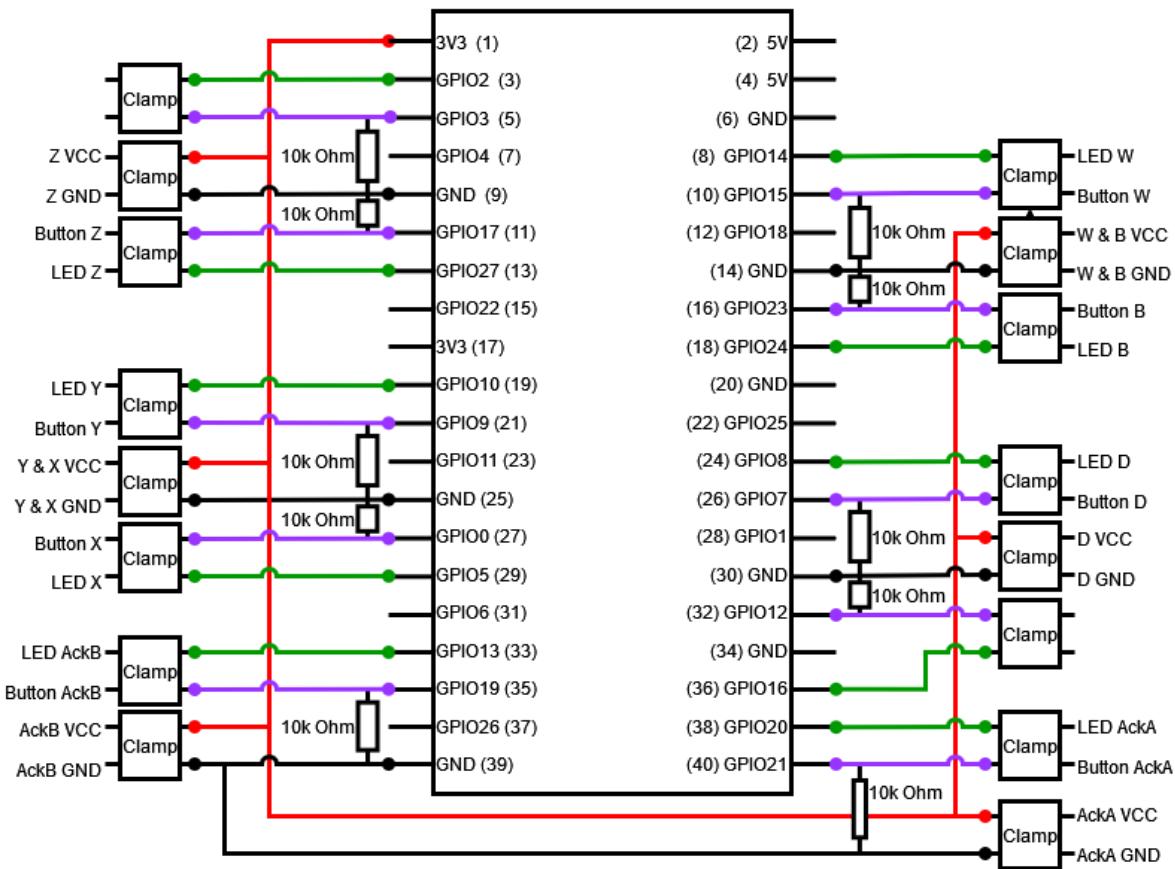


Abbildung 4. Blockdiagramm

Buttonboard Schaltplan



Button Schaltplan

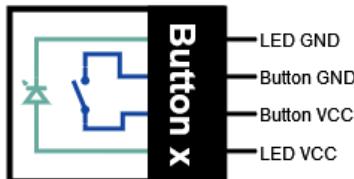


Abbildung 5. Expansion Board

3D Druck nicht verfügbar

Da der Stand für den 3D Druck zu gross ist, soll auf einen anderen Werkstoff ausgewichen werden. Das Gehäuse besteht aus Holz und Plexiglas und wird mit Nägeln, Schrauben und Holzleim zusammengehalten. Der Oberbau wird aus Schrauben und Heisskleim zusammengesetzt. Mit dem Gehäuse aus Holz wird sichergestellt, dass das Produkt sicher vor Beschädigungen ist und Teile einfach ausgetauscht werden können.

Glossar

Im Glossar sind Projektspezifische Begriffe genau definiert, sodass alle Beteiligten die gleiche Sprache sprechen und einen zentralen Ort um Begriffsdefinitionen nachzuschlagen.

Tabelle 1. Glossar

| Begriff | Definition |
|----------------------|--|
| 1vs1 | <i>Spieler:in spielen mindestens zu zweit und gegeneinander.</i> |
| Antwortauswahl | <i>Durch das Betätigen der Knöpfe 1-3.</i> |
| Antwortmöglichkeiten | <i>Antwortmöglichkeiten, welche im Quiz-Spiel vorkommen.</i> |
| Anzeigedisplay | <i>Das Anzeigedisplay dient als Standartausgabe des Spiels.</i> |
| Auswählen | <i>Mittels drücken des Buttons die Antworten anwählen.</i> |
| Bestätigung | <i>Durch das Betätigen des Enterknopfs.</i> |
| Blackout | <i>Blackout ist der Name des Spiels, welches das Team Wechselspiel umsetzt.</i> |
| Countdown | <i>3 Sekunden Countdown vor dem Spielstart.</i> |
| Cube | <i>Das ganze physische Spiel inklusive Ober- und Unterbau.</i> |
| Einzelmodus | <i>Spieler:in spielt alleine. Sieht Fragen und Antwortmöglichkeiten.</i> |
| Exponate | <i>Ausstellungsstücke für den Primeo Energie Kosmos.</i> |
| Feedbackmodus | <i>Im Feedbackmodus werden Fragen aus dem besuchten Raum ausgewählt und abgefragt.</i> |
| Fragen | <i>Fragen, welche im Quiz-Spiel vorkommen.</i> |
| Gamifizierung | <i>Integration von gaming-typischen Elementen. Feedback, Highscore System.</i> |
| GPIO | <i>General Purpose Input Output - Pins beim Raspberry Pi.</i> |
| Haptische Elemente | <i>Auswahl- und Eingabebuttons.</i> |
| Hardware | <i>Alle Einzelteile, welche zum Produkt gehören.</i> |
| Kulana | <i>Junge Expertin für Energiefragen namens Kulana, welche die Spielenden durch das Quiz navigiert. Das Narrativ begleitet das gesamte Projekt.</i> |
| Lernwelt Energie | <i>Abteilung des Energie Kosmos' – über Klima- & Energieinteressierte: für Schulen, die Öffentlichkeit, Firmen und Partner.</i> |
| Oberbau | <i>Der obere Teil des Cubes. Kann separat abgehoben werden. Er beinhaltet die Displays und den Ausschaltbutton.</i> |
| Primeo | <i>Energie Kosmos Science und Erlebnis Center für Klima & Energie der Primeo Energie AG.</i> |
| QR-Code | <i>Leitet auf die Webseite mit dem Score weiter.</i> |
| Quiz-Spiel | <i>Frage-Antwort-Spiel.</i> |
| Raum | <i>Örtlichkeit mit Exponaten bei Primeo Energie AG.</i> |
| Score/Highscore | <i>Spielresultat am Ende, welches auf unserer Webseite präsentiert wird.</i> |
| Spielmodus | <i>Auswahl zwischen Einzelmodus und 1vs1-Modus.</i> |
| Startbildschirm | <i>Der erste Screen der erscheint für die Besucher.</i> |

| Begriff | Definition |
|--------------------------|---|
| <i>Statistik</i> | <i>Die Analyse der Antworten die richtig oder falsch beantwortet wurden. Wird über den gesamten Zeitraum gesammelt.</i> |
| <i>Team Wechselspiel</i> | <i>Gruppenname IP12.</i> |
| <i>Timeout</i> | <i>Wenn Spieler:innen die Frage nicht beantworten, wird das Ergebnis nicht angezeigt.</i> |
| <i>Unterbau</i> | <i>Der untere Teil des Cubes. Kann mittels einer Schublade unten geöffnet werden. Er beinhaltet den Raspberry Pi, alle Kabel und Buttons.</i> |
| <i>Vorschlagsmodus</i> | <i>Das Spiel enthält einen Vorschlagsmodus für die Schüler:innen. Im Vorschlagsmodus werden 3 Fragen zufällig ausgewählt.</i> |
| <i>Webseite</i> | <i>Zugang zur Auswertung der Fragen und Eingabe neuer Fragen.</i> |