

Vom Baum zum Ski

Projektarbeit von William Zahler

9. Klasse 2019

Betreuende Lehrperson: René Müller



Inhalt

Vorwort	3
Meine Ziele	3
Geschichte.....	4
Entwicklung.....	4
Recherchearbeit	5
Arten und Aufbau.....	5
Sandwichbauweise	5
Schalenbauweise	6
Arbeitsschritte	6
Material bestellen	6
Skiform auf Gewicht und Grösse bestimmen	8
Skikern	10
Deckblatt.....	13
Untere und obere Pressform.....	13
Belag zuschneiden.....	15
Kanten biegen und an Belag leimen	16
Glasfasermatten zuschneiden.....	18
Zusammenleimen	18
Aussägen / putzen / abschrägen / schleifen.....	21
Kanten und Belag schleifen	23
Ölen	23
Bindung.....	25
Spitzenschoner	26
Skitest.....	26
Fotos	27
Fazit.....	28
Unterstützung	28
Literaturverzeichnis	29
Abbildungsverzeichnis.....	30

Vorwort

Als wir in der Schule das erste Mal Projektunterricht hatten, fing ich an zu überlegen, was ich überhaupt machen will. Mir war klar, dass das Projekt durch den Winter stattfindet, also von anfangs November bis anfangs Mai. Mir gingen Sachen durch den Kopf wie Schnee, Winter, Sport, Bewegung, Skifahren und kam so auf die Idee, Skitouren zu machen. Doch irgendwie gefiel mir und auch Herr Müller dieses Projekt noch nicht so ganz, weil ich eigentlich schon immer Skitouren gemacht habe und auch immer Skitouren machen werde und ich dabei wenig lernen würde. An einem Mittag, als ich von der Schule nach Hause kam, lief ich bei den alten Holzskis meines Grossvaters vorbei. Ich schrieb meine Idee auf und zeigte sie Herr Müller. Als er mir den Skibaumarkt zeigte, bei dem man online Skiwaren bestellen kann, war mein grösstes Problem gelöst. Am 29.10. 2018 liess ich meine Vereinbarung von den Eltern und der Begleitperson unterschreiben.



Abbildung 1 Ski meines Grossvaters, (Zahler, Ski, 2019)

Meine Ziele

Ich will mich mit Skis auseinandersetzen, indem ich über die Geschichte, Arten, Aufbau, Herstellung recherchiere. Ich will mein eigenes Paar taillierte Holzski machen und die Arbeit mit Text und Fotos beschreiben. Der Ski soll natürlich brauchbar (belastbar) sein.

Geschichte

Das Skifahren entstand ursprünglich von der norwegischen Landschaft Telemarken im Jahr 1860. Auch in Krain (Slowenien) wurde in dieser Zeit waghalsige Abfahrten und eine Art Slalom auf zwei Brettern, die sie schon damals Skis nannten, gemacht. Ski ist Norwegisch und heisst "gespaltenes Holz, Scheit". Schlussendlich waren aber die Norweger diejenigen, welche das Skifahren in Europa und Nordamerika verbreitet haben. Sie kamen schon damals auf die Idee, dass man ein Stück Eisen am Rand des Skis befestigen kann, damit man in den Kurven nicht immer abrutscht. Dies prägte sogar den heutigen Carvingski. Zunächst entstand das Telemarken, bei dem nur die Fussspitze am Ski befestigt ist und man bei einer Kurve den Aussenski nach vorne schiebt. Durch die Bindung, bei der man nur die Fussspitze am Ski befestigt hat, ergaben sich die anderen Skitechniken wie Langlauf, Tourenfahren und Skispringen. In Teilen von Europa und Nordamerika entwickelte sich der Skisport in den 1890er Jahren zum Trendsport des Jahrtausends. (Lengler, 2019)

Entwicklung

In den 1920 Jahren bekam der alpine Skisport einen Aufschwung, denn mit den Eisenbahnen, die sie während dem 1. Weltkrieg gebaut haben, konnten viele Personen einfach in ländliche Regionen gelangen um Skifahren zu gehen. Auch zahlreiche Skischulen wurden gegründet, um den Leuten das Skifahren beizubringen. Somit gab es auch viele Privatskischulen mit nur einem Skilehrer, der vielleicht Bauer war und ein bisschen Skifahren konnte und so im Winter sehr einfach noch Geld verdienen konnte. (Wikipedia, 2019)

Der alpine Skisport entwickelte sich auch sehr stark in den 1950er Jahren durch den Bau von Skipisten, Skiliften und Seilbahnen. Natürlich gab es vorher auch schon kleine Bügellifte oder Funis wie beispielsweise an der Lenk, welches im Jahr 1937 erbaut wurde und 1948 durch den 2er Sessellift auf den Betelberg ersetzt wurde. Der 2er Sessel wurde in 2 Etappen gebaut, nämlich zuerst nur bis auf den Stoss und später dann noch bis aufs Leiterli. 1972 kam die 4er Gondel und 1996 die 6erGondel, die heute noch steht.

Auch im Skigebiet Metsch wurde erst im Jahr 1972 die Luftseilbahn Rothenbach – Metsch erbaut, die anfänglich rot, wenig später violett und dann später blau umgespritzt wurde. Es waren zwei Gondeln für 80 Personen, die immer hinauf und hinunter fuhren. Weiter

oben konnte man entweder an den kleinen Übungsbügelift gehen oder an die zwei nebeneinander fahrenden Doppellifte, welche bis auf den Metschberg hinauf fuhren. Mit diesem Doppelskilift wollten sie das Skigebiet aufwerten. 1994 wurde die Milkabahn, eine 4er Sesselbahn, erbaut, die wegen Geldproblem nicht bis nach oben auf den Metschstand fuhr, sondern nur ein bisschen weiter hinauf als der Doppelskilift. 2004 kam der 6er Sessel vom Metschberg auf den Metschstand und 10 Jahre später die 10er Gondelbahn Rothenbach-Metschstand. (Bergbahnen, 2019)

Rechercharbeit

Es war unheimlich schwierig, etwas Hilfreiches zu finden. So entdeckte ich unzählige Quellen, die sehr umfangreich waren, aber mir doch nicht richtig Auskunft geben konnten. So rief ich eines Tages eine mir auf dem Internet sympathische Skifabrik namens Swissmassiv im Entlebuch an und fragte nach Auskunft über Ski, was ich beachten muss, welche Materialien ich brauchen sollte, wie dick so ein Ski sein muss, ob ich Materialien bei ihnen beziehen könne und mehr. Doch dieser Herr Unternährer blieb steinhart und verriet mir gar nichts, weil dies anscheinend sein Berufsgeheimnis verletzen würde. Der zweiten Firma, der ich anrief, hiess Skeida Ski und kommt von Interlaken. Auch dieser verriet mir nichts, weil er an solchen wie mir eben nichts verdienen kann. Mir blieb nichts anderes übrig, als noch weiter im Internet zu surfen.

Arten und Aufbau

Sandwichbauweise

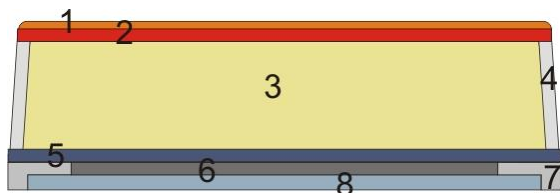


Abbildung 2 Sandwichbauweise, (Ralph, 2019)

- | | |
|---|---|
| 1 | Deckblatt (Holz, Folie) |
| 2 | Druckgurt (Metall, Kunststoff) |
| 3 | Skikern (Holz, Kunststoff) |
| 4 | Seitenwangen (schlagfester Kunststoff) |
| 5 | Zuggurt (Metall, Kunststoff) |
| 6 | Schwingungsdämpfung, Versteifung
(Gummi, Kunststoff, Metall) |
| 7 | Kanten (Hartmetall) |
| 8 | Belag (Kunststoff) |

Bei der Sandwichbauweise leimt man die verschiedenen Schichten aufeinander, wovon auch der Name Sandwich kommt. Sie ist einfach, stabil und unkompliziert. Fast alle Skis für Erwachsene, aber auch im Rennsport sind nach dieser Art aufgebaut. Und auch fast alle Marken wie Stöckli, Head, Fischer, Rossignol und so weiter bauen ihre Ski nach der Sandwichbauweise. Für meine Skis benutzte ich auch die Sandwichbauweise mit leichten Abänderungen.

Schalenbauweise

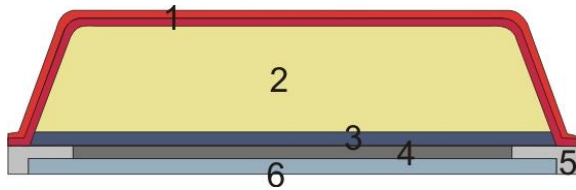


Abbildung 3 Schalenbauweise, (Ralph, 2019)

- | | |
|---|--|
| 1 | Druckgurt: Schale mit Deckblatt (Metall, Kunststoff) |
| 2 | Skikern (Holz, Kunststoff) |
| 3 | Zuggurt (Metall, Kunststoff) |
| 4 | Dämpfung, Versteifung (Gummi, Kunststoff, Metall) |
| 5 | Kanten (Hartmetall) |
| 6 | Belag (Kunststoff) |

Die Schalenbauweise sieht man hauptsächlich bei Kinderskis. Hier hat man die Schale, in die man die verschiedenen Schichten hineinleimt.

Arbeitsschritte

Material bestellen

Zuerst bestellte ich Material für 2 Paar Ski, damit ich noch ein zweites Paar machen könnte, wenn etwas nicht funktioniert sollte oder der Ski bricht. Im Online Skibaumarkt (skibaumarkt.de) bestellte ich:

Kanten



Abbildung 4 (Zahler, 2019)

Belag



Abbildung 5 (Zahler, 2019)

Glasfasermatten (Zug-, Druckgurt)



Abbildung 6 (Zahler, 2019)

Tipspacer



Abbildung 7 (Zahler, 2019)

Skiende (Tail)



Abbildung 8 (Zahler, 2019)

Epoxidharz+Härter



Abbildung 9 (Zahler, 2019)

Kantenbefestigungsklammern



Abbildung 10 (Zahler, 2019)

Kantenbiegezeuge



Abbildung 11 (Zahler, 2019)

Skiform auf Gewicht und Grösse bestimmen

Länge des Skis: 172 cm

Radius: 18 m

Breiteste Stelle vorne: 110 mm

Schmalste Stelle Mitte: 72 mm

Breiteste Stelle hinten: 100 mm

Höhe in der Mitte: 2 cm

Dicke Belag: 1 mm

Dicke Glasfasermatten: 1mm

Dicke Kanten: Aussen 2mm, innen 1mm

Dicke Skikern in der Mitte: 16mm

Dicke Skikern vorne und hinten: je 2mm

Dicke Deckblatt: 2mm

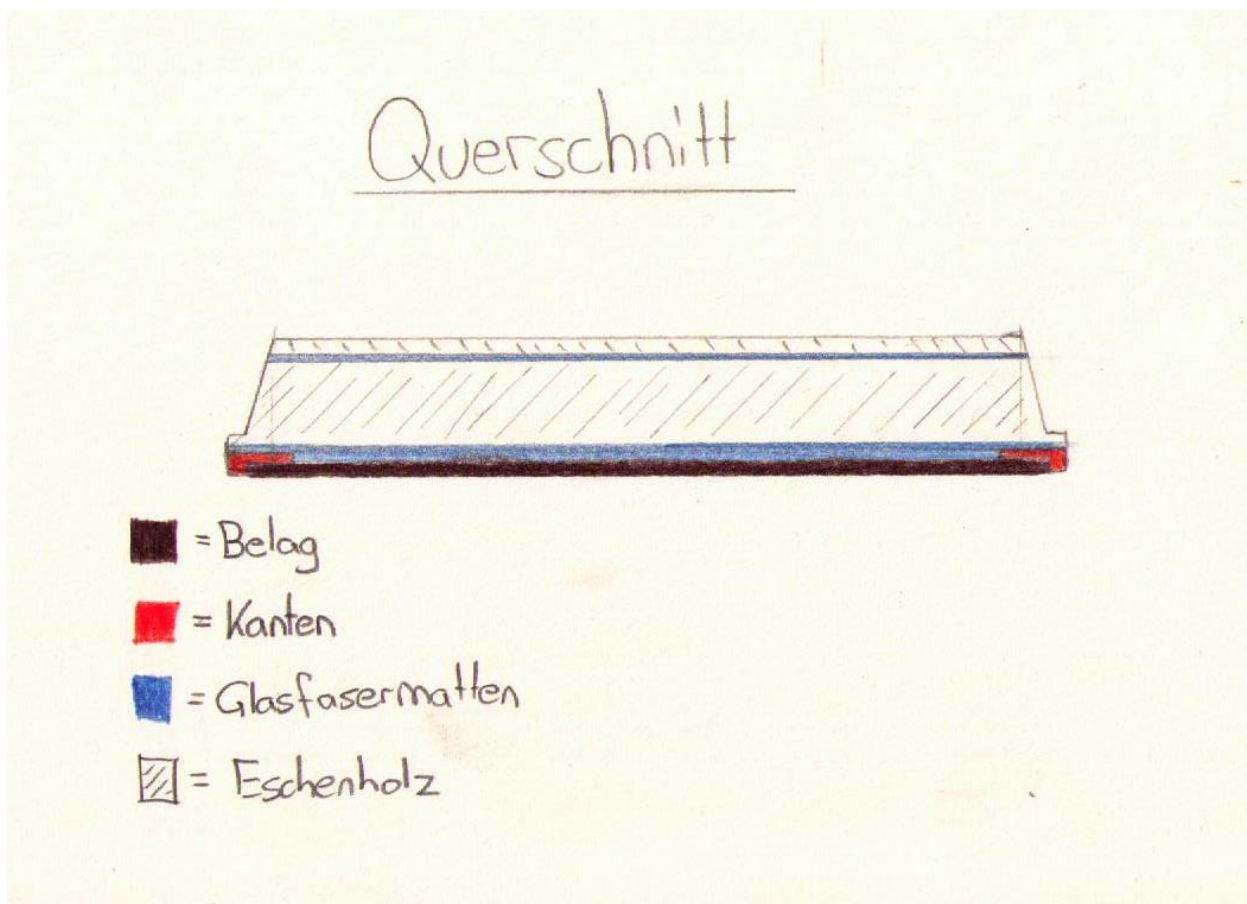


Abbildung 12 Ski Querschnitt, (Zahler, 2019)

Das dickere blaue unten sind einfach 2 Glasfasermatten aufeinander, weil da zwischen den Kanten eine Spalte war.

Ich überlegte mir die optimale Form meines Skis. Nicht nur für mich, sondern auch zum Beispiel für mein Vater sollte der Ski einigermaßen passen da er ihn vielleicht auch fahren möchte. Das schwierigste war eindeutig, die Dicke zu bestimmen, da eigentlich niemand weiss, wie stabil das Holz mit der Glasfaser etc. und dem Leim wird, müsste man einfach Versuche machen, doch ich bestellte nur Material für 2 Paar Skis. Deshalb ging ich in den Keller und nahm ein Paar ungefähr gleich lange Skis mit gleichem Radius hervor. Die Dicke in der Mitte war 16mm. Trotzdem entschied ich mich für 20mm, weil ich nicht wollte, dass er bei der ersten Fahrt schon bricht oder so.

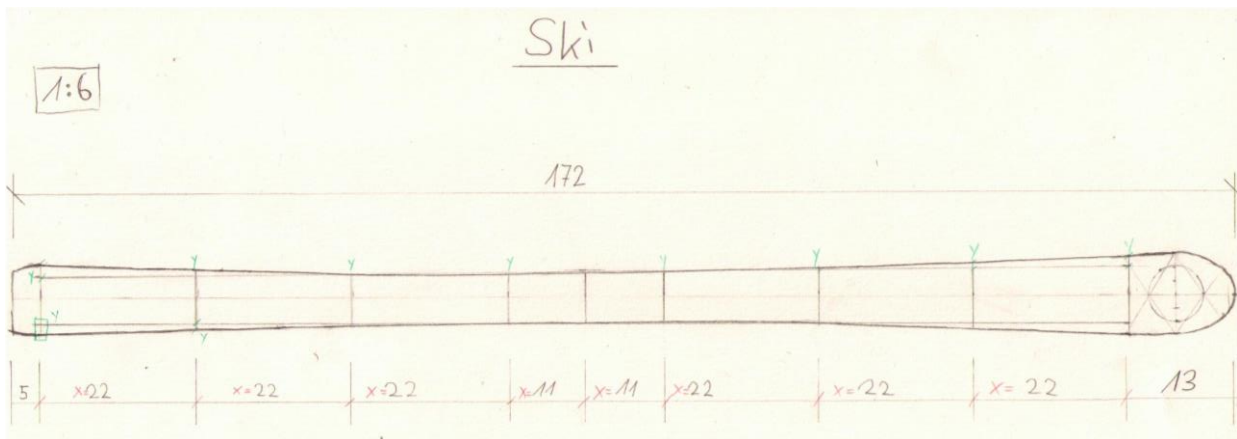


Abbildung 13 Berechnungsplan, (Zahler, 2019)

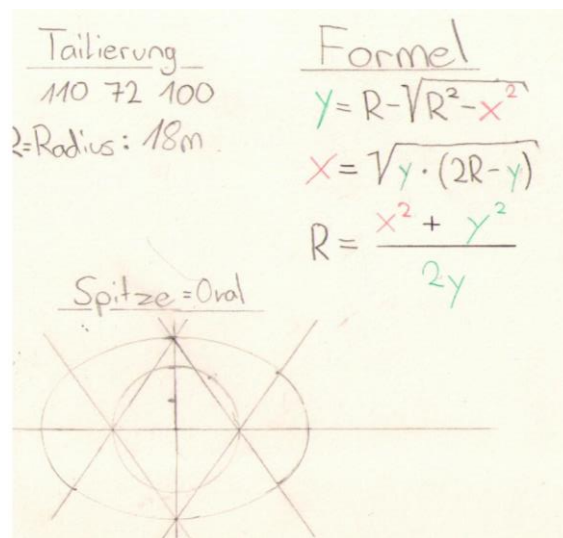


Abbildung 14 Berechnungsplan, (Zahler, 2019)

Das Ganze konstruierte ich schlussendlich auf ein Stück Pavatexplatte als Schablone und dann musste ich es nur noch ausschneiden. Bei der Spitze konstruierte ich ein Oval und den Bogen mit obenstehender Formel. Die Breite vorne und hinten stammt auch wieder ungefähr von einem Durchschnittsski. Jetzt berechnete ich y und konnte so die zwei Längslinien über den Ski einzeichnen (Siehe Bild oben). Durch dies bekam ich auch

die Breite der Mitte und dann musste ich nur noch die einzelnen Punkte (Striche quer über den Ski) berechnen, was mir dann den Radius bzw. den Bogen gab.

$$y = R - \sqrt{R^2 - x^2}$$

$$y = 1800 - \sqrt{1800^2 - 77^2}$$

$$y = 1800 - \sqrt{3240000 - 5929}$$

$$y = 1800 - \sqrt{3234071}$$

$$y = 1800 - 1798,3523$$

$$y = 1,65\text{cm}$$

Dies zum Beispiel war die Berechnung vom hintersten y , also musste ich nur noch die anderen drei vorderen berechnen und konnte gerade alle acht Ypsilons eintragen, da von der Mitte aus der vordere und hintere Teil kongruent¹ ist.

Skikern

Mein Skikern besteht aus Eschenholz. Eschenholz gehört zu den Harthölzern, aber ist trotzdem sehr elastisch. Jeder Ski hat eine bestimmte Elastizität, wodurch man ihn auf der Piste mehr drücken kann, mehr Schwung aufbauen kann, schneller ist und auch ein professionelleres, sanfteres Gefühl auf den Skiern bekommt. Esche bietet deshalb die richtigen Bedingungen und ist zudem noch einheimisch.



Abbildung 15 Eschenholz, (Comnata, 2019)

Zuerst ging ich ins Holzlager meines Vaters und nahm Esche hervor. Oben ist schön zu sehen, wie dieses Holz mit dem Alter einen Braunkern bekommt, weil, wo er als Baum noch im Wald stand, der Saft hauptsächlich durch den Splint also dem helleren äusseren Teil geflossen ist. Somit ist der Splint elastischer und weniger brüchiger als der Braunkern.

¹ Deckungsgleich

Das Holz sollte ofentrocken sein, das heisst, es sollte etwa 6-8% Feuchtigkeit enthalten. Würde man frisch gefälltes Holz in den Ski verleimen, so ist der ganze Saft noch enthalten und mit der Zeit würde die Feuchtigkeit abnehmen und der Ski würde sich verdrehen und verformen, bis etwas kaputt geht.

Beim Zuschneiden half mir mein Vater. Als wir genug Splintstücke hatten, konnten wir alle auf die richtigen Masse hobeln.



Abbildung 16 Eschenholzbretter, (Zahler, 2019)



Abbildung 17 Zugeschnittene Bretter, (Zahler, 2019)

In die Mitte kamen 2 dünnere und aussen zwei dickere Latten, damit man an der dünnsten Stelle von aussen keine Leimfuge sieht. Mit Semparoc leimte ich den Kern zusammen und schon ging es ans Hobeln der Form.



Abbildung 18 Kernverleimung (Zahler, 2019)



Abbildung 19 Zusammengeleimter Kern (Zahler, 2019)

Von Hand die Rundung exakt zu machen, ist unheimlich schwierig, weshalb wir eine Form, wo der Kern genau hineinpasst, konstruierten und ihn in die richtige Form hobelten, wenn man ihn durch die Hobelmaschine gab. Dies beanspruchte aber auch wieder mathematisches Können und Handwerkskünste meines Vaters.



Abbildung 20 Hobelform für Skikern, (Zahler, 2019)



Abbildung 21 Fertiger Skikern, (Zahler, 2019)

Deckblatt

Auch das Deckblatt ist aus Eschenholz. Zuerst machte ich mehrere Prototypen, um die optimale Dicke herauszufinden. Ich startete mit 1mm, dann 1,5mm, aber da war es immer noch zu dünn, doch bei 2mm bis 2,5mm war ich zufrieden. Hier hatten wir keine passende Fräse, die über 15cm tief fräsen konnte, weshalb wir von oben und unten zwei 2,5mm dicke Bretter abfrästen.



Abbildung 22 Deckblätter, (Zahler, 2019)

Untere und obere Pressform

Hier nahm ich zwei grosse, ungefähr passende Balken hervor, einer für die obere und der andere für die untere Form. Dank dem, dass ich die Dicke des Skis wusste, konnte ich die beiden Formen in die richtige Form hobeln. Hinten und vorne machte ich an der

unteren Form noch eine Erhöhung für die Spitze und den Tail hinten und schraubte eine schön glatte Spanplatte noch darauf sowie auch die beiden Erhöhungen. An der oberen Form klebte ich eine 8mm dicke Gummimatte mit doppelseitigem Klebeband an, damit der Druck der Schraubzwingen überall auf dem Ski schön verteilt ist. Dies war ein Muss, da die Formen von Hand gemacht waren und nicht von CNC Maschinen, die zum Teil bis auf Hundertstelmillimeter genau ausschneiden. Die sind einfach teuer, weshalb mein Vater keine hat.



Abbildung 23 Plan von Pressform, (Zahler, 2019)

Fast alle Skibauer in der Schweiz haben eine hydraulische Skipresse, bei der man den Druck und die Temperatur einstellen kann.



Abbildung 24 Tip und Tail Erhöhung (Zahler, 2019)



Abbildung 25 Obere Pressform, (Zahler, 2019)

Belag zuschneiden

Für ein paar Ski brauchte ich etwas weniger als die Hälfte meiner bestellten 8m Rolle. Ich nahm die Schablone und legte sie auf den Belag. Mit dem Japanmesser konnte ich dann den Belag in die richtige Form schneiden.



Abbildung 26 Belag zuschneiden, (Zahler, 2019)

Kanten biegen und an Belag leimen

Fürs Biegen der Kanten habe ich extra eine Kantenbiegezange gekauft. Ich brauchte einen ganzen Nachmittag, um eine Kante so zu formen, dass sie genau um die Spitze passte, denn dies war sehr schwierig. Am nächsten Morgen wusste ich dann wie und konnte die restlichen drei Kanten noch biegen. Die Kante musste bei mir über die Spitze laufen, denn mein Ski war sehr dick weshalb kein Spitzenschoner darüber passte und weil die Kante den Ski so eben noch zusätzlich schützt.



Abbildung 27 Kantenbiegezange, (Hochkofler, 2019)

Schlussendlich leimte ich die Kanten mit Sofortklebstoff an den Belag. Mit speziellen Kantenbefestigungsklammern ging dies aber ziemlich gut, obwohl mir immer alles an den Händen kleben blieb.



Abbildung 28 Kante an Belag geklammert (Zahler, 2019)



Abbildung 29 Unsichtbare Seite (Zahler, 2019)



Abbildung 30 Sichtbare Seite (Zahler, 2019)

Glasfasermatten zuschneiden

Für einen Ski braucht es 3 Schichten, 2 davon so gross, dass es den ganzen Ski überdeckt und eine als Füllmaterial zwischen den Kanten. Mit einer grossen Schere schnitt ich das Material zu.



Abbildung 31 Glasfaser zuschneiden, (Zahler, 2019)

Zusammenleimen

Hierbei fühlte ich mich sehr unwohl, weil ich nicht wusste, was passieren wird. Deshalb machte ich zuerst mal einen Probedruck, um zu schauen, ob der obere Teil verrutscht, wenn man ihn runterdrückt. Dies war allmählich der Fall, doch das konnte ich mit zwei kleinen Schraubzwingen beheben, indem ich mit ihnen vorne waagrecht die obere Form an die richtige Stelle zurückzog. Dann leimte ich noch den zugeschnittenen Tipspacer und das Skiende an den Skikern, damit es schön am Kern bleibt und dann schliiff ich das Aluskiende an den Stellen an, wo es verklebt wird, damit es mit dem Leim besser haftet. Zuhinterst an der unteren Form schraubte ich noch ein kleines Hölzchen an, damit das Ganze nicht zurück rutscht, wenn man zieht sowie obendrauf am Rand je hinten und

vorne ein kleiner Nagel, damit es auch nicht seitlich verrutscht. Dann legte ich noch ein Stück Plastik über die untere Form, damit, wenn Harz unter den Ski kommt oder so, dass es den Ski nicht auf einmal an die Pressform klebt.

Jetzt oder nie, ich machte ein sogenanntes Mise en Place mit Rührwerk, Bohrmaschine, Harz, Härter, Abdeckplastik, Schraubzwingen, Handschuhen, Roller, Spachtel und all den Materialien, die verbaut wurden. Ich mischte das Harz mit dem Härter zusammen und rief um Hilfe, weil jemand Leim auftragen muss, ein anderer die Schichten aufeinander legen muss etc. Mit 24 voll angezogenen Schraubzwingen konnte ich mein Ski kompakt zusammen pressen.



Abbildung 32 Presse im Einsatz, (Zahler, 2019)

Der Leim hat eine Trocknungszeit von 48 Stunden. Nach zwei Tagen also löste ich die Schraubzwingen und nahm den Ski raus. Nun durfte man aber noch nicht testen, wie biegsam er ist, da er noch ca. 7 Tage braucht, um komplett auszuhärten.



Abbildung 33 Ski frisch aus der Presse, (Zahler, 2019)



Abbildung 34 Frisch aus der Presse (Unterseite), (Zahler, 2019)

Noch am selben Tag leimten wir, nach dem gleichen Prinzip wie beim ersten Ski, den zweiten Ski zusammen.

Aussägen / putzen / abschrägen / schleifen

Mit der Stichsäge konnte ich jetzt exakt der Kante nachsägen, um das überstehende Material vom Ski zu trennen.



Abbildung 35 Exakt ausschneiden mit Stichsäge, (Zahler, 2019)

Wie vermutet, lief unter den Ski ein bisschen Leim, doch der war leicht mit einer Abziehklinge abzuschaben. Danach fräste ich mit dem Oberfräser das Holz vom Ski ab, schön bündig zur Kante und gerade. Mit einem Oberfräser, bei dem ich einen kleinen Keil darunter klebte, konnte ich dann den Ski seitlich leicht abschrägen. Dieses Abschrägen macht man, dass man beim Kantenschleifen nicht den ganzen Ski abschleift, sondern nur diese kleine Rändchen, was bewusst durch den Oberfräser mit Keil entstanden ist. Zudem ist beim Fahren nur die Kante und das Rändchen im Schnee und nicht die ganze Seite. Er wurde dann noch schön geschliffen von mir.

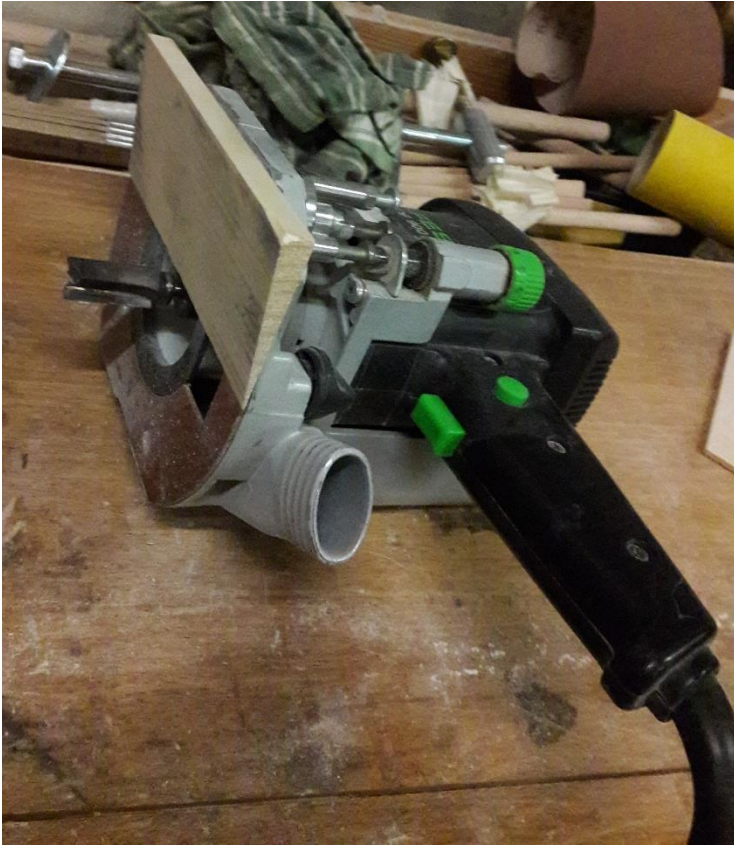


Abbildung 37 Oberfräser mit Keil, (Zahler, 2019)



Abbildung 36 Durchläufige Kante beim Spitz, (Zahler, 2019)



Abbildung 38 Ungeschliffen + geschliffen, (Zahler, 2019)

Kanten und Belag schleifen

Übers Mail konnte ich mit André Troxler einen Termin abmachen, um mein Paar Ski mit der grossen Maschine zu schleifen. An einem Abend nach der Schule ging ich ins Geschäft im Dorf und dort haben wir mit einer kleinen Maschine unebene Stellen vom Belag weggeschliffen. Anschliessend fuhren wir zur Talstation Betelberg, weil sie dort eine viel grössere, automatische Maschine haben. Wir mussten meinen Ski etwa fünfmal durch die Maschine geben, damit die Kante überall geschliffen war, denn es hatte kleine Wellen darin, weil er eben von Hand gemacht ist. Diese Maschine führt den Schleifstaub mit Wasser ab, wodurch mein holziger Ski ein bisschen nass wurde.



Abbildung 39 Kanten-, Belagschleifmaschine, (Gangl, 2019)

Ölen

Zum Glück hatte mein Urgrossvater noch 10 Liter Leinöl im Keller, denn er war Schreiner und musste öfters etwas Holziges einölen. Am Anfang konnte ich mich nicht zwischen Öl oder Lack entscheiden.

Öl sieht zwar gut aus, schützt den Ski aber weniger vor Schäden, hat lange zum Trocknen und ist ziemlich wasserresistent.

Lack sieht auch gut aus, schützt den Ski, kann aber abbröckeln oder beschädigt werden. Schlussendlich entschied ich mich für Öl und ging in den Keller den 10 Liter Kanister voll Öl holen. Mit einem Lappen trug ich das Öl auf meine Skis. Um eine gute Schicht auf den Skis zu bekommen, muss man immer zwei- bis dreimal ölen und eine Schicht etwa eine Woche trocknen lassen.



Abbildung 40 Ungeölt + Geölt, (Zahler, 2019)

Bindung

Eine neue Tourenbindung kostet rund 400 CHF, das wäre doppelt so viel wie das bestellte Material, also ging ich in den Keller und suchte eine Tourenbindung. Zum Glück habe ich letztes Jahr ein Paar schlechte Skis mit einer top Tourenbindung aus dem Abfallcontainer geholt. Diese Bindung sieht aus wie neu. So machte ich eine Lehre, damit ich wusste, wo ich die Löcher bohren muss und konnte so meine Bindung montieren.



Abbildung 41 Bindung montieren, (Zahler, 2019)



Abbildung 42 Tourenbindung, (Diamir, Bergspezl, 2019)

Spitzenschoner

Zuhause zeichnete ich eine passende Abwicklung eines Spitzes auf Karton und schnitt sie aus, so dass ich es bei der Spenglerei Pfister nur noch nachfahren muss, um es aufs Blech zu zeichnen. Das Aufgezeichnete schnitt ich aus, bog es in die richtige Form und lötete es zusammen. Zuletzt musste ich noch den restlichen Lötzinn abschleifen. Zuhause montierte ich mit je zwei Schrauben die beiden Schonere an meinen Ski.



Abbildung 43 Abwicklung Spitzenschoner, (Zahler, 2019)



Abbildung 44 Spitzenschoner, (Zahler, 2019)



Abbildung 45 Spitzenschoner, (Zahler, 2019)

Skitest

Der Ski läuft sehr gut, der Radius passt, er ist einfach sehr dick bzw. stabil, wodurch ich mit meinem Gewicht schon ordentlich Druck darauf geben muss, um schön zu carven.

Fotos



Abbildung 46 Skitour aufs Schattthorn, (Zahler, 2019)

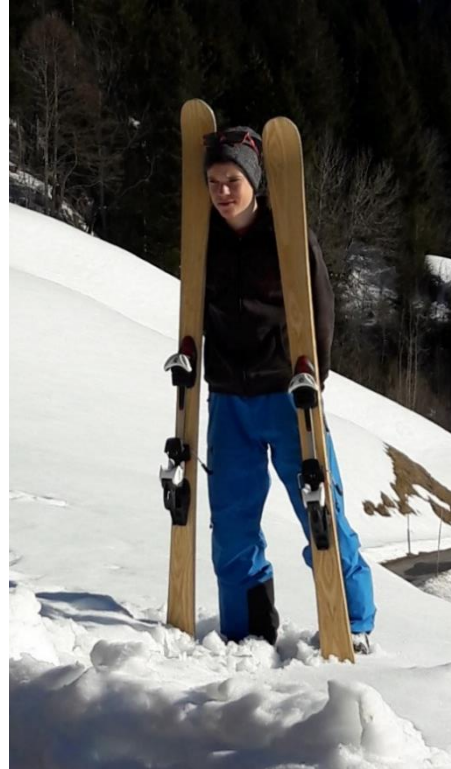


Abbildung 47 Testfahrt neben dem Haus, (Zahler, 2019)



Abbildung 48 Ski, (Zahler, 2019)



Abbildung 49 Ski, (Zahler, 2019)

Fazit

Ich bin stolz, dass mein Ski schon beim ersten Mal so gut herausgekommen ist. Ich freue mich jeden Tag, ihn zu sehen und werde auch im Winter öfters Skitouren oder Pistenfahrten mit ihm machen.

Fürs nächste Mal nehme ich Folgendes mit:

Grundlegende Sachen, wie eben hier die Dicke des Skis, hätte ich vorher wissen sollen, also hätte ich mich noch besser informieren müssen.

Sobald man weiss, was man machen will, sollte man anfangen, denn die Zeit ist immer knapp.

Unterstützung

Walter Zahler (Er hat mir immer geholfen, stellte mir die Werkstatt und alle Maschinen zur Verfügung, die ich brauchte und übernahm die ganzen Kosten)

Intersport Troxler (Hier konnte ich mein Ski kostenfrei schleifen lassen)

Sanitär/Spenglerei Pfister Lenk (Zusammen mit Kammer Heinz konnte ich auch kostenfrei ein Spitzenschoner spenglern)

Literaturverzeichnis

Bergbahnen, L. (Januar 2019). *Bergbahnen*. Von

<https://www.bergbahnen.org/seilbahn/499/de/daten.php> abgerufen

Comnata. (2019). *Comnata Esstisch*. Von <https://www.comnata-esstisch.ch/esche->

[eschenholz](https://www.comnata-esstisch.ch/esche-eschenholz) abgerufen

Diamir, F. (2019). *Bergspezl*. Von <https://bergspezl.at/produkte/diamir-eagle-12/>

[abgerufen](https://bergspezl.at/produkte/diamir-eagle-12/)

Gangl, F. (2019). *Wintersteiger*. Von

[https://www.wintersteiger.com/de/Unternehmen/Presse-und-Download-](https://www.wintersteiger.com/de/Unternehmen/Presse-und-Download-Area/Download-Area/Skiservice-und-Verleih/Bildmaterial/Automatisation)

[Area/Download-Area/Skiservice-und-Verleih/Bildmaterial/Automatisation](https://www.wintersteiger.com/de/Unternehmen/Presse-und-Download-Area/Download-Area/Skiservice-und-Verleih/Bildmaterial/Automatisation)

[abgerufen](https://www.wintersteiger.com/de/Unternehmen/Presse-und-Download-Area/Download-Area/Skiservice-und-Verleih/Bildmaterial/Automatisation)

Hochkofler, G. (2019). *Skibaumarkt.de*. Von

<https://www.skibaumarkt.de/produkt/kantenbiegezange/> abgerufen

Lengler, F. (Januar 2019). *Hotel Alpenfriede Hochsölden*. Von

<https://www.hochsoelden.at/blog/gechichte-skifahren/> abgerufen

Ralph. (Februar 2019). *Carvingski.info*. Von

[http://www.carvingski.info/centix/de/skitechnik/skikonstruktionen/sandwichbauwei-](http://www.carvingski.info/centix/de/skitechnik/skikonstruktionen/sandwichbauweise.html)

[se.html](http://www.carvingski.info/centix/de/skitechnik/skikonstruktionen/sandwichbauweise.html) abgerufen

Wikipedia. (Januar 2019). *Skifahren*. Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Skifahren>

[abgerufen](https://de.wikipedia.org/wiki/Skifahren)

Zahler, W. (2019).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ski meines Grossvaters, (Zahler, Ski, 2019)	5
Abbildung 2 Sandwichbauweise, (Ralph, 2019)	6
Abbildung 3 Schalenbauweise, (Ralph, 2019)	7
Abbildung 4 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 5 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 6 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 7 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 8 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 9 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 10 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 11 (Zahler, 2019)	7
Abbildung 12 Ski Querschnitt, (Zahler, 2019)	8
Abbildung 13 Berechnungsplan, (Zahler, 2019)	9
Abbildung 14 Berechnungsplan, (Zahler, 2019)	9
Abbildung 15 Eschenholz, (Comnata, 2019)	10
Abbildung 16 Eschenholzbretter, (Zahler, 2019)	11
Abbildung 17 Zugeschnittene Bretter, (Zahler, 2019)	11
Abbildung 18 Kernverleimung (Zahler, 2019)	12
Abbildung 19 Zusammengeleimter Kern (Zahler, 2019)	12
Abbildung 20 Hobelform für Skikern, (Zahler, 2019)	12
Abbildung 21 Fertiger Skikern, (Zahler, 2019)	12
Abbildung 22 Deckblätter, (Zahler, 2019)	13
Abbildung 23 Plan von Pressform, (Zahler, 2019)	14
Abbildung 24 Tip und Tail Erhöhung (Zahler, 2019)	14
Abbildung 25 Obere Pressform, (Zahler, 2019)	15
Abbildung 26 Belag zuschneiden, (Zahler, 2019)	15
Abbildung 27 Kantenbiegegezanze, (Hochkofler, 2019)	16
Abbildung 28 Kante an Belag geklammert (Zahler, 2019)	17
Abbildung 29 Unsichtbare Seite (Zahler, 2019)	17
Abbildung 30 Sichtbare Seite (Zahler, 2019)	17
Abbildung 31 Glasfaser zuschneiden, (Zahler, 2019)	18
Abbildung 32 Presse im Einsatz, (Zahler, 2019)	19

Abbildung 33 Ski frisch aus der Presse, (Zahler, 2019).....	20
Abbildung 34 Frisch aus der Presse (Unterseite), (Zahler, 2019).....	20
Abbildung 35 Exakt ausschneiden mit Stichsäge, (Zahler, 2019).....	21
Abbildung 38 Ungeschliffen + geschliffen, (Zahler, 2019)	22
Abbildung 36 Durchläufige Kante beim Spitz, (Zahler, 2019)	
Abbildung 37 Oberfräser mit Keil, (Zahler, 2019)	
Abbildung 39 Kanten-, Belagschleifmaschine, (Gangl, 2019).....	23
Abbildung 40 Ungeölt + Geölt, (Zahler, 2019)	24
Abbildung 41 Bindung montieren, (Zahler, 2019)	25
Abbildung 42 Tourenbindung, (Diamir, Bergspezl, 2019).....	25
Abbildung 43 Abwicklung Spitzenschoner, (Zahler, 2019)	26
Abbildung 44 Spitzenschoner, (Zahler, 2019)	26
Abbildung 45 Spitzenschoner, (Zahler, 2019).....	26
Abbildung 46 Skitour aufs Schatthorn, (Zahler, 2019)	27
Abbildung 47 Testfahrt neben dem Haus, (Zahler, 2019).....	27
Abbildung 48 Ski, (Zahler, 2019)	27
Abbildung 49 Ski, (Zahler, 2019)	27