



## Haus in der Felswand

Bau einer Maquette im Maßstab 1:50

Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

*Felix Bourmer, LEM 6C5, den 18. Mai 2020*



Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

---

## Haus in der Felswand

**Bau einer Maquette im Maßstab 1:50 und Beschreibung des Konzepts**

**Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020**

*Felix Bourmer, LEM 6C5, den 18. Mai 2020*

---

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln (Quellenangaben im Kapitel 7) verfasst habe.

Roodt-Syre, den 17. Mai 2020

BOURMER Felix

## Vorwort

„Leben in den Bergen nahe an meinem Lieblingssort „Mürren“ in der Schweiz“

Als Vorbild habe ich die 750 Meter hohe Felswand am „Mürrenbachfall“ im Lauterbrunnental genommen, die am Fuße von Mürren liegt.

In dieser Felswand, die relativ senkrecht abfällt, habe ich ein Haus mit Panoramablick neben dem Wasserfall geplant.





## Inhalt

Haus in der Felswand .....	1
Eigenständigkeitserklärung .....	2
Vorwort.....	3
Inhalt .....	4
<b>1 Geographische Lage. ....</b>	<b>6</b>
1.1 Das Lauterbrunnental.....	6
1.2 Der Mürrenbachfall.....	9
<b>2 Grundidee der Maquette. ....</b>	<b>10</b>
2.1 LED-Beleuchtung der Maquette.....	11
2.2 Materialliste.....	12
2.3 Erste Vorbereitungsarbeiten.....	13
<b>3 Gestaltung des Bergmodells. (Felsausschnitt).....</b>	<b>17</b>
3.1 Einzelne Arbeitsschritte am Bergmodell.....	18
3.2 Der Wasserfall.....	22





<b>4</b>	<b>Architektur des Hauses.....</b>	<b>26</b>
4.1	Architektur „Außen“: Ideen zum Grundkonzept .....	26
4.2	Architektur „Außen“: Ideen zum Glas-Lift und Steg .....	27
4.3	Architektur „Innen“: Ideen zur Raumgestaltung und Einrichtungsdetails .....	27
4.4	Dachterrasse: Ideen .....	29
<b>5</b>	<b>Gestaltung des Modellhauses.....</b>	<b>30</b>
5.1	Einzelne Arbeitsschritte.....	30
5.2	Auflistung der Arbeitsschritte.....	37
5.3	Zusammenbau der Hauptteile.....	40
5.4	Fotos der fertigen Hauptteile.....	42
5.5	Detailansichten der einzelnen Etagen.....	43
5.6	Ansichten der fertigen Maquette.....	44
<b>6</b>	<b>Arbeiten mit LED's.....</b>	<b>45</b>
6.1	Schaltzeichen und Anschluss einer LED.....	45
6.2	Schaltplan der LED-Beleuchtung.....	46
6.3	Entwurf des Schaltkastens.....	46
6.4	Bau einer kleinen Holzkiste um die Schaltung und Steuerung der verschiedenen LED's unterzubringen.....	47
6.5	Bau einer kleinen Verbindungsbox, zwischen dem Transformator und den einzelnen LED-Strängen.....	49
6.6	Verkabelungsarbeiten an verschiedenen Stellen des Modells.....	50
6.7	Lichteffekte der verschiedenen LED's.....	51
<b>7</b>	<b>Quellenangaben.....</b>	<b>52</b>

# 1 Geographische Lage.

## 1.1 Das Lauterbrunnental.

Das Lauterbrunnental ist ein Tal im Berner Oberland in den Schweizer Alpen.

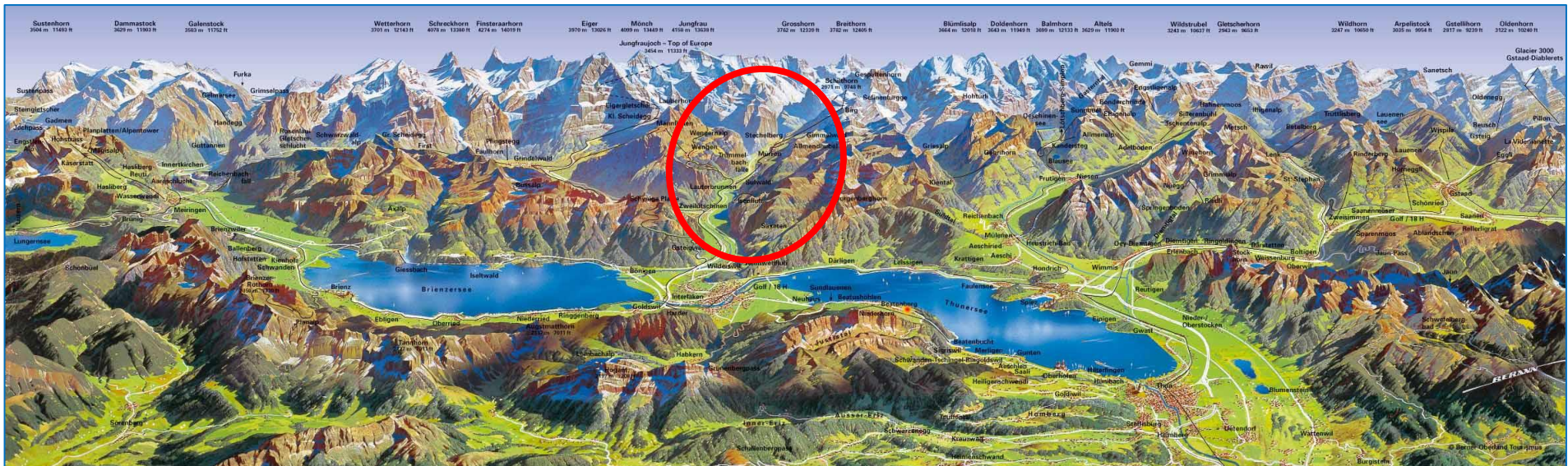


Bild: Panoramakarte, Berner Oberland, © Die Quellenangabe zu den verschiedenen Bildern befindet sich am Ende dieses Dokumentes.

Der Begriff Lauterbrunnen bezieht sich auf die klaren (lauteren) Quellen und Bäche (Brunnen). Das Lauterbrunnental inspirierte J. R. R. Tolkien im Roman „Der Herr der Ringe“ zu dem Ort „Bruchtal“.

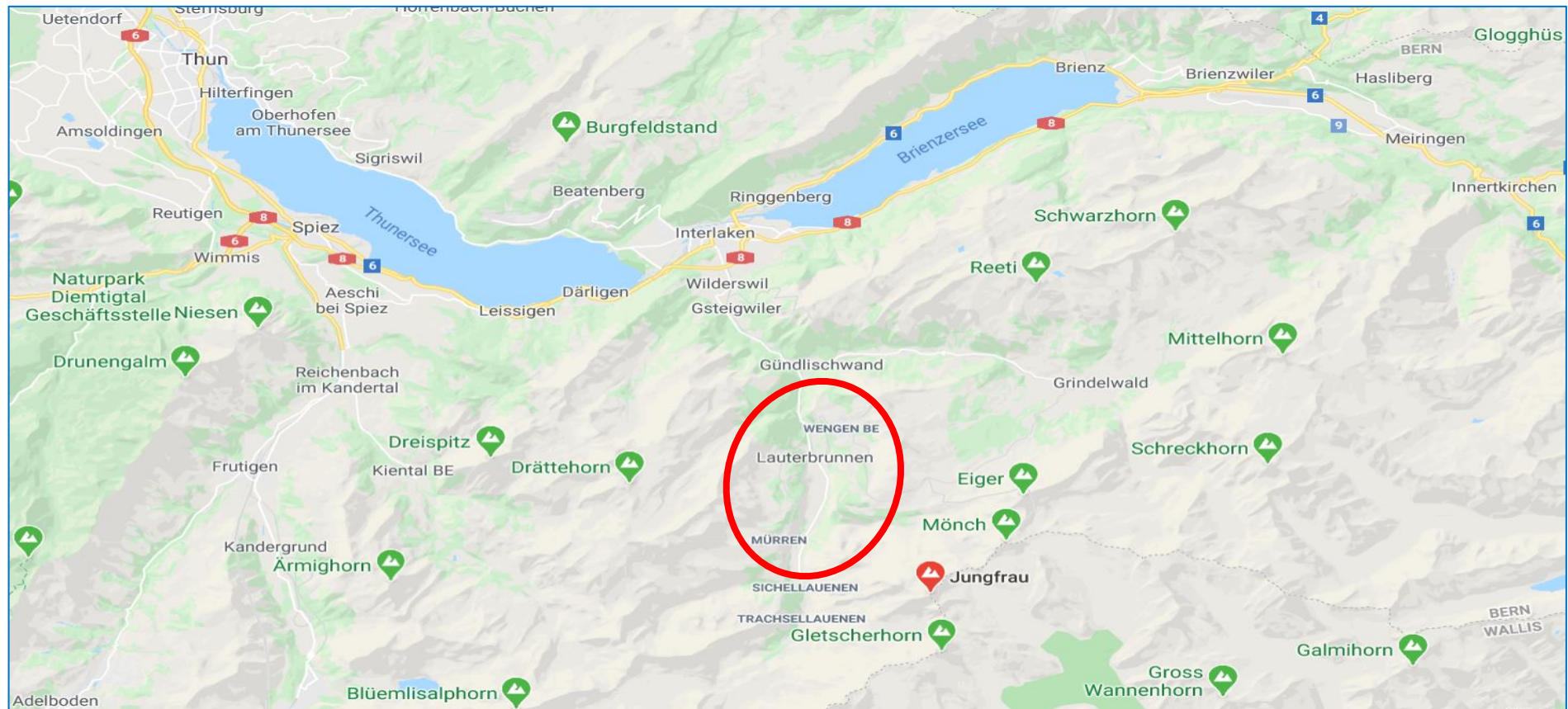
Durch die vielen Wasserfälle wird das Lauterbrunnental auch Tal der 72 Wasserfälle genannt.

Im Talboden liegen die Ortschaften Lauterbrunnen und Stechelberg. Auf einer Terrasse auf der Ostseite befindet sich das Dorf Wengen, und auf der Westseite die Dörfer Mürren, Gimmelwald und Isenfluh. Durch das Tal fließt die Weiße Lütschine.

Von Stechelberg (919 m) bis zum Jungfraugipfel (4.158 m) beträgt der Höhenunterschied 3.239 m.



Der hintere Teil des Tales ist Naturschutzgebiet und Teil des UNESCO-Weltnaturerbes „Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn“.



*Bild: Kartenausschnitt aus Google-Maps, Region Lauterbrunnen, Wengen, Mürren*

Das U-förmige Tal wurde durch Gletscher geformt und hat zahlreiche touristische Attraktionen.

Neben den oben erwähnten Ortschaften sind es das Schilthorn, der Staubbachfall, die Trümmelbachfälle, das Jungfraujoche, die Lobhörner, der Männlichen sowie die Kleine Scheidegg mit Eiger, Mönch und Jungfrau.





*Foto: Panoramafoto, Lauterbrunnen und Stechelberg mit dem Mürrenplateau*

Auf diesem Bild sieht man das Lauterbrunnental mit der Ortschaft Stechelberg im Vordergrund und hinten links das Mürrenplateau.



## 1.2 Der Mürrenbachfall.

Der Mürrenbach entspringt oberhalb von Mürren, passiert das Dorf am südlichen Ortsrand und stürzt hier über die hohen Felswände des Trogtals bis fast zum Talboden ab.

Laut Untersuchungen aus dem Jahr 2009 gilt der Mürrenbachfall mit einer Fallhöhe von 417 Metern als höchster Wasserfall der Schweiz.

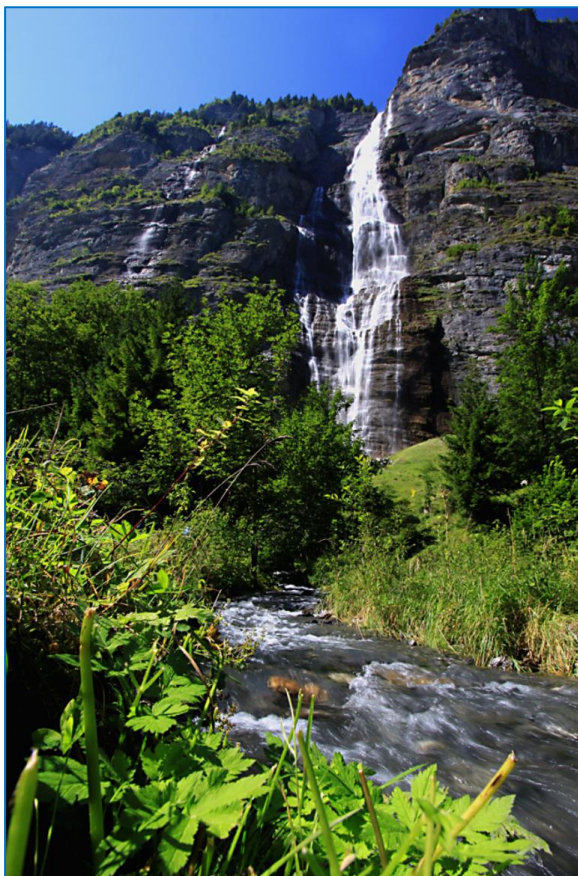


Foto 1: Mürrenbachfall und Mürrenbach



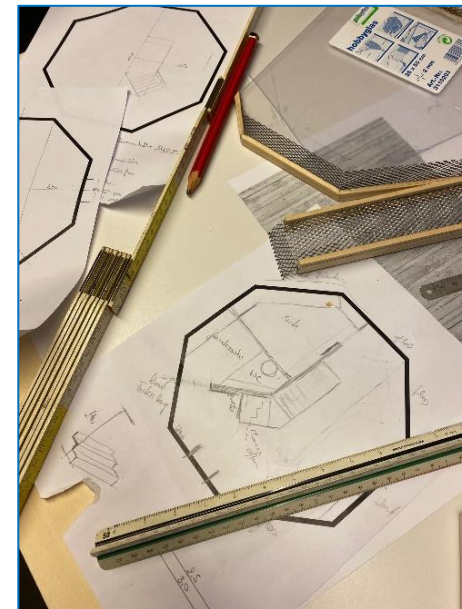
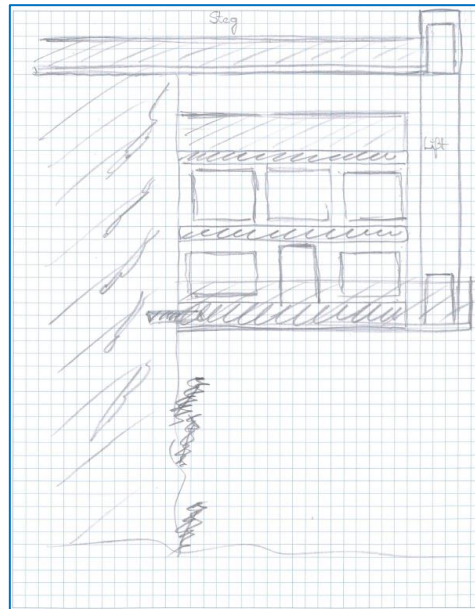
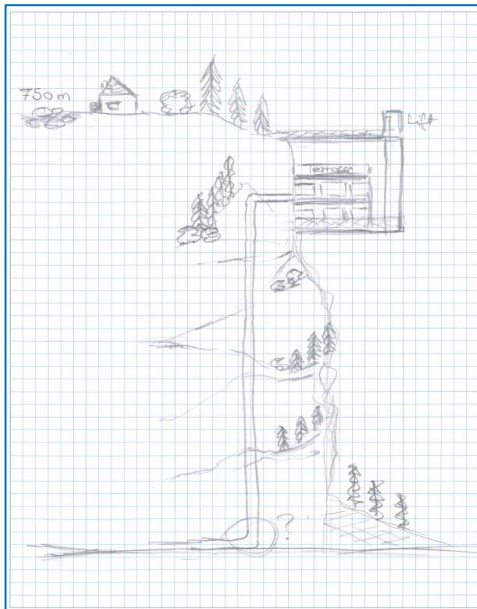
Foto 2: Schilthornbahn vor dem Mürrenbachfall



## 2 Grundidee der Maquette.

Die Maquette besteht aus einem „Modell-Berg“ und einem „Modell-Haus“ im Maßstab 1:50.

An Hand von mehreren Skizzen habe ich Ideen gesammelt und dann das Konzept, den Maßstab und die ersten Details festgelegt.



Ich habe diesen Maßstab gewählt, weil ich so noch einen Teil des Berges darstellen konnte, ohne dass die gesamte Maquette zu groß geworden wäre. Auch das Haus war in diesem Maßstab noch relativ gut zu bauen und alle wichtigen Details sind noch zu erkennen.

Die gesamte Maquette (Berg und Haus) ist auf eine 60 x 60 cm große und 0,8 cm dicke Trägerplatte aus Sperrholz gebaut.

Beim Berg sind nur die oberen 40 Meter dargestellt und das Haus befindet sich auf 15 - 20 Meter unter dem Berg-Plateau.

Das Haus ist über einen Metallsteg mit Liftsäule zugänglich und befindet sich nahe am Wasserfall, der vom Mürren-Plateau ins Lauterbrunnen-Tal herunterfällt.



## 2.1 LED-Beleuchtung der Maquette.

In der Maquette wurden mehrere LED's eingebaut um die verschiedenen Teile anzuzeigen.

So kann der Wasserfall mit blauen LED's und der Steg mit weißen LED's beleuchtet werden.

Im Haus sind dann noch zum Anzeigen der einzelnen Zimmer weitere LED's eingebaut.

- Im Erdgeschoss:
  - Balkon
  - Hall / Garderobe
  - WC
  - Küche
- Im Obergeschoss:
  - Schlafzimmer
  - Bad
- Auf der Dachterrasse:
  - Terrasse
  - Pool

1	Balkon	Grün
2	Hall	Violett
3	WC	Blau
4	Küche	Grün
5	Schlafzimmer	Gelb
6	Bad	Rot
7	Terrasse	Regenbogen
8	Pool	Blau
9	Steg zum Lift	Weiß
10	Wasserfall	Blau

*Tabelle: Nummerierung der LED's und in welcher Farbe sie aufleuchten.*

Die LED's können über ein kleines Schalterpult ein und aus geschaltet werden.

Als Verschönerung habe ich noch unter die Trägerplatte eine indirekte LED-Beleuchtung eingebaut, wo zusätzlich noch die Farbe gewechselt werden kann.

Wie ich die LED's abgeklemt habe und wie der kleine Schaltkasten funktioniert, erklären ich weiter hinten in Kapitel 6.

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 2.2 Materialliste.

Zum Bau der Maquette habe ich verschiedene Materialien verwendet.

Für den Teil des Berges:

- Trägerplatte aus Sperrholz (Pappel)
- Latten (Fichte) als Verstärkung im Inneren des Modells
- Styropor-Platten verschiedener Dicke, als Grundgerüst für den Berg
- Fliesen-Flex Kleber als Modelliermasse
- Kaninchendraht als Armierung im Flex Kleber
- Holzleim, Leim & Lack, Überzugslack, Reparaturspachtel
- Kleine Kieselsteine, Sand, getrocknetes Moos, getrocknetes Gras
- Miniaturbäume und Sträucher

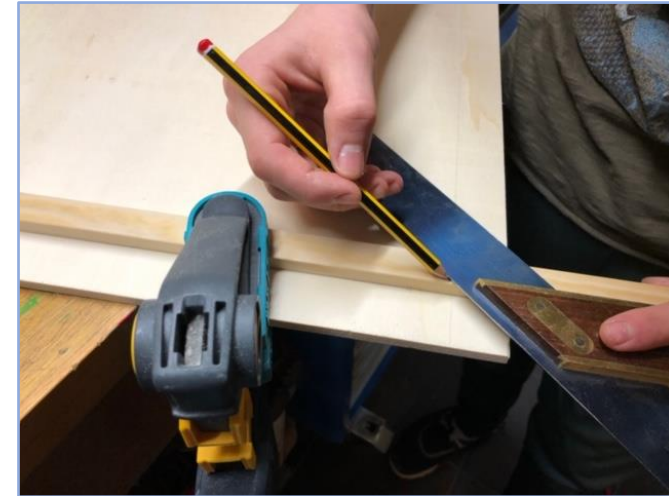
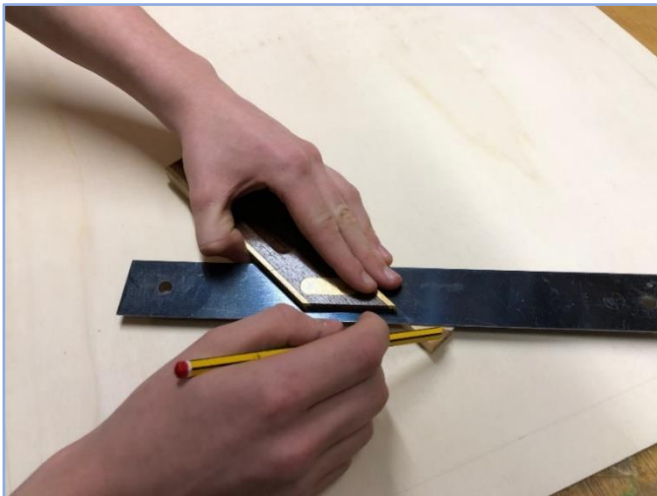
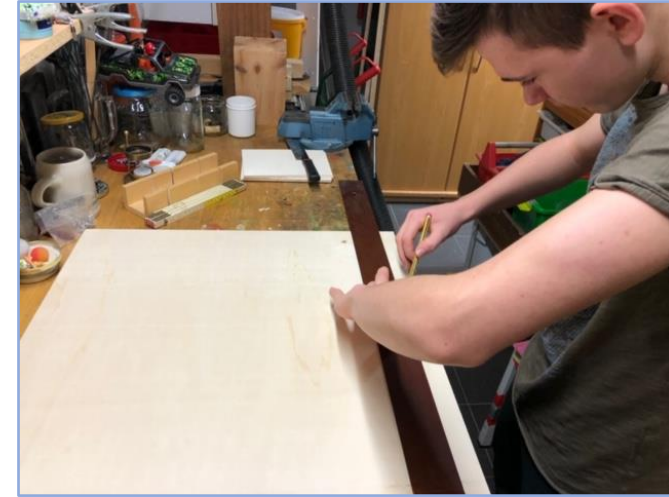
Für das Modell-Haus:

- Dickeres Sperrholz als stabiler Boden
- Dünneres Sperrholz für einen Teil der Außen-Wände
- Holzleisten in verschiedenen Formen und Dicken
- Styrodur-Platten für die Innen-Wände und einen Teil der Außen-Wände
- Dünnes Plexiglas
- Bedrucktes Papier zur Darstellung der verschiedenen Oberflächen
- Metallgeflecht für den Steg und die Geländer
- U-Profil (Kabelkanal) aus PE für den Lift
- Kabelkanal, Klingel-Draht, LED's



## 2.3 Erste Vorbereitungsarbeiten.

Bau eines Sockels für die Trägerplatte. Der Sockel dient dazu, dass man die gesamte Maquette besser hochheben kann.



Der Sockel besteht aus dünnen Holzleisten. Zuerst wurden diese auf Gehrung und richtige Länge geschnitten.

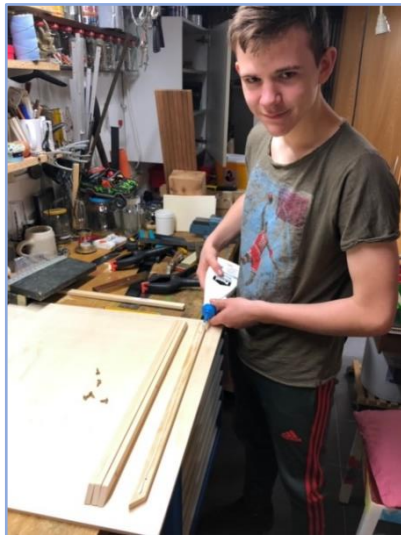


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Danach wurden die Leisten vorgebohrt und die Löcher zum Versenken der Schrauben vorbereitet.



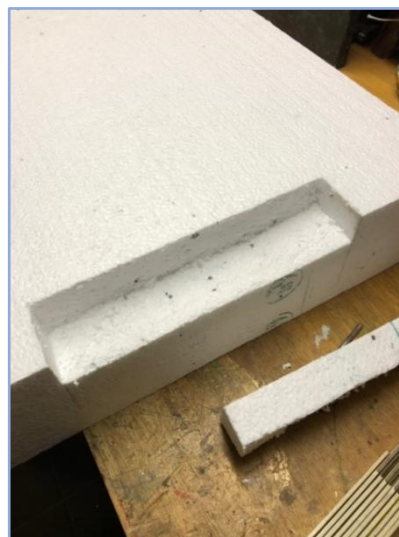
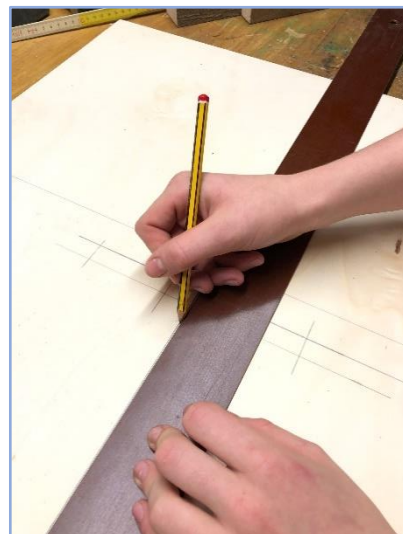
Als letztes wurden die Leisten dünn mit Leim bestrichen und an die Platte geschraubt.

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Auf der Oberseite der Trägerplatte habe ich dann die Position der Latten eingezeichnet, die als Verstrebung dienen.



Die Latten wurden ausgerichtet und festgeschraubt. Danach konnte die erste Styropor-Platte zugeschnitten und eingepasst werden.

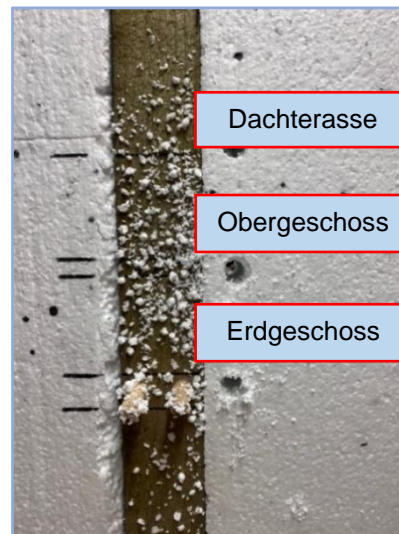
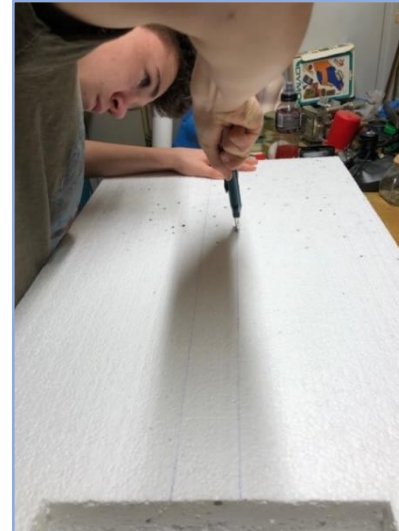


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Die Position der Verstrebung wurde passgenau ausgeschnitten und zwischendurch mehrmals geprüft.



Die genaue Höhe, wo später das Modellhaus befestigt wurde, wurde eingezeichnet und zwei Holzdübel wurden hier eingeleimt.



### 3 Gestaltung des Bergmodells. (Felsausschnitt)

Zur Gestaltung des Bergmodells habe ich mir Fotos von Felswänden aus dem Lauterbrunnental ausgesucht. Aus meinen Urlaubsfotos und im Internet konnte ich mehrere gute Vorlagen finden, von denen ich einzelne Details in meinem Modell verarbeiten konnte.



Foto 1: Hüttschlager Felswand



Foto 2: Staubachfall



Foto 3: Lauterbrunnen und Staubachfall

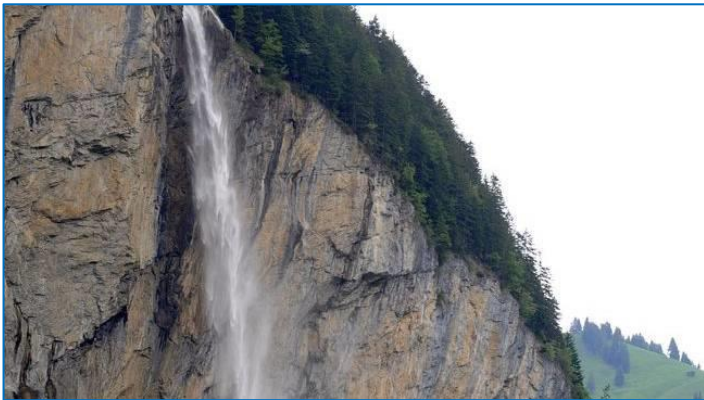


Foto 4: Abhang oberhalb von Lauterbrunnen

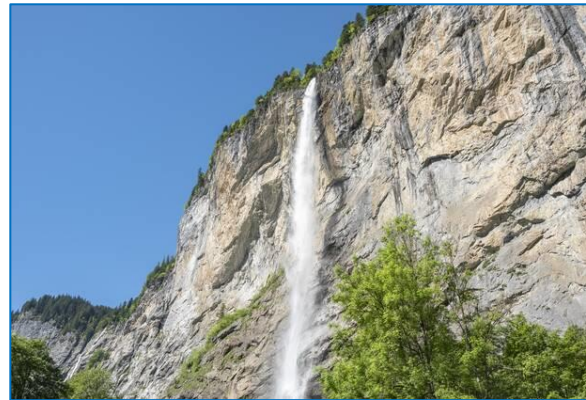


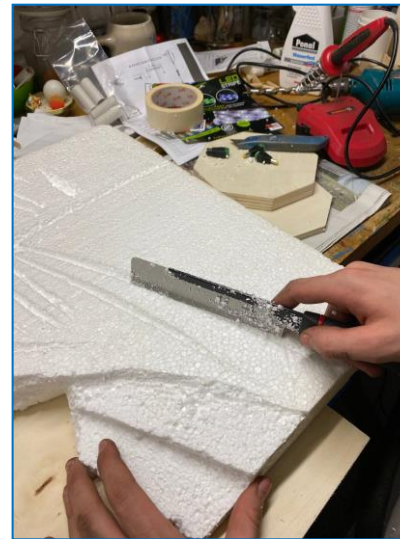
Foto 5: Staubachfall



Foto 6: Staubach

### 3.1 Einzelne Arbeitsschritte am Bergmodell.

3.1.1 Die Styroporplatten wurden mit einem Teppichmesser und einer kleinen Japansäge profiliert und strukturiert. So wurden Details die später am fertigen Modell zu erkennen sind, schon festgelegt.



Risse und Spalten in der Felswand sowie einen Felsvorsprung kann man dann im Styropor schon relativ gut erkennen.

3.1.2 Als nächsten größeren Arbeitsschritt wurden dann die Spachtelarbeiten mit dem Flex-Kleber vorgenommen.

Zuerst wurde die Aussparung für die Verstrebung mit Kleber ausgespachtelt und die Styropor-Platte angeklebt. (Fotos, nachfolgende Seite)

Auf die größte Fläche der Felswand wurde Kaninchendraht als Armierung in den Flex-Kleber eingearbeitet. Dies soll auf der großen, relativ flachen Fläche die Haftung des Klebers verbessern und später, beim Austrocknen, Risse vermeiden.

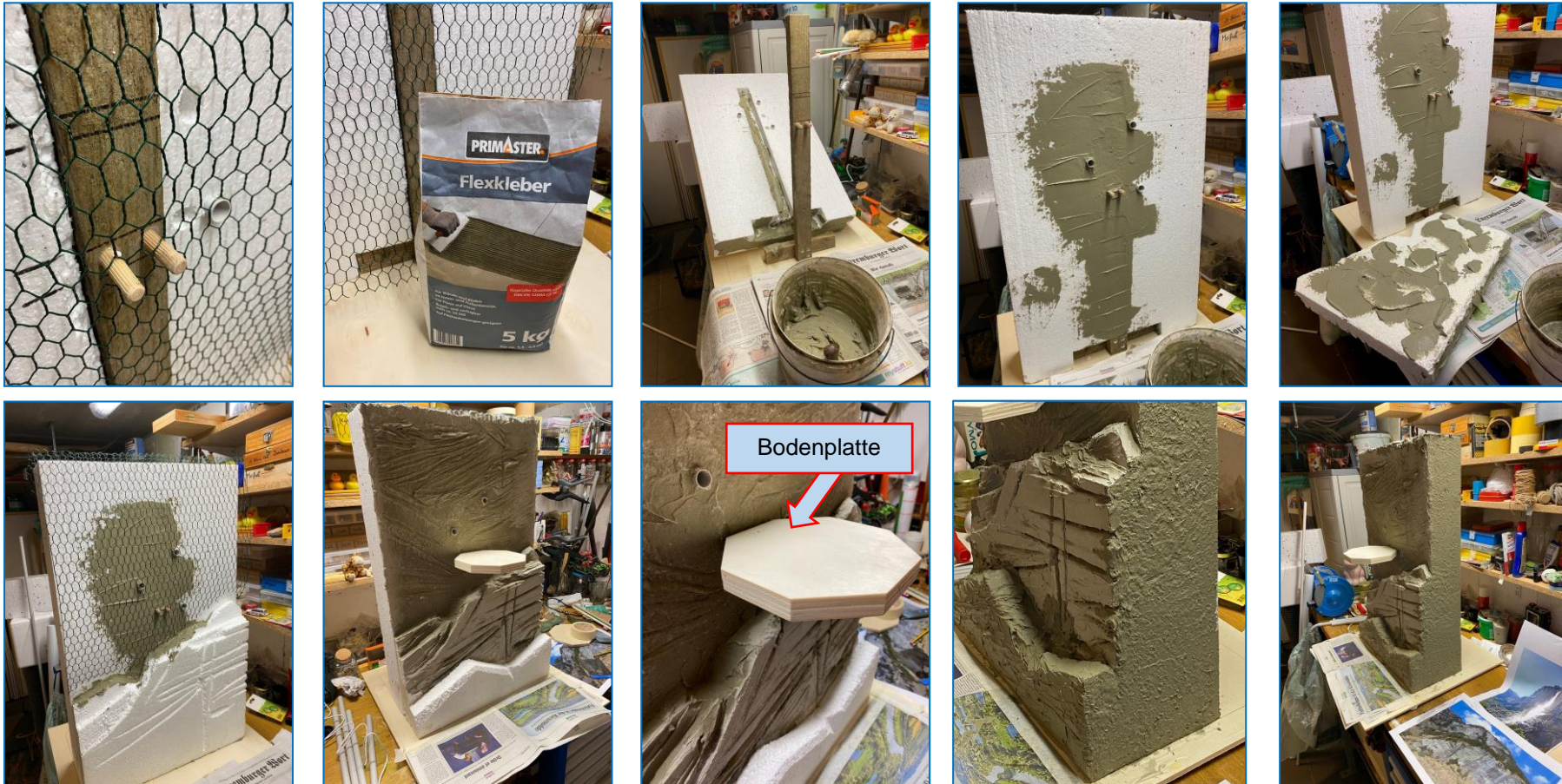


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Mit Fliesen-Flex-Kleber wurden dann die Styropor-Platten überzogen und mit einer Spachtel wurde direkt in den etwas angetrockneten Kleber, Formen und Strukturen eingearbeitet die charakteristisch für eine steil abfallende Felswand sind.



So wurden Risse, abgebröckelte Stellen und Felsspalten modelliert. Des Weiteren wurde ein weiterer kleiner Felsvorsprung im unteren Teil des Modells angelegt. Der Flex-Kleber wurde an verschiedenen Stellen in mehreren Schichten aufgetragen um mehr Struktur zu erhalten. Zuerst wurde die Vorderseite mit Kleber überzogen und gestaltet und dann einen Teil des Berg-Plateaus. Nur auf der Vorderseite wurde eine natürliche steil abfallende Felswand modelliert. die drei anderen Seiten sind nur leicht mit Kleber überzogen und relativ einfach strukturiert. Trotzdem sollte das Ganze ein einheitliches Bild ergeben.



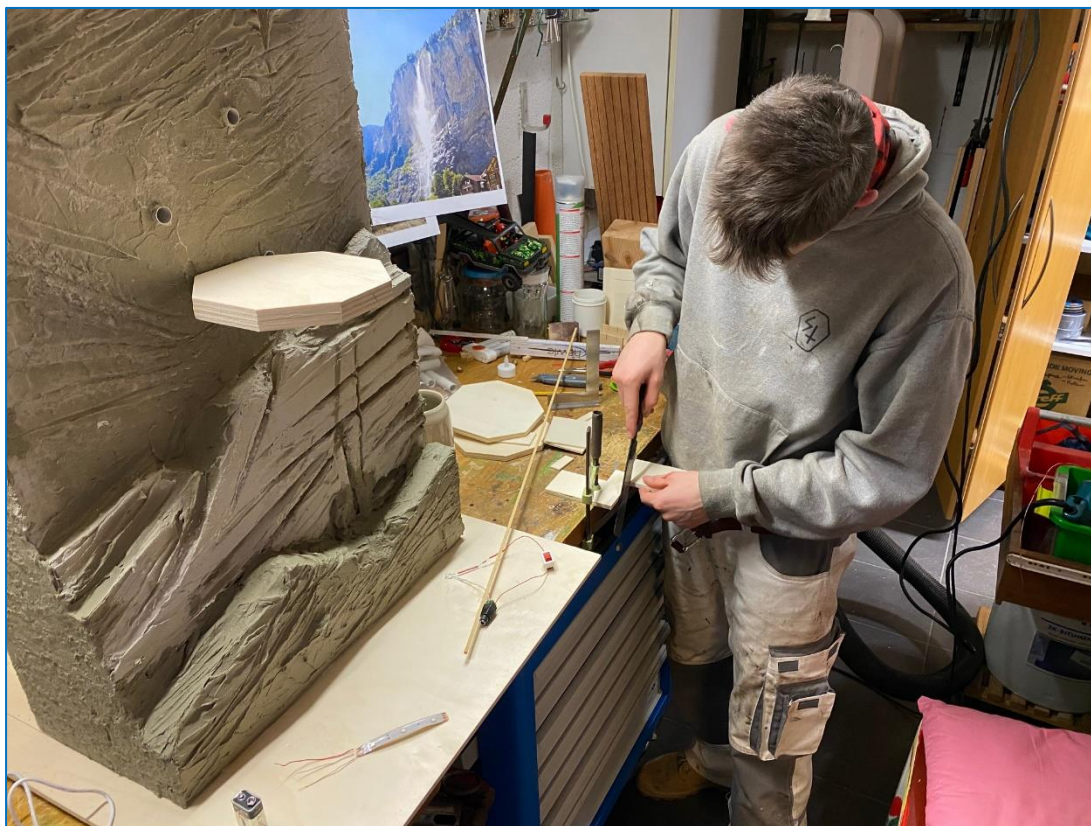
## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

3.1.3 Nach mehreren Tagen Trockenzeit und der Aushärtung des Klebers konnte mit den ersten Dekorarbeiten begonnen werden.

Verschiedene Teile der Wand wurden mit stark verdünnter Acryl-Farbe eingefärbt, um zusätzlichen Kontrast in der Felswand zu erhalten.



Jetzt wurde in mehreren Etappen und über mehrere Tage verteilt immer wieder Dekorarbeiten vorgenommen.

Getrocknetes Moos und kleine Kieselsteine wurden angeklebt und weitere Stellen an der Wand mit verdünnter Farbe bestrichen. Zwischendurch musste immer wieder alles komplett austrocknen.

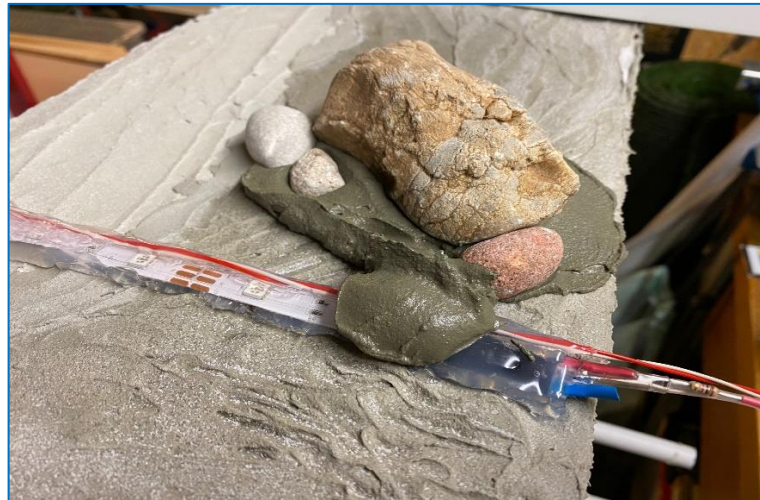
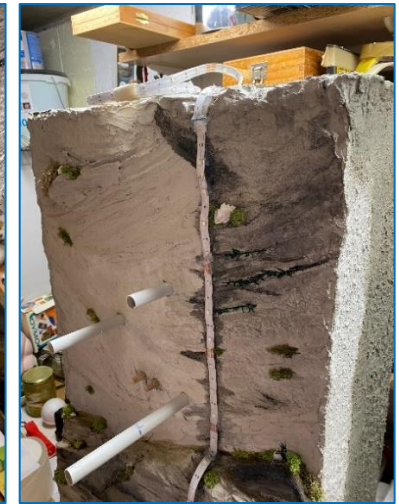


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 3.1.4 Verschiedene Arbeitsschritte zwischendurch.



Am Berg-Plateau wurde dann noch in mehreren Etappen, Details ausgestaltet. So sind zwei Hügel und ein kleiner Bergteich entstanden.

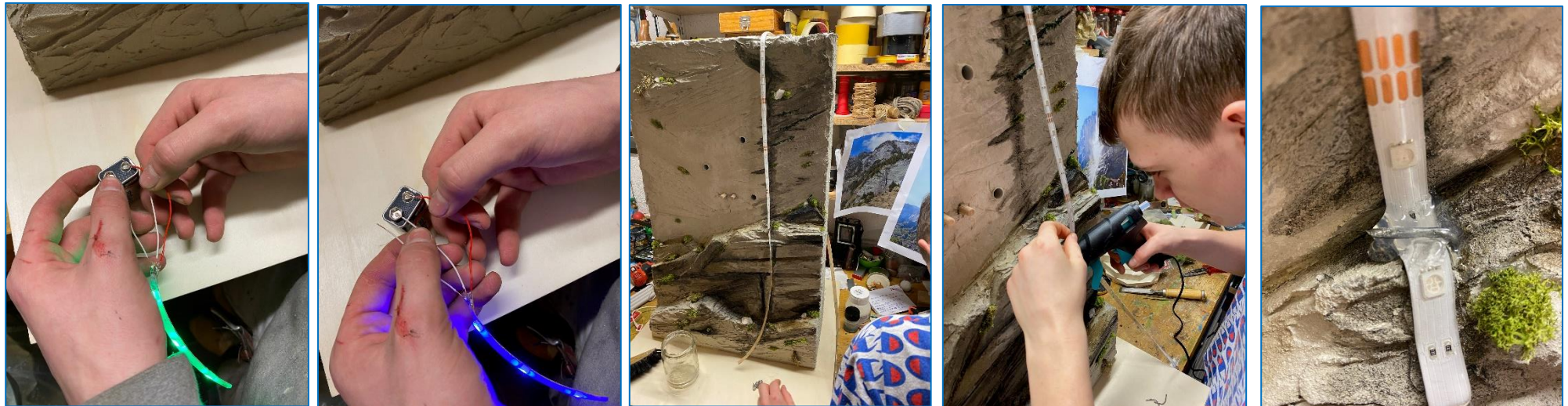


### 3.2 Der Wasserfall.

Ein Blickfang in der Felswand sollte die in den Wasserfall einarbeitete LED-Lichterkette sein.

Hierfür hatte ich die Falllinie des Wasserfalls als Mulde im Kleber schon angedeutet. In diese Mulde wurde dann eine abgeschnittene LED-Lichterkette eingeklebt.

An einem kleinen Stück der Lichterkette habe ich getestet, welche Kontakte ich anklemmen muss, damit die LED's der Lichterkette später blau leuchten.



Mit gebogenen Nägeln und Heiß-Kleber wurde die Lichterkette an der Felswand zusätzlich befestigt.

Später wurde die Lichterkette mit in Leim getränktem Klopapier überzogen. Dies sollte die Lichterkette verstecken, das Licht der LED's aber trotzdem durchlassen.

Auf der nächsten Seite, wird erklärt wie man mit einfachen Mitteln Wasser nachgestalten kann.

Hierzu hatte ich mir auf YouTube mehrere Videos angeschaut, wo von Eisenbahnmodellbauern erklärt wird wie diese Wasser nachgestalten, was echt aussehen soll.



## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 3.2.1 Am Wasserfall und am Teich wurde auch in mehreren Etappen, Wasser nachgestaltet.

Zur Gestaltung des Wassers am Wasserfall wurde in Leim getränktes Klopapier verwendet und zusätzlich noch in Leim getränkte Watte. Dies wurde in mehreren Schichten aufgetragen und nach dem Austrocknen mit mehreren Schichten Lack & Leim überzogen. Ganz zum Schluss wurde als letzte Schicht eine Lage Überzugslack aufgetragen.



Um, stehendes Wasser mit leichten Wellen für den Teich nachzubilden, habe ich die Fläche zuerst mit Leim eingepinselt und austrocknen lassen. Danach kamen in Leim getränktes Klopapier in mehreren Schichten auf die Fläche. Nach leichtem Antrocknen wurde mit einem Pinsel in das noch feuchte Klopapier die Wellen eingearbeitet. Nach einer Nacht Trockenzeit konnte das modellierte Klopapier farblich gestaltet werden. Nach einer weiteren Nacht Trockenzeit wurde das Ganze mehrmals mit Leim überpinselt.





## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Um eine gewisse Wasserhöhe im Modellteich anzudeuten wurde die Fläche mit „Pattex-Kleber kristallklar“ aufgefüllt und nach dem Trocknen mit Lack & Leim übergossen. Diese letzte Schicht wurde aber erst nach einer Woche durchsichtig, davor war das Ganze milchig trüb und ich hatte schon die Befürchtung, dass der Teich nicht so wird, wie ich mir das vorgestellt hatte.



Auf den Bildern sieht man dann auch die Pflanzendekoration. Diese besteht aus verschiedenen Arten von getrocknetem Moos sowie verschiedenen Miniatur-Kunstabäumen. So wurde mit Fichten und einzelnen Kiefern eine typische Berg-Plateau-Bepflanzung nachgebildet.



Als weitere Dekoration um ein natürliches Bild zu erzeugen, wurden noch verschieden große Kieselsteine, Sand und Holzspäne verarbeitet.

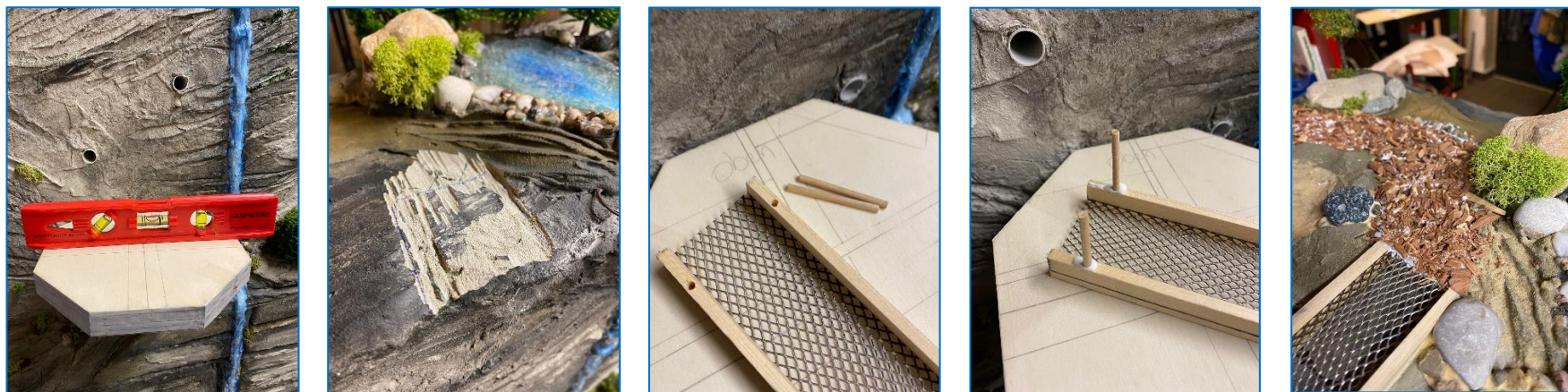


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

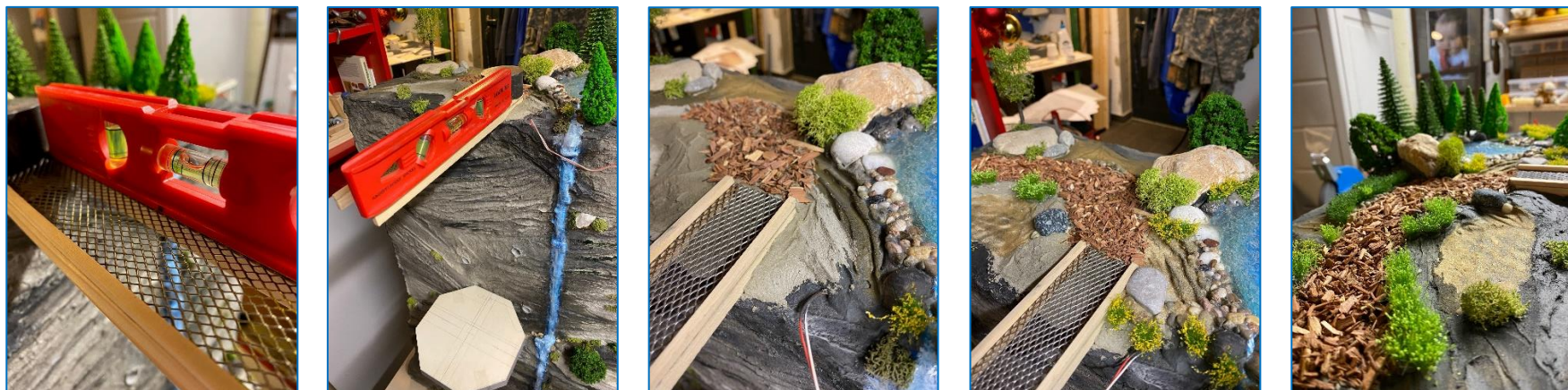
Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Das Felsmodell mit Bergplateau war nun fast fertiggestellt und es konnte mit der Vormontage des Modellhauses und des Steges begonnen werden. Parallel zum Felsmodell konnte ich am Modellhaus, sowie der Gestaltung des Stegs arbeiten.



Um die einzelnen Teile genau waagrecht verbauen zu können, mussten kleine Anpassungsarbeiten vorgenommen werden. So wurden die Holzstifte zur Verankerung am Steg und am Haus neu eingesetzt. An der Wand hinter dem Haus und unter dem Steg wurde Material abgeschliffen um eine genauere Bündigkeit zu erreichen.



Zwischendurch wurde immer wieder mit der Setzwaage kontrolliert und ausgerichtet.



## 4 Architektur des Hauses.

Von vorneherein war mir klar, dass der Grundriss meines Modellhauses achteckig sein soll, ähnlich wie ein Bergkristall, obwohl dieser ja sechseckig ist.

Beim späteren fertigen Modell sollte das Haus wie ein Bergkristall in der Felswand hängen und sich durch die achteckige Form so besser, als ein rechteckiges oder quadratisches Haus, integrieren.

Für die weiteren architektonischen Details habe ich mir im Internet und in verschiedenen Fachzeitschriften, Modelle von Häusern angesehen.

So habe ich für Innen und Außen Ideen gesammelt und nach und nach meine eigenen Vorstellungen zusammengestellt.

### 4.1 Architektur „Außen“: Ideen zum Grundkonzept



Foto 1: Steg-Übergang



Foto 2: Moderne Architektur



Foto 3: Haus in der Felswand



Foto 4: Panoramafenster

Ideen zur Gestaltung des Stegs, der großen Panoramafenster, einer modernen Architektur und lichtdurchfluteten Räume.

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 4.2 Architektur „Außen“: Ideen zum Glas-Lift und Steg



Foto 1: Steg-Übergang zu einem Glas-Lift



Foto 2: Pfaffenthal-Aufzug in Luxemburg



Foto 3: Pfaffenthal-Aufzug in Luxemburg

### 4.3 Architektur „Innen“: Ideen zur Raumgestaltung und Einrichtungsdetails



Foto 4: Große deckenhohe Fenster



Foto 5: Deckenhohe Fenster



Foto 6: Lichtdurchflutete Räume



Foto 7: Sichtbetonwände



## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5



Foto 1: Kombinationen von Wandgestaltungen, rustikal mit modern

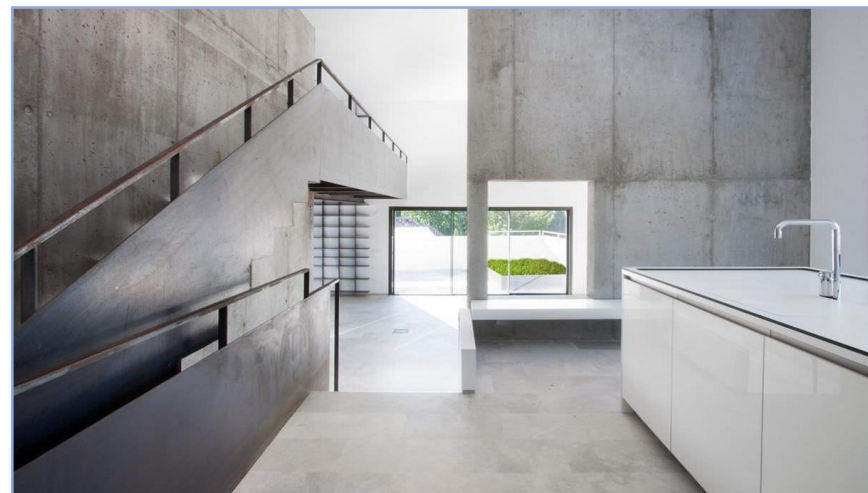


Foto 2: Sichtbeton, Stahl und Lack



Foto 3: Große Fenster und helle lichtdurchflutete Zimmer



Foto 4: Sichtbetonwände modern kombiniert



## 4.4 Dachterrasse: Ideen

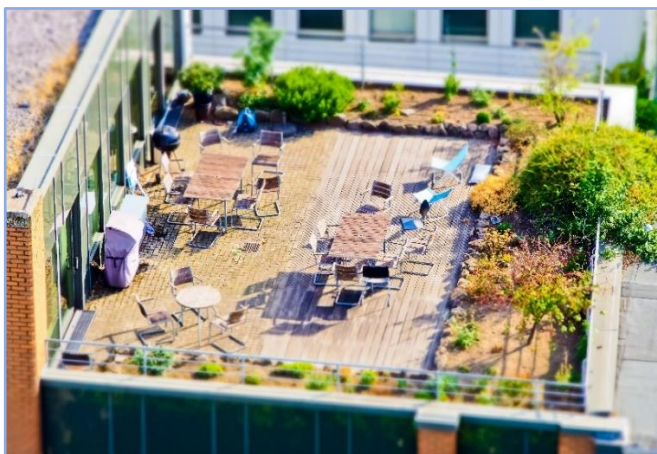


Foto 1: Dachterrasse



Foto 2 und Foto 3: Pool mit Glasboden zum darunterliegenden Zimmer



Foto 4: Dachterrasse mit Wellnessbereich



Foto 5: Moderne Gestaltung einer Dachterrasse

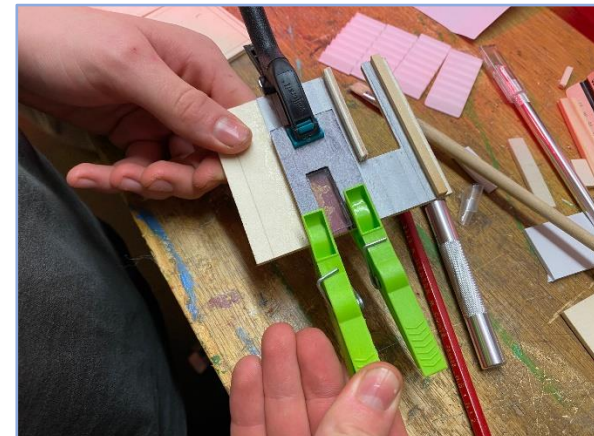
Verschieden Alternativen zur Gestaltung der Terrasse, Begrünung, Pool, Wintergarten oder eher Wellness. Hier habe ich mich erst spät entschieden, welchen Zweck die Terrasse erfüllen soll.

## 5 Gestaltung des Modellhauses.

### 5.1 Einzelne Arbeitsschritte.

Die ersten beiden Wände vom Erdgeschoss hatte ich noch aus dünnem Sperrholz angefertigt, was sich im Nachhinein als zu schwierig erwiesen hat. Das Sperrholz einer Dicke von 4 mm ist zu hart um mit einem Cutter (Teppichmesser) zu schneiden und so mussten alle Aussparungen wie Fenster oder Türen mit einer feinen Handsäge ausgesägt werden. Dies war dann aber schwierig um schöne gerade Kanten zu erhalten und so habe ich mich dazu entschieden für die weiteren Wände eine 4 mm dicke Hartschaumplatte zu nutzen.

Beim Plexiglas, einer Stärke von 2 mm, war dies ähnlich. Auch dieses musste von Hand gesägt werden und die Schnitte bei den kleinen Teilen in einem Maßstab von 1:50 waren dann nicht schön sauber. Hier habe ich als Alternative eine 0,4 mm starke Starkfolie genommen.



Auf dem ersten Foto oben sieht man die vorgezeichnete Wandgestaltung, hier einen Kamin mit einem darüber liegenden Fenster. Auf den beiden Fotos daneben, Bau des Kamins mit Glasfenster, Bekleben des Ofens und der Wand mit auf Papier gedruckten Mustern. Die Wände sollen später alle eine Sichtbeton-Optik erhalten. Der Kamin wurde in einem weiteren Schritt mit roten Ziegelsteinen verkleidet.

Das Papier wurde mit vorgemischtem Tapetenkleber aufgeklebt und die einzelnen Teile mit Holzleim zusammengeklebt.

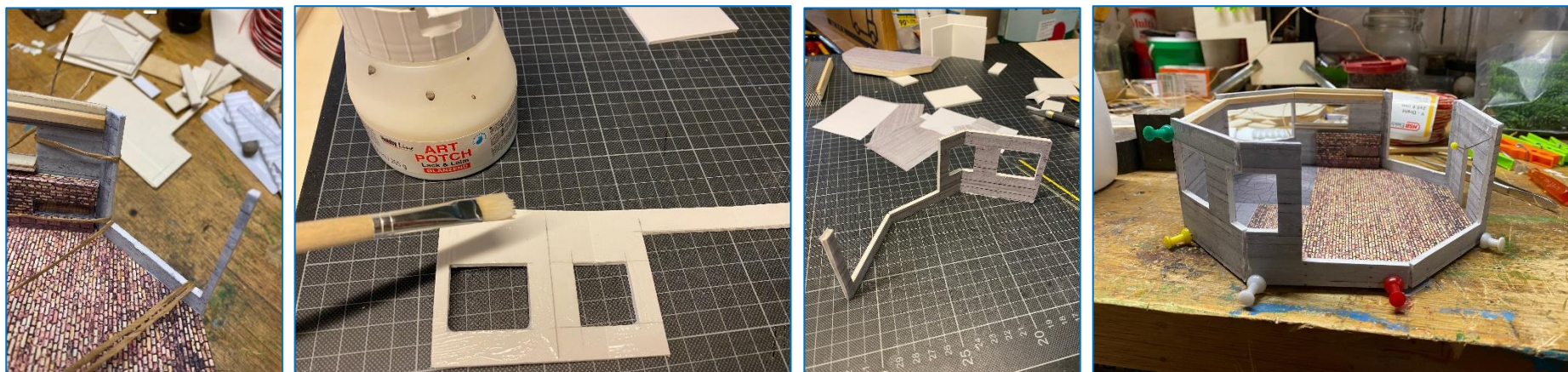


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

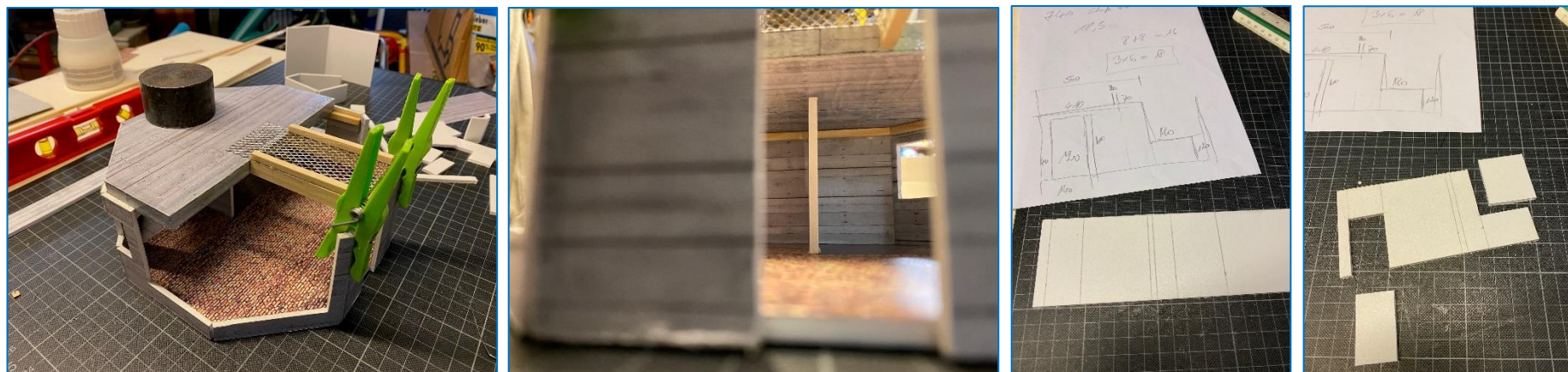
Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Auf den nachfolgenden Bildern sind verschiedene Arbeitsschritte an den weiteren Wänden dargestellt.  
So wurden die Wände beim Zusammenkleben mit verschiedenen Hilfsmitteln, wie Draht, Nadeln und Klammern, fixiert.



Vor dem Zusammenkleben musste jede Wand einzeln, Außen und Innen, mit strukturiertem Papier beklebt werden. Dies bedeutete bei jeder Seite, vorstreichen, aufkleben und austrocknen lassen bis der nächste Arbeitsschritt möglich war.



Auf den beiden letzten Bildern rechts, sieht man die drei ersten Arbeitsschritte an einer Wand, 1) eine grobe Skizze auf Papier, 2) Übertragen der genauen Maße auf die Hartschaumplatte und 3) das Ausschneiden der Aussparungen (Tür bzw. Fenster).

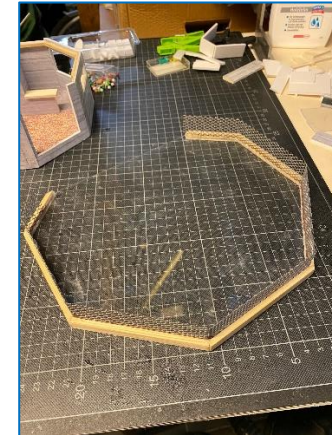
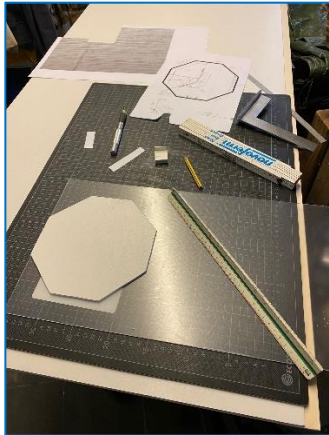


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

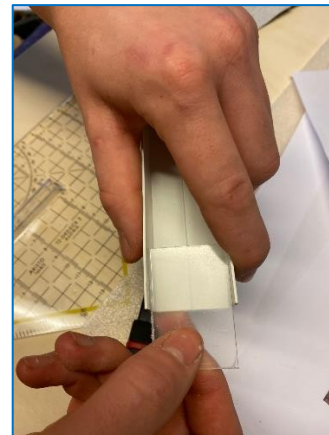
Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Durch die Wartezeit zwischen den verschiedenen Arbeitsschritten konnte, an anderen Teilen des Modells gearbeitet werden, wie der umlaufenden Glas-Terrasse, dem Steg zum Lift, dem Lift und den Geländern.



Wie schon weiter vorne erwähnt, erwiesen sich die Zuschneidearbeiten für den Liftschacht und den Lift als sehr schwierig, weil das Plexiglas und das PE-Material einfach zu hart sind. Trotzdem habe ich hier weiter dieses Material verwendet, weil ich keine bessere Alternative gefunden habe.



Auf den Bildern sieht man das Zuschneiden mit der Japansäge, das Geradefeilen der Kanten, das Kontrollieren der Passgenauigkeit sowie ein Teil der fertig zusammengebauten Lift-Teile.



## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Zwischendurch konnten auch einige Dekorationsgegenstände angefertigt werden. Zwei Teppiche, zwei Gemälde, eine Fotoleinwand, ein Fernseher und eine Kuckucksuhr sind so entstanden.

Die Motive für die einzelnen Gegenstände habe ich im Internet gefunden, außer dem ersten Gemälde.

Dies ist eine Eigenkreation das ich 2013 mit Acryl auf Leinwand 80 x 120 cm gemalt habe.



Weitere Gegenstände wurden nach und nach angefertigt umso die Zimmereinrichtungen zu vervollständigen.



Hier sieht man das Zuschneiden eines Spiegels mit der Japansäge und weitere Zuschneide- und Klebearbeiten.



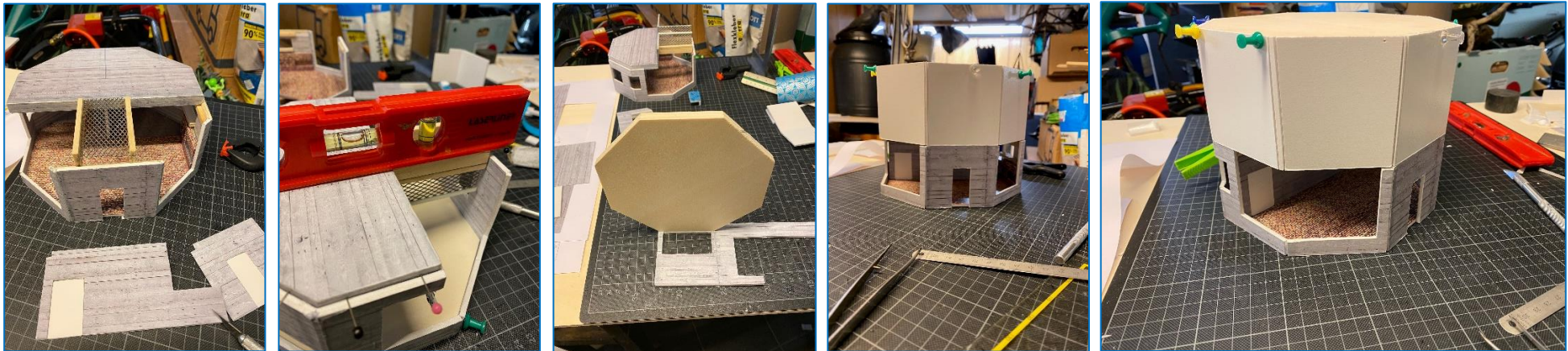
## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Auf den nachfolgenden Fotos sieht man verschiedene Arbeitsschritte an der Bodenplatte zum Obergeschoss sowie Vorbereitungsarbeiten für die Wände des Obergeschosses.

Die verschiedenen Teile wurden mehrmals provisorisch zusammengebaut, ohne Kleber nur mit einzelnen Fixiernadeln. Hierdurch konnten die genauen Stellen festgelegt werden, wo später geschnitten werden musste. Kleine Fehler konnten so noch verbessert werden, ohne andere Teile zu beschädigen.



Bei diesen Arbeitsschritten, dem provisorischen Zusammenbauen des Obergeschosses auf das Erdgeschoss, der Wände des Obergeschosses sowie dem ersten Fixieren des Modellhauses am Bergmodell, ist mir Verschiedenes bewusst geworden.

- ❖ Das Modellhaus konnte nicht wie ursprünglich gedacht in vier einzelnen Teilen bleiben.
- ❖ Die Verbindung (genau senkrecht) der beiden Geschosse gestaltete sich schwieriger als gedacht.
- ❖ Die Ecken an den Aussenwände waren nicht sehr sauber und nicht genau in einer Flucht.
- ❖ Die Bohrungen für die Verkabelung des LED's waren auch umständlicher als angenommen.

Die meisten dieser Probleme konnten durch mehrere Nachbesserungsarbeiten behoben werden. So wurden die Wände des Obergeschosses nochmal komplett neu ausgeschnitten, verschiedene Ecken gerade geschliffen und die Wände dann neu beklebt.

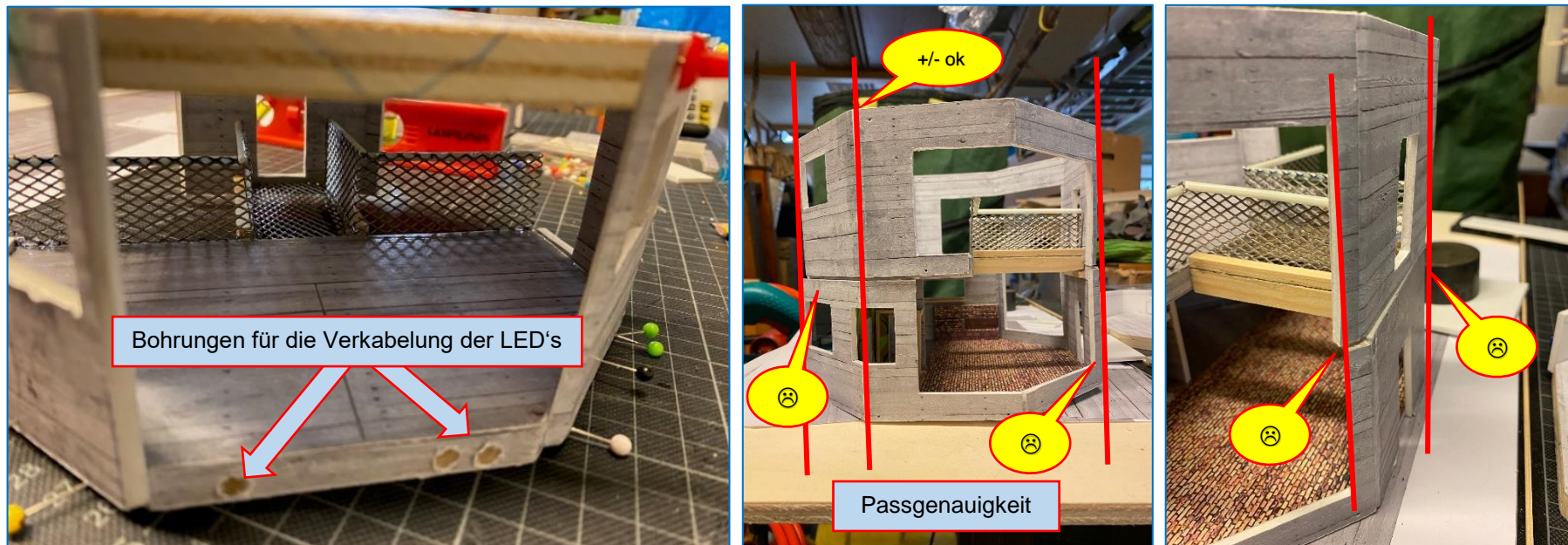


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Während den einzelnen Arbeiten am Modell musste ich öfters an den Spruch denken „Guter Pfusch ist halbe Arbeit“, den unser Lehrer Herr Svenson im „Unternehmen Holz“ manchmal spaßeshalber zu uns sagt, wenn Arbeiten nicht so gelingen wie geplant und dann trotzdem von den Schülern krumm und schief zusammengebaut werden.



Die Bohrungen für die Verkabelung der LED's wurde zuerst horizontal in die Bodenplatte gebohrt und dann über der Stelle wo sie später eingebaut werden sollte, vertikal mit der ersten Bohrung verbunden.

Die Außen-Ecken der Wände wurden mit dünnen Holzleisten (2 x 2 mm) angepasst.

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Auf den nachfolgenden Fotos sieht man verschiedene Arbeitsschritte am Obergeschoss, der Dachterrasse und der umlaufenden Terrasse (Balkon) am Erdgeschoss.

1. Ankleben und fixieren der Wände der ersten Etage an der Bodenplatte.
2. Vorbohren der Deckenplatte um die Aussparung für den Swimmingpool auszuschneiden.
3. Aussparung für den Swimmingpool, wo später eine Glasplatte eingesetzt wird.
4. Plexiglas-Platte in Achteckform mit Umrandung und vormontiertem umlaufenden Geländer.
5. Provisorische Fixierung am Bergmodell zur Überprüfung der Passgenauigkeit und der Achteckform.



Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:

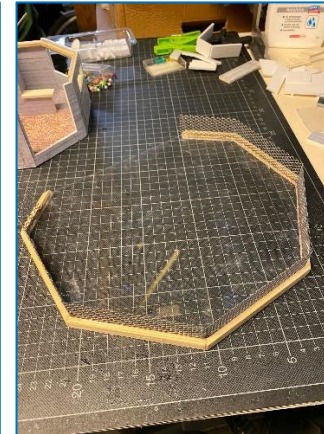


Foto 4:



Foto 5.

Die einzelnen Arbeitsschritte an den verschiedenen Teilen der Maquette wiederholen sich öfters und sind immer in der gleichen Reihenfolge durchzuführen.



## 5.2 Auflistung der Arbeitsschritte.

Hier nun eine Auflistung der einzelnen Arbeitsschritte:

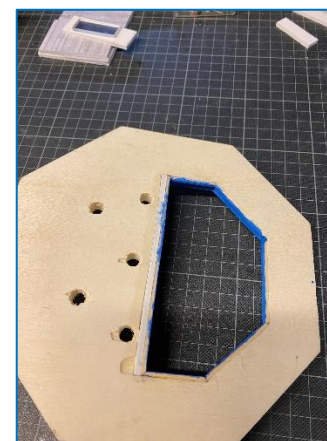
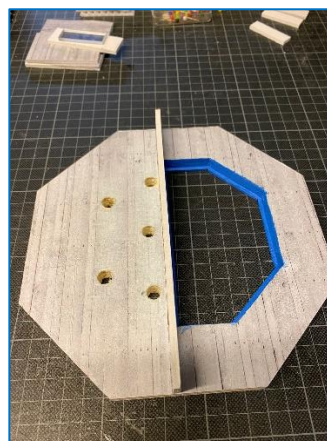
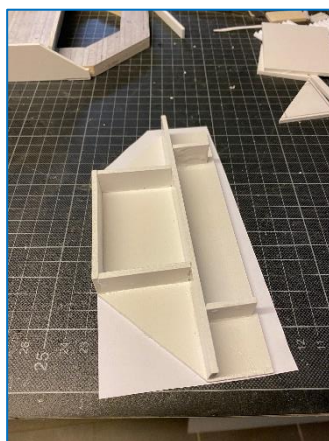
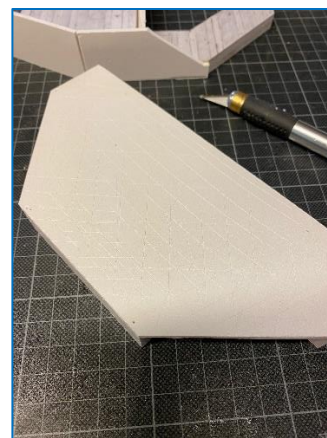
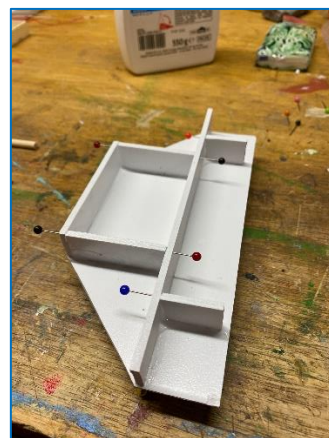
1. Abmessungen des Bauteils festlegen,
2. Übertragen der Abmessungen auf das Baumaterial (Holz, Styrodur, Plexiglas, ...),
3. Ausschneiden des Bauteils,
4. Passgenauigkeit durch eine provisorische Vormontage überprüfen,
5. Nachbesserungsarbeiten wie Nach-Schneiden oder Nach-Schleifen, dass die Teile genauer zusammenpassen,
6. Sollen die Teile, wie zum Beispiel die Wände beklebt werden, so müssen die Oberflächen vorbereitet werden.  
Bei den Styrodurteilen muss auf einer Seite eine Schutzfolie abgezogen werden und beide Oberflächen sollten etwas angeritzt oder angeschliffen werden, damit später der Kleber besser haftet.  
Beim Holz sollte die zu beklebenden Oberflächen einmal mit Kleber vorgestrichen werden, auch hier damit der Kleber später besser haftet.
7. Bekleben der ersten Oberfläche mit bedrucktem Papier.
8. Nach dem Austrocknen, muss an den Rändern das überstehende Papier abgeschnitten werden.
9. Bekleben der zweiten Seite.
10. Wenn nötig, Löcher bohren für die Verkabelung.
11. Einbauen des Bauteils an der Maquette, zum Beispiel einer einzelnen Wand.  
Bei anderen Teilen müssen zuerst verschiedene Einzelteile zusammengesetzt werden, bevor sie dann als Ganzes eingebaut werden.

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Auf den nachfolgenden Fotos sieht man verschiedene Arbeitsschritte an der Unterkonstruktion der Dachterrasse und des Pools.





## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

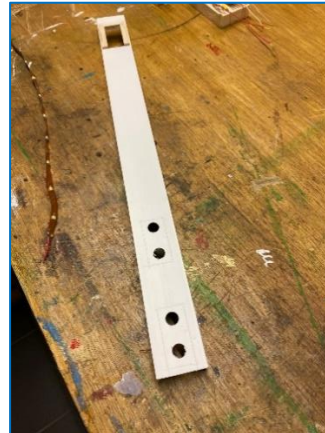
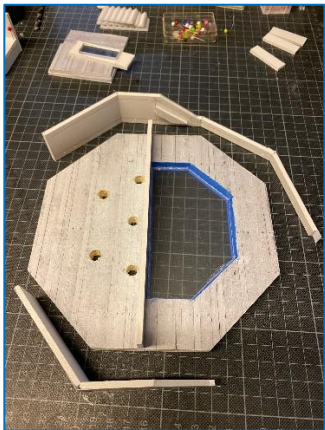
Felix Bourmer 6C5

Auf dieser Seite sieht man auf den beiden ersten Fotos die Teile der Dachterrasse beim provisorischen Zusammenbauen.

Die beiden nächsten Fotos zeigen den Liftschacht und die Aussparungen für die Türen.

Auf den weiteren Fotos werden verschiedene Dekorationsteile für die Maquette gebaut. Eine Badewanne mit zwei Glaswänden, ein Bild mit Rahmen, ein Fernseher mit Untergestell und eine Eck-Einbauküche.

Auf dem letzten Bild auf dieser Seite sieht man dann einige Dekorationsteile im Erdgeschoss.





## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 5.3 Zusammenbau der Hauptteile.

Nach und nach wurden so alle Teile fertig und das Modellhaus konnte immer wieder probeweise (Foto 1., 2. und 3.) und dann endlich definitiv (Foto 4.), zusammengebaut werden und auch am Modellberg befestigt werden (nächste Seite).



Foto 1.



Foto 2.

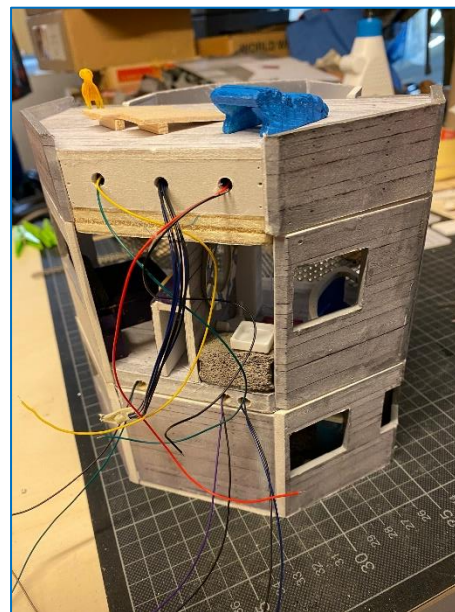


Foto 3.



Foto 4.



## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Haus in der Felswand, Maquette im Maßstab 1:50.

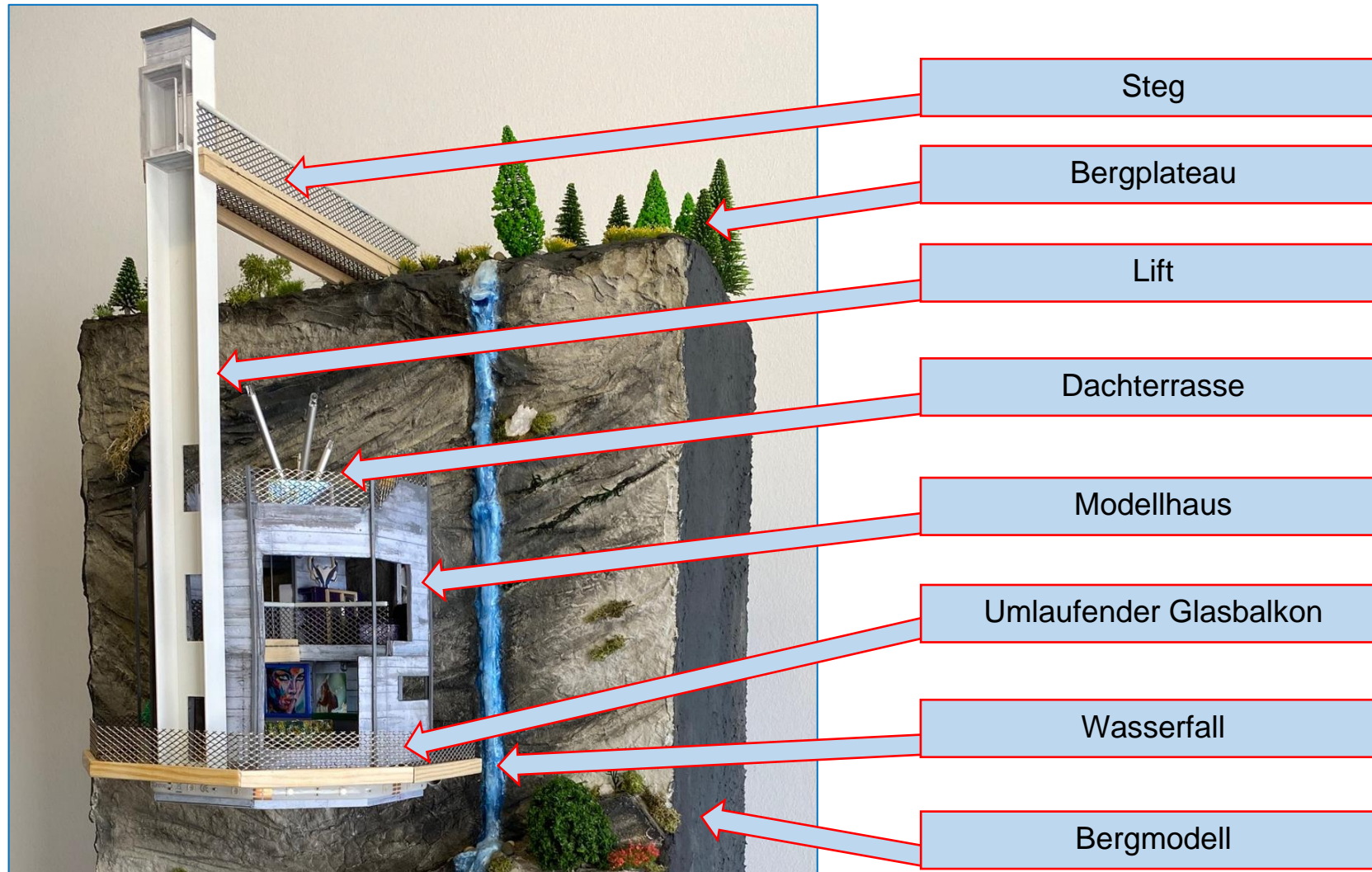


Foto 1. Fertige Maquette, Detailansicht.

## 5.4 Fotos der fertigen Hauptteile.

Die verschiedenen Hauptteile der Maquette sind,

- 1) das Bergmodell,
- 2) die Bodenplatte (Trägerplatte) für das Modellhaus,
- 3) der umlaufende Glasbalkon,
- 4) das Erdgeschoss,
- 5) das Obergeschoss,
- 6) die Deckenplatte mit der Dachterrasse.

Diese sechs Teile wurden dann zum gesamten Modell zusammengebaut.



Foto 1. Trägerplatte 2) mit  
umlaufenden Glasbalkon 3)



Foto 2. Erdgeschoss 4)

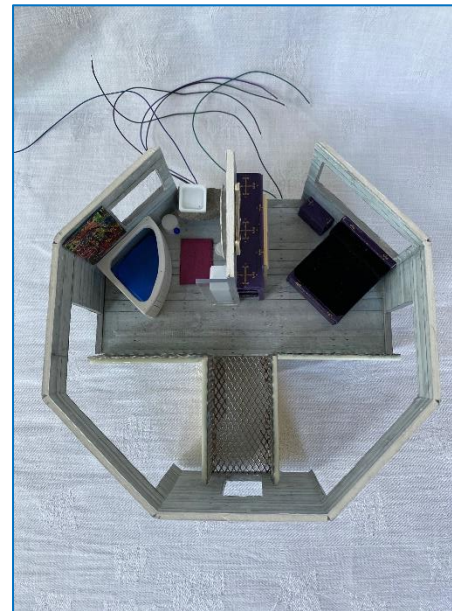


Foto 3. Obergeschoss 5)

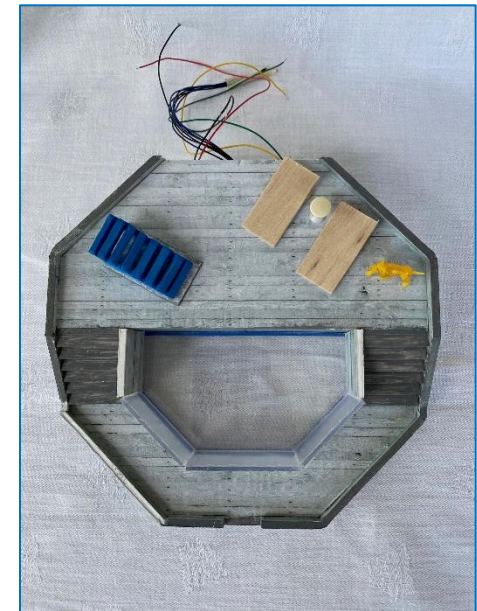


Foto 4. Dachterrasse 6)



## 5.5 Detailansichten der einzelnen Etagen.

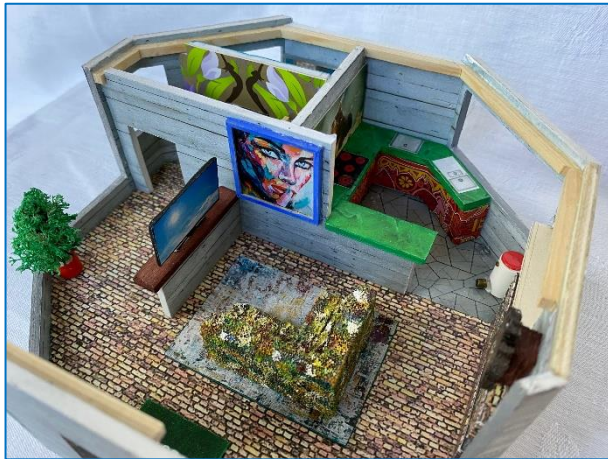


Foto 1. Erdgeschoss, Salon, Küche



Foto 2. Erdgeschoss, Garderobe, WC



Foto 3. Erdgeschoss, Salon, Küche



Foto 4. Obergeschoss, Schlafzimmer



Foto 5. Obergeschoss, Bad



Foto 6. Dachterrasse mit Pool



## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 5.6 Ansichten der fertigen Maquette.



Foto 1. Vorderansicht



Foto 2. Von links



Foto 3. Von rechts



Foto 4. Von rechts Detail



Foto 5. Draufsicht, Bergplateau



Foto 6. Schaltkasten



Foto 7: 17.05.2020 „Ich habe fertig ☺“



## 6 Arbeiten mit LED's.

### 6.1 Schaltzeichen und Anschluss einer LED.



Schaltzeichen einer LED

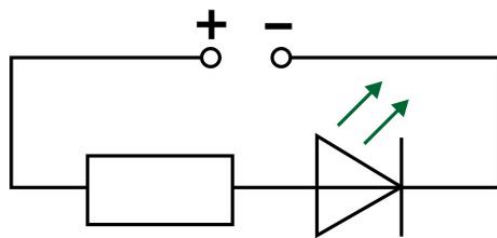


Bild einer klaren LED

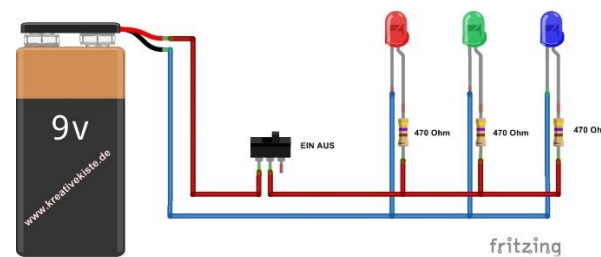
Auf dem Bild rechts ist eine LED mit klarem Gehäuse stark vergrößert zu sehen. Auf der rechten Seite hat das Gehäuse eine abgeflachte Seite. Dies ist die Seite der Kathode.

Um die LED zum Leuchten zu bringen, muss der Draht an der Kathodenseite der LED mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden werden. Die Kathode ist das kürzere Ende des Anschlussdrahts, mit der abgeflachten Seite.

**! Eselsbrücke: K = (Kurz = Kathode = klein = -)**



Einfachste Schaltung, Leuchtdiode mit Widerstand



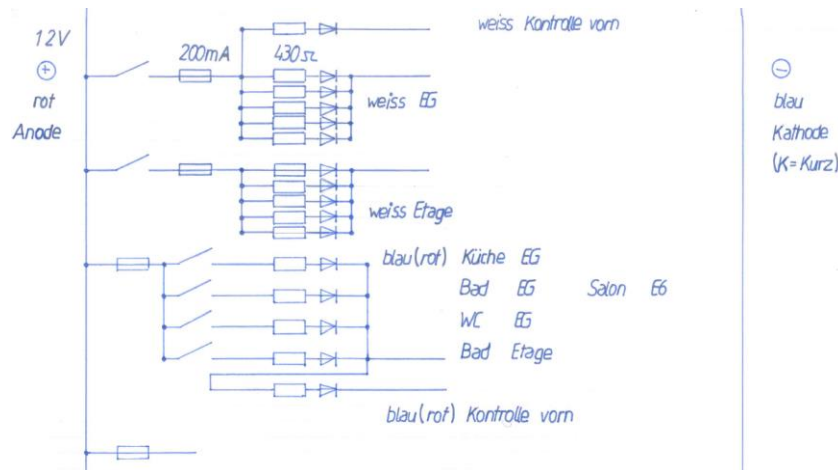
Parallelschaltung von drei Leuchtdioden mit Widerstand und Ein/Aus Schalter

## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 6.2 Schaltplan der LED-Beleuchtung.



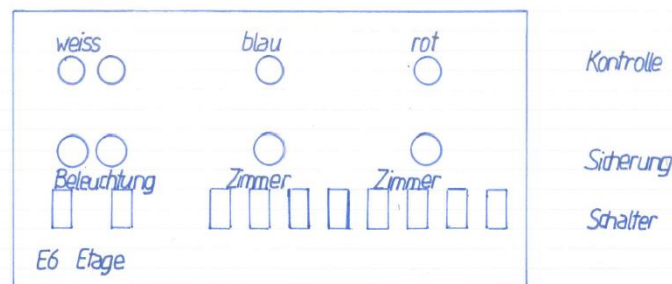
Den ersten Entwurf des Schaltplans der LED-Beleuchtung habe ich mit einer Elektro-Schablone abgezeichnet.

Später wurde die LED-Beleuchtung aber einfacher eingebaut und der Schaltplan sieht dann auch in großen Teilen anders aus.

So wurden jeweils nur einzelne LED eingebaut und Gruppen von Weißen LED im Erdgeschoss und Obergeschoss wurden weggelassen.

Zeichnung 1: Schaltplan der LED-Beleuchtung.

### 6.3 Entwurf des Schaltkastens.

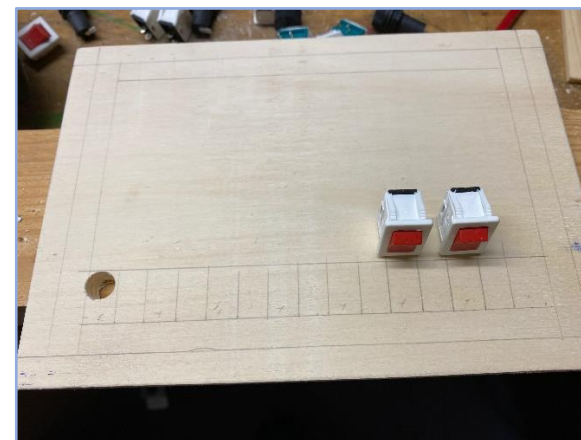
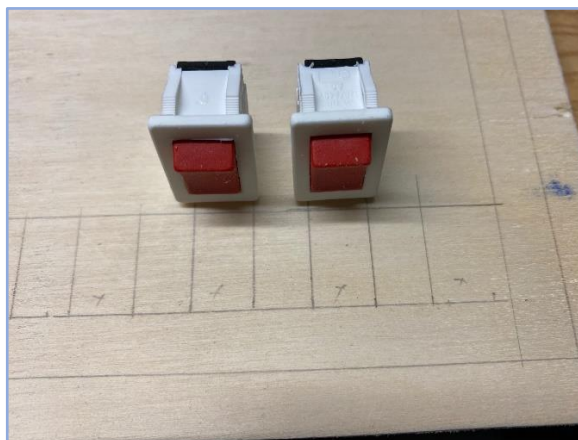


Auch die Bauteile beim Schaltkasten wurden später anders angeordnet. So war die Verkabelung einfacher und alles hat besser aneinander vorbei gepasst.

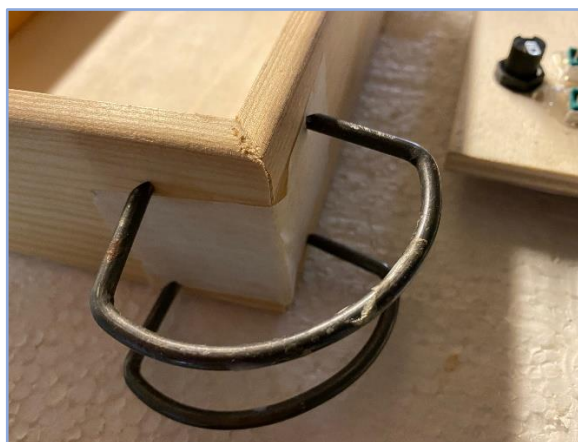
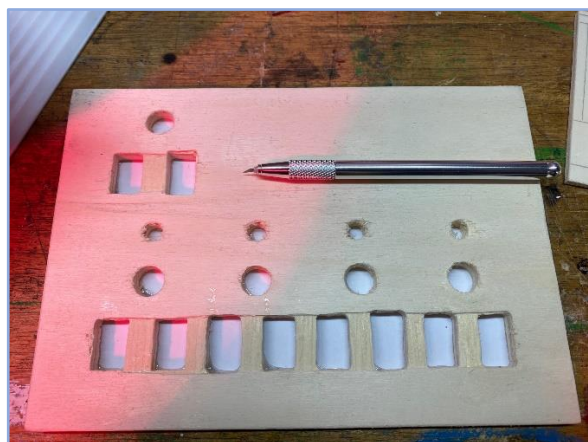
Zeichnung 2: Anordnung der Schalter, Sicherungen und Kontrollleuchten beim Schaltkasten.



## 6.4 Bau einer kleinen Holzkiste um die Schaltung und Steuerung der verschiedenen LED's unterzubringen.



Auf einer zugeschnittenen Holzplatte wurden die Aussparungen für die Schalter, Sicherungen und LED's vorgezeichnet.



Jede Aussparung wurde vorgebohrt und mit der Stichsäge ausgeschnitten und dann mit einer feinen Holzraspel ausgefeilt.

Die Seitenteile der Kiste wurden von Hand auf Gehrung geschnitten (was leider nicht ganz exakt wurde) und dann zusammengeleimt.

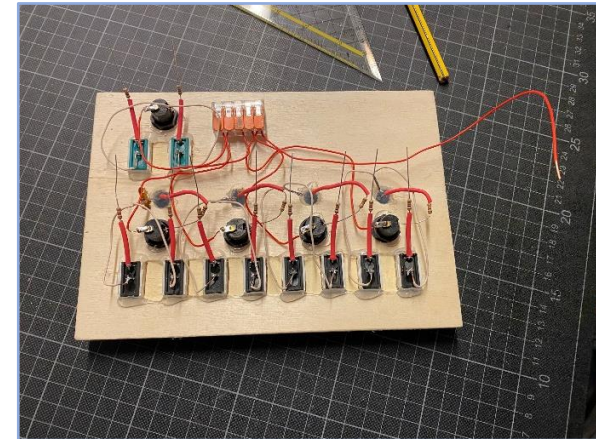
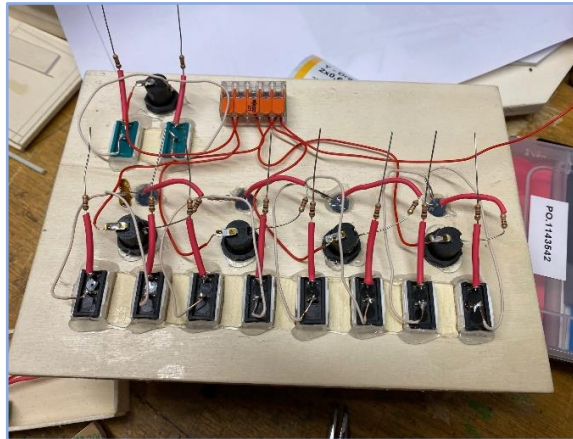
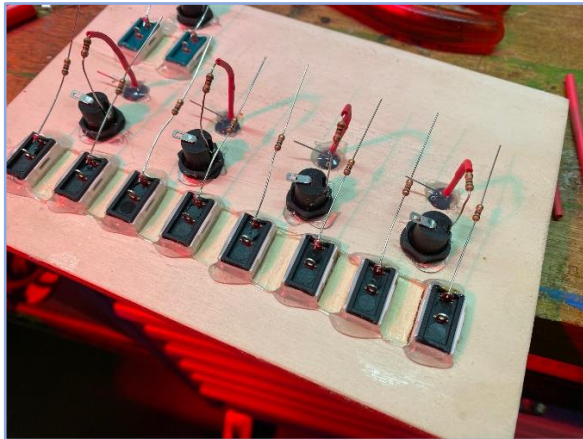


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

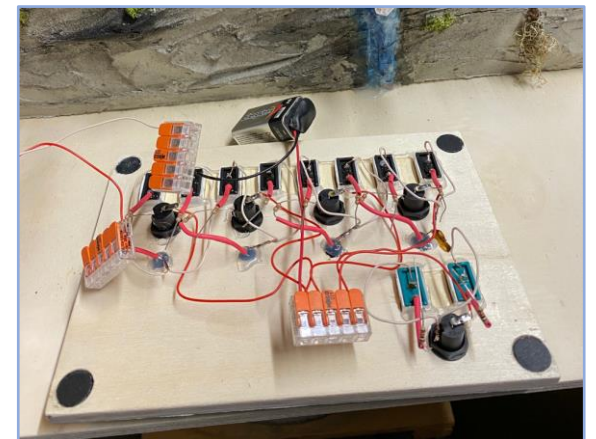
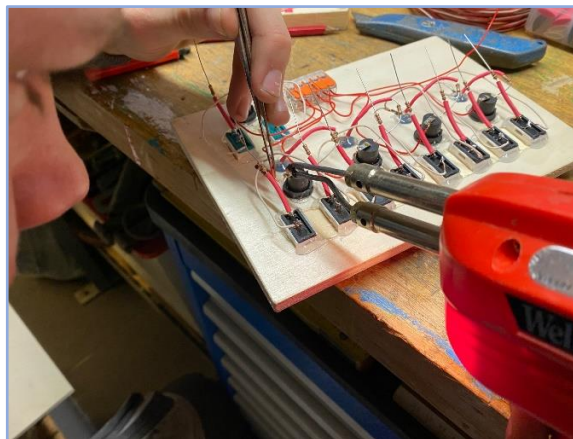
Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Alle Bauteile wurden dann probeweise eingesetzt und kontrolliert, ob alles passt und sauber in einer Linie liegt.



Danach wurden alle Bauteile auf der Rückseite der Platte mit Heißkleber fixiert und es konnte mit dem Verlöten begonnen werden.



An den Widerständen wurde auf beiden Seiten Schrumpfhülsen angebracht, um einen Kurzschluss mit danebenliegenden Kabeln und Bauteilen zu vermeiden. Die Stromzufuhr (+ Pol) wurde in rotem Kabel verlötet und der Minuspol (- Pol) in weißem Kabel verlötet. Als alles verlötet war, wurden die einzelnen Stränge mit einer 9 Volt Batterie auf Durchgängigkeit getestet und somit auch die Zuleitungen zum Modellhaus überprüft.

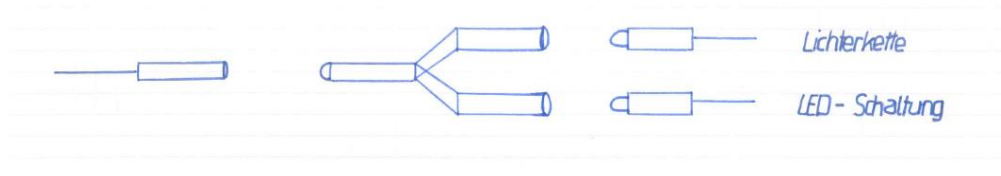


## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 6.5 Bau einer kleinen Verbindungsbox, zwischen dem Transformator und den einzelnen LED-Strängen.



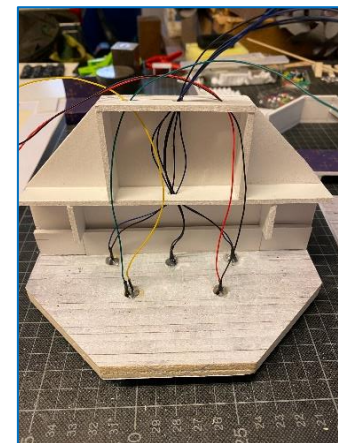
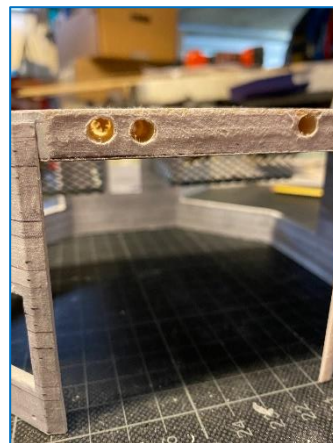
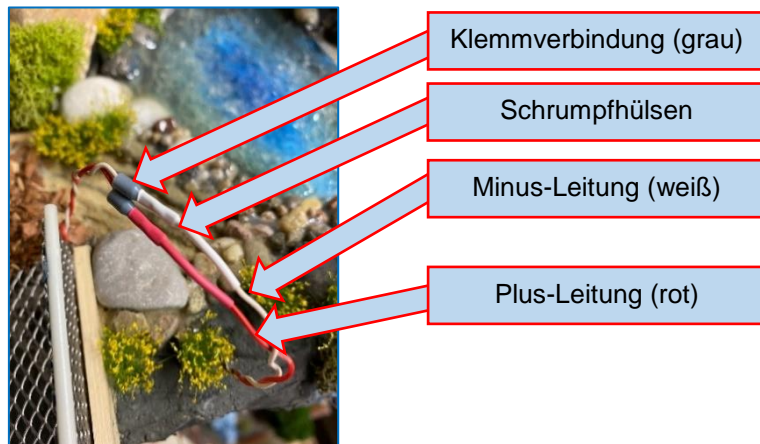
Zeichnung 1: Entwurf der Anordnung der einzelnen Stecker bei der Verbindungsbox.

Auf den nächsten Fotos sieht man die einzelnen Arbeitsschritte an der Verbindungsbox.



## 6.6 Verkabelungsarbeiten an verschiedenen Stellen des Modells.

An den Pluspol jeder LED (langes Bein) wurde jeweils ein Widerstand angelötet und die Lötstelle sowie alle blanken Kabelteile mit Schrumpfhülsen überzogen. Auch an den Stellen wo die Verkabelung am Bergmodell mit den LED's im Modellhaus verbunden wurde, habe ich die beiden Verbindungen, Plus-Leitung (rotes Kabel) und Minus-Leitung (weißes Kabel) mit Schrumpfhülsen überzogen.





## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

### 6.7 Lichteffekte der verschiedenen LED's.

Mit den einzelnen Schaltern (1 -10) am Schaltkasten können die verschiedenen Lichteffekte ein- und ausgeschaltet, sowie kombiniert werden.



Foto 1. Indirekt blau



Foto 2. Glasbalkon



Foto 3. Bad und Küche



Foto 4. Terrasse



Foto 5. Terrasse und Wasserfall



Foto 6. Steg zum Lift



Foto 7. Terrasse und Wasserfall

1	Balkon	Green
2	Hall	Purple
3	WC	Blue
4	Küche	Green
5	Schlafzimmer	Yellow
6	Bad	Red
7	Terrasse	Rainbow
8	Pool	Blue
9	Steg zum Lift	White
10	Wasserfall	Blue

Tabelle: Nummerierung der Schalter

## 7 Quellenangaben.

### BILDER & FOTOS

Seite 6. Bild. [https://www.beatenbergbilder.ch/home/dorf\\_regionalkarte\\_berneroberland\\_links.htm](https://www.beatenbergbilder.ch/home/dorf_regionalkarte_berneroberland_links.htm) Panoramakarte, Berner Oberland.

Seite 7. Bild. <https://www.google.de/maps/@46.633089,7.8710544,11z> Kartenausschnitt, Region Mürren

Seite 8. Foto. <https://www.bergfex.ch/sommer/bern-region/touren/wanderung/147823,wen-hdw--lauterbrunnen--stechelberg/>

Seite 9. Fotos 1. und 2. <https://www.fotocommunity.de/photo/muerrenbachfall-bergsteiger/22277637>

Seite 17. Foto 1. <https://www.alpen-guide.de/reisefuehrer/uebersicht/huettschlag-5612>

Seite 17. Foto 2. <https://de.wikipedia.org/wiki/Lauterbrunnen>

Seite 17. Foto 3. <https://www.topin.travel/ausfluege/14068-staubachfall-lauterbrunnen/>

Seite 17. Foto 4. <https://www.aargauerzeitung.ch/panorama/vermishtes/28-kuehe-und-rinder-bei-lauterbrunnen-ueber-felswand-gestuerzt-3062345>

Seite 17 Fotos 5. und 6. <https://wetravelwithlove.com/en/interlaken-harder-kulm-lauterbrunnen-2/>

Seite 26. Fotos 1. und 3. <https://elcomercio.pe/> 5 “unmögliche Projekte“ der Architektur, die Sie faszinieren werden.

Seite 26. Foto 2. <https://www.flickr.com/photos/bcmng/13250182185/in/photostream/> Haus am Weinberg in Stuttgart, UN Studio.

Seite 26. Foto 4. <https://www.booking.com/hotel/al/mrizi-i-zanave-agroturizem.de.html> Außenansicht des Hotels in Lezha, Albanien.

Seite 27. Foto 1. <https://www.altenheim-wahlscheid.de/> Lift zu den Außenanlagen.

Seite 27. Fotos 2. und 3. <https://www.journal.lu/article/600-aufzuege-pro-jahr/> Pfaffenthal-Aufzug, Luxemburg.

Seite 27. Fotos 4., 5. und 6. <https://www.contemporist.com/house-has-sunken-living-room-and-home-office/> House in Cupertino, California.

Seite 27. Foto 7. <https://www.jkled.in/profile-led-light/> LED sales and marketing PVT Ltd.





## Bau einer Maquette und Beschreibung des Konzepts

Travail personnel de l'année scolaire 2019/2020

Felix Bourmer 6C5

Seite 28. Foto 1. <https://www.designinstein-berlin.de/index.php> Kombinationen aus Stein,

Seite 28. Fotos 2. und 4. <https://www.archiexpo.com/prod/abaton-arquitectura-125601.html> Moderne Häuserkonzepte.

Seite 28. Foto 3. <http://www.bicher-home.de/innenarchitektur/>

Seite 29. Foto 1. <https://estatika.de/dachterrasse-mit-statiker-planen>

Seite 29. Fotos 2. und 3. <https://deavita.com/gartengestaltung-pflege/pooldesign> Der Glas Pool ist ein echter Hingucker, 45 Konzepte.

Seite 29. Foto 4. <http://boston.marquesescott.us/modern-inspiration-interior-bathroom-ideas>

Seite 29. Foto 5. <http://www.saunaworld.at/sauna-wellness-spa/luxuriöse-sauna-wellness-dachterrasse>

### TEXTPASSAGEN

Die Textpassagen wurden größtenteils umformuliert und nicht einfach abgeschrieben.

Seiten 6., 7. und 8. <https://www.topin.travel/ausfluege/14084-muerrenbachfall-lauterbrunnen/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Lauterbrunnental>

<https://muerren.swiss/de/winter/>

Seite 9. Der Mürrenbachfall <https://de.wikipedia.org/wiki/Mürrenbachfall>

Seite 45. [https://de.wikibooks.org/wiki/Arbeiten\\_mit\\_LEDs/\\_Grundlagen](https://de.wikibooks.org/wiki/Arbeiten_mit_LEDs/_Grundlagen)

### VIDEOS

Seite 21. und 23. [https://www.youtube.com/watch?v=u\\_yF3ys4RBU](https://www.youtube.com/watch?v=u_yF3ys4RBU) Realistisches Meer- und Seewasser leicht & Kostengünstig basteln.

<https://www.youtube.com/user/marklinofsweden/videos> Miniature scenery tutorials.