

# **Fenster - Ein- und Durchblick**



**Projekt von David Zimmermann**

**Volksschule Lenk**

**Mai 2019**

**Betreuende Lehrperson: René Müller**

## Inhalt

|  |    |
|--|----|
| Vorwort .....                            | 2  |
| Meine Ziele .....                        | 2  |
| Geschichte des Fensters .....            | 3  |
| Anfang des Fensters .....                | 3  |
| Fenster im Mittelalter .....             | 4  |
| Rechteckfenster .....                    | 4  |
| Jugendstile .....                        | 5  |
| Fotografieren und Messen .....           | 5  |
| Fenster meines Onkels .....              | 5  |
| Aufbau .....                             | 6  |
| Masse .....                              | 6  |
| Unser Fenster .....                      | 6  |
| Aufbau .....                             | 7  |
| Masse .....                              | 7  |
| Planung .....                            | 7  |
| Praktische Arbeit .....                  | 8  |
| Vorbereitung des Holzes .....            | 8  |
| Anreissen .....                          | 8  |
| Bau des ersten Fensters (von Hand) ..... | 9  |
| Material .....                           | 13 |
| Werkzeuge .....                          | 14 |
| Bau zweites Fenster (maschinell) .....   | 17 |
| Maschinen/Werkzeuge .....                | 22 |
| Fazit .....                              | 26 |
| Abbildungsverzeichnis .....              | 27 |
| Literaturverzeichnis .....               | 28 |
| Arbeitsjournal .....                     | 29 |

### Vorwort

Anfangs 9. Klasse hatte ich noch keine Ahnung, was ich als Projekt machen könnte. Aber mir war schon lange klar, dass ich etwas Handwerkliches mit Holz machen möchte. Ich überlegte lange, bis mir eine Idee einfiel. Mir kam in den Sinn, dass ich ein neues Schiebefenster für unsere Berghütte machen könnte, denn das alte ist schon sehr alt und ist nicht mehr überall windfest. Weil das noch zu wenig für ein richtiges Projekt war, machte ich mir noch weitere Gedanken, was ich noch zum Thema Fenster machen könnte. Ich dachte, es wäre noch schön, wenn man Fotos in ein solches Fenster stellen könnte, denn ich habe schon einmal etwas Ähnliches gesehen. Also entschloss ich mich, dass ich zwei verschiedene Fenster baue. Um diese zu bauen, wollte ich verschiedene Schiebefenster fotografieren und messen gehen. Schliesslich konnte ich starten.

### Meine Ziele

- Ich will viel über die Geschichte des Fensters erfahren
- Meine Fenster sollen ganz ohne Maschine hergestellt werden
- Meine Fenster sollen funktionsfähig sein

## Geschichte des Fensters

Obwohl das Fenster heute fast lebensnotwendig ist, kennt man die Geschichte des Fensters nicht so gut. Fenster sind sozusagen die Augen des Gebäudes. Die Fenster haben mehrere Funktionen. Sie lassen Licht ins Gebäude, die Bewohner können nach draussen blicken, schützen vor Wettereinflüssen, dienen als Lüftungen oder auch als Wärmequelle und als Notausstieg sind sie auch gut geeignet. (www.4-b.ch, 2018)

## Anfang des Fensters

Der Name "Fenster" kommt ursprünglich vom lateinischen Wort fenestra. Fenestra heisst übersetzt Maueröffnung oder Luke. Die ältesten Behausungen hatten noch keine Fenster. Um Licht in die Wohnung zu bringen, hatten die Häuser kleine Löcher in der Wand oder in der Decke. Diese Löcher waren über Kopfhöhe. Bei schlechtem Wetter hängte man Tierhäute, Pergament oder Leinenstoff vor die Öffnungen. Später wurden die Löcher mit Holz eingefasst. (www.4-b.ch, 2018)



Abbildung 1 Luke oder Maueröffnung (www.wikipedia.org, 2019)

### Fenster im Mittelalter

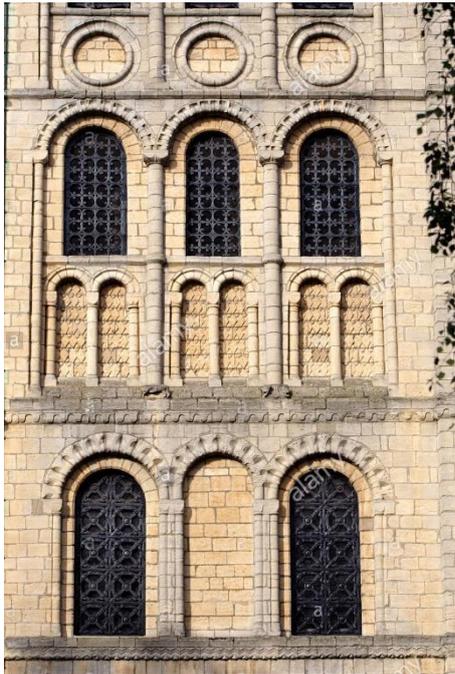


Abbildung 2 Rundbogenfenster  
([www.alamy.de](http://www.alamy.de), 2019)

Im Mittelalter entstanden kleine Rundbogenfenster. Weil diese Fenster fast kein Licht in die Räume brachten, reihte man sie nah aneinander. Dieser Baustil nannte man Romanik<sup>1</sup>. Vorhänge oder Fensterläden schützten vor Unwettern. Verglaste Fenster gab es um diese Zeit nur bei Kirchen und bei wohlhabenden Oberschichten. Nach dem Stil Romanik kam dann der Stil Gotik<sup>2</sup> auf. In der Gotik gab es Spitzbogenfenster, die zum Teil bunte Gläser enthielten. Diese Fenster wurden mit geometrischen Mustern verziert. ([www.4-b.ch](http://www.4-b.ch), 2018)

### Rechteckfenster

In der Renaissance Zeit, das ist der Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit, entstanden die Rechteckfenster. Diese Rechteckfenster wurden meistens mit antiken<sup>3</sup> Architekturelementen verziert, wie zum Beispiel mit Giebeln und Säulen, Ornamenten, Bildhauerarbeiten und Malereien. Diese Fenster wurden auch noch in kleine Felder unterteilt. In der Mitte des 17. Jahrhunderts be-



Abbildung 3 Rechteckfenster ([www.sorpetaler.de](http://www.sorpetaler.de), 2019)

gann wieder ein neues Zeitalter. Dies nennt man Barock. An der Form und an den Unterteilungen änderte sich jedoch nichts. Man versuchte nur die Wärmedämmung zu verbessern. Aufwendige und grosse Verzierungen nahmen sehr ab. In dieser Epoche wurden

---

<sup>1</sup> Kunstgeschichtliche Epoche

<sup>2</sup>Eine Epoche der europäischen Architektur und Kunst

<sup>3</sup> klassisches Altertum und Kultur

viele Einfachfenster mit zwei Drehflügeln eingesetzt. Die Fenster wurden dann auch größer und bestanden aus zwei Flügeln und zum Teil mit kippbaren Oberlichtern. (www.4-b.ch, 2018)

### Jugendstile



Abbildung 4 verrückte Fenster (www.wikipedia.org, 2019)

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden immer wie mehr Materialien wie zum Beispiel Glas und Stahl eingesetzt. Fenster mit Zweifachverglasungen und bunte Bleiverglasungen werden eingesetzt. Die Fenster bekamen auch viele verschiedene Formen. Der Stil war einfach sehr vielfältig. (www.4-b.ch, 2018), (www.wikipedia.org, 2018)

### Fotografieren und Messen

Schon bald machte ich mich auf die Suche nach alten Schiebefenstern. Aber ich hatte sehr Mühe, solche Fenster zu finden. Das Problem war, dass ich zu spät auf die Suche ging. Im November waren die Alphütten schon verriegelt. Ein anderes Problem war, dass es sehr wenige Hütten mit solchen Fenstern gibt. Zwei Hütten wusste ich, welche solche Fenster haben. Zum einen war das unsere Hütte und die von meinem Onkel.



Abbildung 5 Altes Schiebefenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

### Fenster meines Onkels

Am 4.11.2018 ging ich auf den Berg meines Onkels. Auf dem Weg dorthin suchte ich noch nach anderen solchen Fenstern, aber leider ohne Erfolg. Ich versuchte die Fenster

von aussen und innen zu fotografieren. Es war sehr schwierig, eine gute Qualität hinzubekommen. Innen war es viel zu dunkel, um gute Fotos zu machen. Die Fotos, die ich von aussen machte, kamen nicht so schlecht heraus. Ich konnte die Fotos gut vom Balkon aus aufnehmen. Nach dem Fotografieren machte ich auf einem Block eine grobe Skizze. Zuletzt mass ich noch die wichtigsten Masse, die ich bei der Skizze aufschrieb.

### Aufbau

Dieses Fenster ist recht gross gebaut. Oben ist es durch Sprossen in 8 Teile unterteilt. In der Mitte ist ein bewegliches Schiebefenster, das mit einem Sprossenkreuz in 4 Teile eingeteilt ist. Zuunterst ist noch ein ganz schmaler Teil, der mit senkrechten Sprossen in vier Teile eingeteilt ist.

### Masse

Ganzes Fenster: Höhe = 820 mm  
Breite = 520 mm

Schiebefenster: Höhe = 250 mm  
Breite = 235 mm



*Abbildung 6 Schiebefenster  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

### Unser Fenster



*Abbildung 7 Fenster von unserem Berg  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

Am 7.11.2018 ging ich auf unseren Berg, um das alte Fenster zu messen und zu fotografieren. Das Fotografieren war hier auch sehr schwierig. Innen war es auch wieder zu dunkel und von aussen konnte ich es nicht von nah fotografieren, denn so wurde es sehr unscharf. Weil es innen zu dunkel war, wurde das Fenster einfach schwarz. Auch hier machte ich wieder eine Skizze und schrieb die Masse dazu.

### Aufbau

Dieses Fenster ist recht klein gebaut und fast quadratisch. Im oberen Teil hat es einen beweglicher Flügel, der mit Sprossen in drei Teile geteilt ist. Zuunterst hat es zwei quadratische, bewegliche Schiebefenster, die sich kreuzen können.

### Masse

Rahmen des Fensters: Höhe= 560 mm  
Breite = 480 mm

Flügel: Höhe = 236 mm  
Breite = 400 mm

Schiebefenster: Höhe = 220 mm  
Breite = 220 mm



Abbildung 8 Fenster von Innen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

### Planung

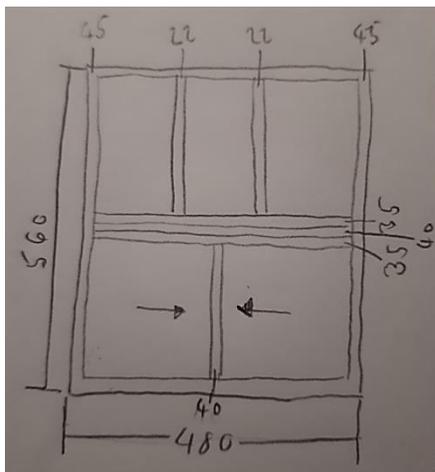


Abbildung 9 Skizze Metsch Fenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Bevor ich mit Bauen der Fenster begann, zeichnete ich mit Bleistift einen Plan im Massstab 1:2. Mit Hilfe der Skizzen zeichnete ich die zwei Pläne. Den Plan zeichnete ich von aussen gegen innen. Zuerst zeichnete ich den Rahmen, danach die Schiebefenster und den Flügel. Zuletzt schrieb ich aussenrum die Masse 1:1. Während dem Zeichnen merkte ich, dass ich zu wenig Masse aufgenommen hatte und deswegen hatte ich Mühe, den Plan richtig zu zeichnen. Aber mit Hilfe meines Vaters hatte ich schlussendlich einen richtigen Plan. Später beim Bauen merkte ich, dass ich eigentlich keinen Plan

benötigte. Die Skizze reichte mir schon und bei Problemen konnte ich bei einem defekten Fenster in der Schreinerei schauen. Für das zweite Fenster zeichnete ich keinen Plan.

## Praktische Arbeit

Der ganze Bau der zwei Fenster konnte ich in der Schreinerei meines Vaters absolvieren. Meistens arbeitete ich am Samstag an meinem Fenster oder während den Ferien. An diesen Tagen fiel es mir am leichtesten, um an meinen Fenstern zu arbeiten, weil an diesen Tagen niemand in der Schreinerei war und ich genug Platz hatte.

### Vorbereitung des Holzes

Weil mein Vater gerade keine Zeit hatte, half mir ein Arbeiter von uns das Holz vorzubereiten. Zuerst mussten wir im Holzlager nach geeigneter, gedämpfter Fichte suchen. Danach sägten wir auf der Längsfräse das Holz auf die grobe Dicke. Zum Schluss des ersten Arbeitsschrittes hobelten wir das Holz auf die richtige Dicke und Breite. Danach sägte ich das Holz auf die richtige Länge.



Abbildung 10 Hobeln  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

### Anreissen

Bevor ich mit der Säge und Stechbeutel arbeiten konnte, musste ich überall, wo etwas wegkommt, das Holz anreissen. Anreissen heisst, mit einem Meter oder Lineal, mit einem Bleistift und mit einem Winkel aufzeichnen, wo man zum Beispiel sägen muss. Beim Anreissen musste ich sehr genau arbeiten, aber das war gar nicht so einfach. Auf dem Holz zu zeichnen ist viel schwieriger als auf dem Papier. Gegen die Jahrringe zu zeichnen war am einfachsten. Mit den Jahresringen zu zeichnen, war hingegen sehr schwierig, weil es den Bleistift immer verweist, obwohl man einen Winkel oder einen Massstab hat. Weil die Stirnseite nicht schön glatt ist, hat es mich auch immer verwiesen.

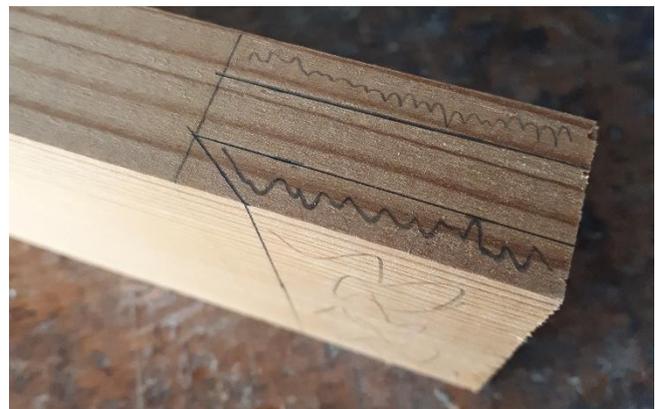


Abbildung 11 Angerissene Zapfen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)



Abbildung 12 Angerissene Schlitze (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

### Bau des ersten Fensters (von Hand)



Abbildung 13 Zapfen, schlitze sägen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier sägte ich überall, wo ich mit der Japansäge dazu kam, die Zapfen und Schlitze. Um gut sägen zu können, spannte ich das Stück in die Hobelbank und oben auf die angerissene Linie spannte ich mit einer Schraubzwinde ein rechtwinkliges Kantholz darauf, um schön gerade runter zu sägen.



Abbildung 14 Schlitze hinaus stechen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Auf diesem Bild stach ich mit dem Stechbeutel den Schlitz hinaus. Oben darauf spannte ich wieder ein rechtwinkliges Stück, dass ich den Stechbeutel auflegen konnte. Von der Seite konnte ich immer einen kleinen Streifen hinausschlagen. Ungefähr in der Hälfte musste ich dann das Stück umdrehen und noch den Rest hinausschlagen.

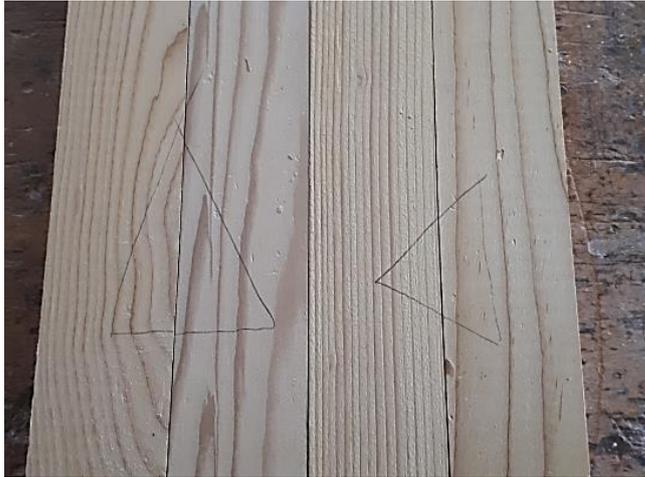


Abbildung 15 Zusammengezeichneter Rahmen  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Als ich den ganzen Rahmen zusammenstecken konnte, zeichnete ich alle Stücke zusammen, so dass ich immer wusste, wie dass ich den Rahmen zusammenstecken muss.



Abbildung 16 Löcher (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier machte ich die Löcher für das Mittelstück.



Abbildung 17 Schienen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier machte ich mit dem Stechbeutel die Schienen beim Rahmen und bei den zwei Schiebefenstern.



Abbildung 18 Löcher bohren  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier bohrte ich die Löcher, wo dann später die Zäpfchen durchkommen.



Abbildung 20 Rahmen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier leimte ich den Rahmen und die beiden Schiebfenster. Auf einer Seite gab ich keinen Leim an, damit ich später die Schiebefenster in den Rahmen stecken und bei den Schiebefenstern das Glas einführen kann.

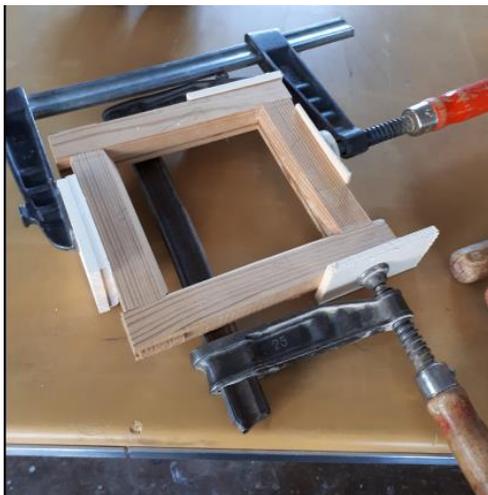


Abbildung 19 Schiebfenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)



Abbildung 22 Schleifen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier schliff und faste ich den ganzen Rahmen.



Abbildung 21 Fasen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)



Abbildung 23 Felzen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Den Felz beim Flügel machte ich mit dem Felzhobel.

## Material

### **Gedämpfte Fichte**



*Abbildung 25 Gedämpfte Fichte  
(Zimmermann, Eigene Bilder,  
2019)*

### **Beschläge**



*Abbildung 26 Beschläge  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

### **5 mm Holzdübel**



*Abbildung 24 Holzdübel (Zimmermann,  
Eigene Bilder, 2019)*

## Werkzeuge



Abbildung 27 Hobelmaschine (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Die Hobelmaschine brauchte ich, um das Holz auf die richtige Dicke und Breite zu hobeln.



Abbildung 28 Japansäge (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Mit der Japansäge schnitt ich das Holz auf die richtige Länge zu und sägte die Zapfen.



Abbildung 29 Stechbeutel (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Die Stechbeutel brauchte ich am meisten, um die Schlitzte herauszunehmen. Manchmal brauchte ich sie auch noch, um die Zapfen anzupassen oder an Stellen, wo ich mit der Japansäge nicht dazu kam.



Abbildung 30 (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Den Handhobel benötigte ich, um die Kanten zu fassen<sup>4</sup>.



Abbildung 31 Schleifpapier (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Um das Holz zu schleifen, brauchte ich verschiedene Schleifpapiere.



Abbildung 32 Fräse (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Um die Nut zu machen, brauchte ich die Fräse, mit dem 3mm Blatt.

---

<sup>4</sup> Kanten brechen

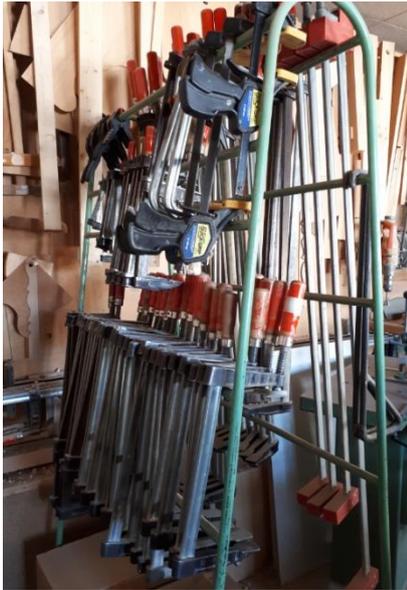


Abbildung 33 Schraubzwingen  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Die Schraubzwingen benötigte ich, um das Holz fest zu zwingen, um gut arbeiten zu können. Am Schluss brauchte ich sie noch beim Leimen.



Abbildung 34 Leim  
(landi, 2019)

Den Holzleim brauchte ich, um die Verbindungen zu leimen.

### Bau zweites Fenster (maschinell)

Weil die Zeit langsam knapp wurde, entschied ich mich, dass ich das zweite Fenster maschinell herstelle. So kann ich dann auch den Unterschied zwischen maschinell und von Hand zeigen. Beim maschinellen Bau musste mir mein Vater viel helfen. Bevor wir mit der Schlitzmaschine die Zapfen und Schlitze herausnehmen konnten, mussten wir passende Messer finden und einstellen. Das Zusammenstellen der Messer und das Einstellen der Maschine brauchte viel Zeit.



Abbildung 35 Schlitzen, zapfen  
(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier schlitzten wir auf der Schlitzmaschine die Zapfen und Schlitze.



Abbildung 36 Schrägen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Weil wir kein passendes Messer für die Kehlmaschine fanden, frästen wir die Schrägen kannten auf der Fräse.



*Abbildung 37 Felzen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

Dass die Zapfen und Schlitzte schön ineinander passen, mussten wir auf der Kehlmaschine noch einen Falz machen.



*Abbildung 38 Kettenstemmer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

Danach nahm ich mit dem Kettenstemmer die Löcher für die Mittelstücke heraus.



*Abbildung 39 Kleine Löcher herausbohren (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*

Mit dem Dübelbohrer bohrte ich die kleineren Löcher.



Abbildung 40 Nuten (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier machten wir die Nut für das Glas und die Schienen für den Flügel.



Abbildung 41 Löcher, Nuten (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Hier sieht man alle Löcher und Nuten, die ich machen musste.



Um das Profil der Sprossen zu machen, konnten wir die Sprossen durch die Kehlmaschine stossen.

*Abbildung 42 Sprossen mit Profielen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



Die Gehrungen für die Sprossenkreuze machten wir auf der Fräse.

*Abbildung 43 Gehrungen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



Abbildung 44 Schleifen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Überall wo ich dazu kam, schliff ich mit dem Kreisschleifer und den Rest machte ich von Hand.



Abbildung 45 Glas schneiden (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Bevor wir das Glas zuschneiden konnten, mussten wir das ganze Fenster zusammensetzen und messen. Danach schnitt man das Glas mit einem Winkel und dem Glasschneider zu.



Abbildung 46 Fenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

Ganz am Schluss konnte ich das ganze Fenster wie ein Puzzle zusammensetzen und an allen Ecken ein Zäpfchen in die Löcher, die ich früher bohrte, schlagen. Damit der Flügel in den Schienen noch besser läuft, fuhr ich noch mit Wachs über die Schienen.

## Maschinen/Werkzeuge



Abbildung 47 Fräse (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

**Fräse**



**Kehlmaschine**

*Abbildung 48 Kehlmaschine (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



**Schlitzma-  
schine**

*Abbildung 49 Schlitzmaschine (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



**Dübelbohrer**

*Abbildung 50 Dübelbohrmaschine (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



**Kettenstemmer**

*Abbildung 51 Stemmer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)*



Abbildung 52 Ständerbohrer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

**Ständerbohrer**



Abbildung 53 Kreisschleifer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

**Kreisschleifer**



Abbildung 54 Hobel (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019)

**Handhobel**

## Fazit

Wenn ich das ganze Projekt anschau, bin ich recht zufrieden. Beim Projekt machte ich schon viele Erfahrungen, die ich für die Lehre gut benötigen kann. Ich lernte aber auch sonst viel dazu. Das nächste Mal, wenn ich so eine Arbeit machen muss, möchte ich besser auf die Zeit schauen, weil ich am Schluss sehr Stress hatte. Um das zu erreichen, muss ich schauen, dass ich nicht nur eine Stunde daran arbeiten kann, sondern einen halben Tag oder sogar einen ganzen Tag. Denn ich habe gemerkt, wenn ich nur eine Stunde daran arbeiten kann, rücke ich viel weniger, als wenn ich mehrere Stunden hintereinander arbeiten kann. Zwei von meinen Zielen habe ich eigentlich gut erreicht und ein Ziel habe ich nicht ganz erreicht. Ich konnte nur ein Fenster wirklich ganz von Hand machen. Aber für das zweite Fenster hatte ich eine gute Lösung gefunden. Beide Fenster sind auch funktionsfähig geworden und ich habe auch viel über die Geschichte herausgefunden. Beim Schreiben bin ich froh, dass ich jetzt fertig bin, weil ich hatte oft keine Ahnung, was ich schreiben soll. Jetzt habe ich es vorbei und es war eine gute Erfahrung.

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1 Luke oder Maueröffnung (www.wikipedia.org, 2019).....              | 3  |
| Abbildung 2 Rundbogenfenster (www.alamy.de, 2019).....                         | 4  |
| Abbildung 3 Rechteckfenster (www.sorpetaler.de, 2019).....                     | 4  |
| Abbildung 4 verrückte Fenster (www.wikipedia.org, 2019).....                   | 5  |
| Abbildung 5 Altes Schiebefenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....       | 5  |
| Abbildung 6 Schiebefenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....             | 6  |
| Abbildung 7 Fenster von unserem Berg (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....    | 6  |
| Abbildung 8 Fenster von Innen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....          | 7  |
| Abbildung 9 Skizze Metsch Fenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....       | 7  |
| Abbildung 10 Hobeln (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                     | 8  |
| Abbildung 11 Angerissene Zapfen(Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....         | 8  |
| Abbildung 12 Angerissene Schlitze (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....       | 8  |
| Abbildung 13 Zapfen,schlitzsägen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....       | 9  |
| Abbildung 14 Schlitz hinaus stechen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....    | 9  |
| Abbildung 15 Zusammengezeichneter Rahmen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) ..  | 10 |
| Abbildung 16 Löcher (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                    | 10 |
| Abbildung 17 Schienen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                  | 10 |
| Abbildung 18 Löcher bohren (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....             | 11 |
| Abbildung 19 Schiebefenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....            | 11 |
| Abbildung 20 Rahmen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                     | 11 |
| Abbildung 21 Fasen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                     | 12 |
| Abbildung 22 Schleifen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                 | 12 |
| Abbildung 23 Felzen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                    | 12 |
| Abbildung 24 Gedämpfte Fichte (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....           | 13 |
| Abbildung 25 Beschläge (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                 | 13 |
| Abbildung 26 Holzdübel (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                 | 13 |
| Abbildung 27 Hobelmaschiene (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....            | 14 |
| Abbildung 28 Japansäge (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                  | 14 |
| Abbildung 29 Stechbeutel (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....               | 14 |
| Abbildung 30 (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                           | 15 |
| Abbildung 31 Schleifpapier (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....             | 15 |
| Abbildung 32 Fräse (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                      | 15 |
| Abbildung 33 Schraubzwingen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....             | 16 |
| Abbildung 34 Leim (landi, 2019).....   | 16 |
| Abbildung 35 Schlitzen, zapfen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....          | 17 |
| Abbildung 36 Schrägen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                   | 17 |
| Abbildung 37 Felzen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                    | 18 |
| Abbildung 38 Kettenstemmer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....              | 18 |
| Abbildung 39 Klein Löcher herausbohren (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) ..... | 18 |
| Abbildung 40 Nuten (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                     | 19 |
| Abbildung 41 Löcher, Nuten (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....              | 19 |
| Abbildung 42 Sprossen mit Profielen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....    | 20 |
| Abbildung 43 Gehrungen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                 | 20 |
| Abbildung 44 Schleifen (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                 | 21 |
| Abbildung 45 Glas schneiden (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....            | 21 |
| Abbildung 46 Fenster (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....                    | 22 |
| Abbildung 47 Frässe (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....                    | 22 |
| Abbildung 48 Kälmaschiene (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....               | 23 |
| Abbildung 49 Schlitzmaschiene (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....          | 23 |

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 50 Dübelbohrmaschine (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) ..... | 24 |
| Abbildung 51 Stemmer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....            | 24 |
| Abbildung 52 Ständerbohrer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019) .....     | 25 |
| Abbildung 53 Kreisschleiffer (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....    | 25 |
| Abbildung 54 Hobel (Zimmermann, Eigene Bilder, 2019).....              | 25 |

## Literaturverzeichnis

(kein Datum).

david, Z. (04. 03 2019). eigene Bilder. Lenk, Bern, Schweiz.

landi. (6. 5 2019). *www.landi.ch*. Von *www.landi.ch*:

[https://www.landi.ch/shop/klebstoffe-klebbaender\\_170804/holzleim-wasserfest-210-g\\_57523](https://www.landi.ch/shop/klebstoffe-klebbaender_170804/holzleim-wasserfest-210-g_57523) abgerufen

Unbekant. (04 . 2 2019). *www.sorpetaler.de*. Von

<https://www.sorpetaler.de/hubert/fensterratgeber/geschichte-des-fensters/> abgerufen

*www.4-b.ch*. (28. 11 2018). Von [https://www.4-b.ch/de/4b-fenster-](https://www.4-b.ch/de/4b-fenster-fassaden/blog/geschichte-des-fensters/)

[fassaden/blog/geschichte-des-fensters/](https://www.4-b.ch/de/4b-fenster-fassaden/blog/geschichte-des-fensters/) abgerufen

*www.alamy.de*. (28. 01 2019). Von [https://www.alamy.de/romanische-fenster-und-](https://www.alamy.de/romanische-fenster-und-blinde-arcading-auf-dem-c12th-turm-in-bury-st-edmunds-suffolk-east-anglia-uk-image4765191.html)

[blinde-arcading-auf-dem-c12th-turm-in-bury-st-edmunds-suffolk-east-anglia-uk-image4765191.html](https://www.alamy.de/romanische-fenster-und-blinde-arcading-auf-dem-c12th-turm-in-bury-st-edmunds-suffolk-east-anglia-uk-image4765191.html) abgerufen

*www.sorpetaler.de*. (4. 2 2019). Von

<https://www.sorpetaler.de/hubert/fensterratgeber/geschichte-des-fensters/> abgerufen

*www.wikipedia.org*. (28. 11 2018). Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Fenster> abgerufen

*www.wikipedia.org*. (28. 01 2019). Von

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/France\\_Summer\\_2008\\_022.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/France_Summer_2008_022.JPG) abgerufen

*www.wikipedia.org*. (4. 2 2019). Von

[https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole\\_de\\_Nancy\\_\(Kunst\)](https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_de_Nancy_(Kunst)) abgerufen

Zimmermann, D. (04. 03 2019). lenk, Bern, Schweiz.

Zimmermann, D. (11. 02 2019). Eigene Bilder. Diverse, Bern , Obersimmental .

Zimmermann, D. (11. 02 2019). Eigene Bilder. Diverse, Bern, Obersimmental.

## Arbeitsjournal

| <b>Datum</b> | <b>Dauer</b> | <b>Ausgeführte Arbeiten<br/>bearbeitete Themen<br/>wichtige Ergebnisse</b> | <b>Schwierigkeiten/<br/>Probleme</b>                                   | <b>Weiteres Vorgehen<br/>zu erledigen</b> |
|--------------|--------------|--|--|---|
| 04.11.2018   | 5 min        | Fotografieren und messen des ersten Fensters                               | Das Fotografieren war mit dem Licht schwierig                          | Weitere Fenster messen und fotografieren  |
| 07.11.2018   | 5 min        | Fotografieren und messen des Metsch Fensters                               | Von aussen kam ich nicht gut dazu und das Licht war auch sehr schlecht | Alphütten mit alten Fenstern suchen       |
| 09.11.2018   | 30 min       | Plan vom ersten Fenster begonnen zu zeichnen                               | Der Plan mit richtigen Massen zu zeichnen                              | Fertig zeichnen                           |
| 10.11.2018   | 1h 30 min    | Plan vom ersten Fenster fertig gezeichnet                                  | Richtige Masse anzugeben   | Grobe Stückliste machen                   |
| 28.11.2018   | 2 h          | Geschichte des Fensters geschrieben  | keine  | Vorwort schreiben                         |
| 29.11.2018   | 20 min       | Vorwort geschrieben  | Ich wusste nicht was schreiben   | Mit Bau beginnen                          |
| 01.12.2018   | 10 min       | Stückliste gemacht   | Masse richtig aufzuschreiben   | Holz vorbereiten                          |
| 05.12.2018   | 45 min       | An der Doku gearbeitet   | keine  | Holz vorbereiten                          |
| 07.12.2018   | 1 h          | Holz vorbereiten   | keine  | Beginnen mit bauen                        |
| 08.12.2018   | 5 h          | Holz anreissen und begonnen Zapfen zu sägen                                | Das Anreissen auf dem Holz war schwierig.                              | Weitere Zapfen und Schlitze machen        |
| 14.12.2018   | 15 min       | An der Doku gearbeitet   | keine  | Beim Fenster weiterfahren                 |
| 15.12.2018   | 3 h          | Zapfen gesägt  | Das Schräge beim Zapfen zu sägen war sehr schwierig                    | Zapfen anpassen                           |
| 19.12.2018   | 1 h          | Zapfen angepasst   | Dass die Zapfen schön ineinander passen war schwierig                  | Mittelstück des Rahmens bauen             |
| 09.01.2019   | 4 h          | Mittelstück zugesägt, die Schienen für die Schiebefenster gemacht          | Die Schienen herauszunehmen war schwierig                              | Schiebefenster bauen                      |

|            |            |  |   |  |
|------------|------------|--|---|--|
| 14.01.2019 | 1 h        | An der Doku geschrieben  | Ich wusste nicht recht, was schreiben   | Schiebefenster bauen                                       |
| 16.01.2019 | 3 h        | Erstes Schiebefenster gemacht  | Das es rechtwinklig wird  | Das zweite Schiebefenster bauen                            |
| 18.01.2019 | 2 h 30 min | Zweite Schiebefenster gebaut   | keine   | Schiebefenster leimen                                      |
| 26.01.2019 | 3 h        | Beide Schiebefenster geleimt, Löcher gebohrt                                   | Dass sie rechtwinklig werden, war schwierig                                       | Das Mittelstück beim Rahmen einbauen                       |
| 02.02.2019 | 45 min     | Das Mittelstück eingebaut  | Mit den Massen hatte ich Probleme   | Schiebefenster nutzen, dass sie in die Schiene passen      |
| 04.02.2019 | 1 h        | Bilder eingefügt und beschriftet   | keine   | Weitere Bilder bei der Geschichte einfügen und beschriften |
| 16.02.2019 | 2 h        | Flügel gemacht   | Ich habe die Zapfen bei den waagrechten Stücken gesägt anstatt bei den aufrechten | Bei den Schiebefenster Schienen machen                     |
| 18.02.2019 | 1 h        | Bilder eingefügt und beschriftet   | keine   | Schiebefenster schleifen                                   |
| 25.02.2019 | 1 h        | Nut bei den Schiebefenstern gemacht, Löcher gebohrt und begonnen mit schleifen | Beim Dübel reinschlagen musste ich aufpassen das es das Holz nicht spaltet        | Schiebefenster fertig schleifen                            |
| 26.02.2019 | 1 h        | Beide Schiebefenster sauber geschliffen, geglast und zusammengesetzt           | keine   | Sprossen machen  |
| 30.02.2019 | 1 h        | Sprossen für den Flügel gemacht und sie eingesetzt                             | keine   | Flügel felzen und Glasen                                   |

|            |     |   |  |                                    |
|------------|-----|---|--|------------------------------------|
| 23.03.2019 | 2 h | Flügel gefelzt und geglast                            | keine  | Flügel mit Beschlägen einbauen     |
| 09.04.2019 | 1 h | Flügel verputzt und beim Fenster eingebaut            | Das Beschläg am richtigen Ort zu befestigen war schwierig                      |                                    |
| 27.03.2019 | 3 h | Beim zweiten Fenster alle Zapfen und Schlitze gefräst | Die richtigen Messer zu finden war schwierig                                   | Die Schrägen kannten machen        |
| 05.04.2019 | 1 h | Die Schräge gefräst und gefelzt                       | Die richtige Schräge hinzubekommen war schwierig                               | Löcher für die Mittelstücke machen |
| 24.04.2019 | 2 h | Sprossen gezapft, profiliert, Löcher herausgenommen   | Für die Sprossen zu zapfen mussten wir die Messer wieder anders zusammensetzen | Nut für das Glas machen            |
| 25.04.2019 | 5 h | Gehrungen gemacht und genuttet                        | Es war schwierig das die Sprossen schön ineinander passten                     | Profil machen                      |
| 26.04.2019 | 4 h | Profilt, Flügel fertig gemacht                        | Das profielen war schwierig wegen der Schräge                                  | Zusammensetzen und verputzen       |
| 27.04.2019 | 2 h | Fenster fertig gemacht                                | Glasen war schwierig   | Doku beenden                       |
| 04.05.2019 | 2 h | Dokumentation   | keine  |                                    |
| 06.05.2019 | 3 h | Dokumentation   | Beim Fazit wusste ich nicht richtig was und wie Schreiben                      |                                    |