

Drahtesel

Volksschule Lenk

Mischa Sigl & Pedro Cunha



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Unsere Ziele	4
Wir wollen..., indem wir...	4
Überprüfbare Ziele	4
Geschichte des Radfahrens	5
Die früheren Jahre	5
Das erste Mountainbike	5
Entwicklung zu einer globalen Industrie	6
Die Erfindung des ersten Fahrrads	6
Besondere Ereignisse	7
Startschuss	8
Parktool PCS 9.2	9
Organisation	9
Lackiervorbereitung	10
Lackierung	10
Wiederaufbau	11
Material	11
Planung der Probefahrt	12
Trail Situation an der Lenk	13
Umfrage zur Bike Situation	14
Fazit und Schwierigkeiten	14
Der grosse Belastungstest	14
Schlusswort	15
Arbeitsjournal	16
Literaturverzeichnis	18
Abbildungsverzeichnis	18

Vorwort

Nun ist es soweit. Die grosse Projektarbeit steht an. Wir haben uns Gedanken gemacht, was wir als Projekt machen können. Wir wollten etwas machen, das uns Spass machen würde. Dann ist uns die Idee mit dem Fahrrad gekommen. Die Grundidee war, ein altes Fahrrad zu restaurieren und neu zu lackieren. Wir fanden es langweilig, ein normales Stadtfahrrad zu restaurieren. Deswegen wollten wir etwas Anspruchsvolleres. Wir sind auf die Suche nach einem Downhill Bike gegangen, das uns wenig kosten würde. Auf einmal fiel uns ein, dass Pedro noch ein älteres Downhill Bike zu Hause herumstehen hat. Wir haben es zusammen angeschaut und überlegt, was wir daran alles machen könnten. An dem Fahrrad musste man das Tretlager ersetzen. Der Rest war noch funktionstüchtig. Pedro und ich haben uns Gedanken gemacht, wie wir das Fahrrad neu lackieren können und haben recherchiert.

Wie uns dies gelungen ist oder eben auch nicht ganz so wie geplant, sehen Sie auf den folgenden Seiten dieser Arbeit.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Lesen dieser Dokumentation.

Unsere Ziele

Wir wollen..., indem wir...

Wir wollen ein altes Downhill Bike restaurieren und neu lackieren, indem wir uns informieren, was es für Möglichkeiten gibt, um das Fahrrad wieder funktionsfähig zu machen.

Überprüfbare Ziele

1. Wir wollen das Downhill Bike bis Projektende voll funktionsfähig machen.
2. Wir wollen uns gut informieren, wie wir das Downhill Bike am besten restaurieren und lackieren können.
3. Wir entwerfen für das Bike ein neues Design.
4. Die maximalen Kosten dürfen 100.- nicht überschreiten.
5. Die Testfahrt soll auf einem offiziellen Trail stattfinden.

Geschichte des Radfahrens

Die früheren Jahre

Heute wird das Jahr 1973 als Geburtsjahr und der Mount Tamalpais in Kalifornien als der Geburtsort des Mountainbikes angesehen. Die ersten Mountainbikes waren der Marke "Schwinn Cruiser" und diese wurden von den Fahrern Gary Fisher, Joe Breeze und Charles Kelly benutzt. Die Bikes wurden benutzt, um die Schotterpisten des Mount Tamalpais runter zu rasen. Die Schwinn Cruiser waren stabil gebaut und hatten dicke Ballonreifen auf 26-Zoll-Felgen, womit sie für die schnellen Abfahrten über die Schotterpisten des Mount Tamalpais weit besser geeignet waren als die leichten Rennräder, die damals der einzige Typ von Fahrrädern für sportliche Zwecke waren. Die Schwinn Cruiser waren sehr schwere Fahrräder, weshalb sie von Gary Fisher, Joe Breeze und den anderen Fahrern auch tatsächlich nur für Abfahrten benutzt wurden. Die ersten Rennen gab es ab 1976, die ebenfalls von der Gruppe am Mount Tamalpais ausgerichtet wurden. Dies war der Startschuss der Entwicklung neuer belastbarer Teile.

Das erste Mountainbike

Der erste, der ein echtes Mountainbike gebaut hat, war Joe Breeze 1977, der es für einen sogenannten Charles Kelly hergestellt hat. Breeze hat sich dabei hinsichtlich der Rahmengometrie stark an den Cruisern orientiert. Es war das erste Mountainbike, das nicht nachträglich für den Einsatz als Mountainbike umgerüsteter Cruiser war und komplett aus neuen Komponenten aufgebaut war. Über zwei Jahre später hatten sie ein Gruppenmitglied namens Tom Ritchey mehr und er fertigte mehrere Rahmen.

Entwicklung zu einer globalen Industrie

In den 1980er wurde das Mountainbiken so populär, dass die Verkaufszahlen enorm zugenommen haben. Als Rahmenmaterialien wurden nun auch Aluminium, Titan und später auch Carbon verwendet. Die Ausstattungs-Komponenten wurden auch weiterentwickelt, am meisten von den japanischen Herstellern Shimano und SunTour.

Cannondale ist bekannt als erster Grossserienhersteller von Aluminium Fahrrädern. Anfang der 1990er Jahre begannen die Hersteller ihre Teile nach Japan auszulagern und kurze Zeit später wurden die Teile nach Taiwan ausgelagert. Auch, wenn Asien ein grosser Konkurrent ist, halten sich noch einige kleinere Firmen im Markt, die sich meist auf Kleinserien und Massenfertigungen spezialisieren, aber es ist in der Regel teurer als die Hersteller anbieten. Auch in Deutschland gibt es Firmen, die sich auf einzelne Komponenten spezialisiert haben, mit denen man sich Mountainbikes selbst bauen oder nachrüsten lassen kann.

Die Erfindung des ersten Fahrrads



Abbildung 1

Das erste Fahrrad wurde im Jahr 1817 von Baron Karl in Deutschland erfunden. Es wurde im Jahr 1818 als erstes erfolgreiche, zweirädrige, von Mensch angetriebenes und lenkbares Transportmittel, patentiert. Denis Johnson hat in London eine neuere und verbesserte Version der ursprünglichen Laufmaschine von Drais entwickelt. Fast alles war aus Holz angefertigt. (Fahrrad.de, 2021)

Besondere Ereignisse

1. 1981 brach der Hersteller Specialized das Modell Stumpjumper auf den Markt. Das Modell wurde sehr bekannt und viel verkauft.
2. 1982 wurde von dem japanischen Hersteller Shimano die erste vollständige Komponenten Serie auf den Markt gebracht.
3. 1988 fand die erste Mountainbike-Weltmeisterschaft in Crans Montana statt.
4. 1990: Erste deutsche Meisterschaften in Kirchzarten im Schwarzwald. (Wikipedia, 2021)

Startschuss

Endlich war es soweit. Wir konnten endlich mit unser Projektarbeit anfangen. Wir haben uns getroffen und geschaut, was wir alles brauchen, ohne Unmengen an Geld zu brauchen. Das Fahrrad hat uns nicht mehr gefallen. Wir wollten es umlackieren. Aber zuerst mussten wir die Kurbelgarnitur reparieren, da das Gewinde der Antriebskurbel kaputt war. Wir haben mehrere Stunden nach Lösungen gesucht, ohne dass wir eine neue Kurbel für über 100.- kaufen mussten. Schlussendlich sind wir auf die Idee gekommen, das Pedal mit Loctite an der Kurbel zu befestigen. Wir waren erst skeptisch, ob es halten würde oder ob es beim ersten Mal Fahren wieder abbricht.

Wir mussten schauen, dass das Loctite nicht in das Innengewinde fließt, da sich das Pedal sonst nicht mehr bewegen kann. Als wir das Loctite aufgetragen hatten, hiess es 12 Stunden warten.

Am nächsten Morgen wollten wir sofort wissen, ob es hält. Ich bin auf das Fahrrad aufsteigen und habe stark pedaliert. Es hat gehalten. Wir waren sehr erleichtert darüber, dass wir keine neue Kurbel brauchten. Nun konnten wir endlich weitermachen und konnten uns dem Lackieren widmen. Wir haben angefangen, das Fahrrad auseinanderzubauen. Die Bremsen und die Schaltung sind schon abmontiert. Nun kam der grosse Teil daran. Wir mussten die Gabel mit den ganzen Lagern ausbauen. Danach hatten wir ein kleines Problem. Wir wollten die Kette abbauen, indem wir die Niete der Kette herausdrücken. Ab da ist uns aufgefallen, dass uns ein Werkzeug fehlt. Wir haben uns auf Bikerster den Red Cycling Kettennieter bestellt. Wir haben eigentlich alles abmontiert und es fehlt noch der Dämpfer. Was wir auch noch machen müssen, ist den Rahmen schleifen und lackieren. Wir haben den Dämpfer schon ausgebaut, aber es war ziemlich schwer den Dämpfer auszubauen, weil eine Schraube ziemlich fest war und das Fahrrad ist schon alt und es wurde lange nichts daran gemacht. Wir suchten Ideen, wo wir lackieren können, weil es draussen zu kalt ist, um zu lackieren. Da kamen wir auf die Idee, Herr Müller nach einer Lösung zu fragen. Wie wir danach unser Projekt weitergeführt haben, könnt ihr nun weiter unten lesen. Viel Spass.

Parktool PCS 9.2

Der PCS-9.2 ist ein grundlegender Arbeitsständer, der für den Heimmechaniker entwickelt wurde. Eine gute Möglichkeit, um fast jedes Fahrrad zum Einstellen, Reinigen und Reparieren zu halten. Der Ständer lässt sich zum Transport und zur Aufbewahrung zusammenklappen und ist höhenverstellbar, um die Arbeit auf einem komfortablen Niveau zu halten. Der PCS-9.2 kann bis zu 36 kg tragen und ist der perfekte Weg, um die Werkstatt zu Hause aufzurüsten. (Parktool, 2021)

Organisation

Am Anfang waren wir nicht sicher, wie wir das Bike lackieren wollen. Wir haben gegoogelt, aber sind nicht auf viel Schlaues gestossen. Dann haben wir ein hilfreiches Video gefunden, das uns gezeigt hat, wie genau man ein Bike lackieren kann. Somit wussten wir nun endlich, wie wir das Bike lackieren wollen. Nun stellte sich nur noch die Frage, wo wir das Fahrrad lackieren können. Dazu sind wir zu unserem Schulleiter Herr Niederhauser und haben ihn gefragt, ob es möglich wäre, in der Schule zu lackieren. Er hat gesagt, dass wir zuerst einige Autolackiergaragen fragen sollten, da wir sonst in der Schule einen Lackierraum vorbereiten müssten. Darauf haben wir die Gobeli Garage und die Rawyl Garage per E-Mail angefragt. Da wir nach 2 Wochen keine Antwort erhalten haben, mussten wir die Garage Gobeli anrufen und nachfragen. Herr Gobeli war sehr freundlich und hat uns erlaubt, dass wir bei ihm in der Werkstatt lackieren dürfen.



Abbildung 2

Lackiervorbereitung

Endlich war es soweit. Nach langem Organisieren konnten wir nun endlich das Fahrrad für das Lackieren vorbereiten. Zuerst haben wir alle wichtigen Löcher mit Malerband abgedeckt und danach das komplette Fahrrad abgeschliffen. Zu guter Letzt haben wir das Fahrrad noch entfettet und schon waren wir bereit zum Lackieren.

Lackierung

Endlich waren wir soweit. Wir konnten am 17.2.2021 um 10 Uhr bei Garage Gobeli anfangen. Sie waren super nett und haben uns alles gezeigt. Dino Gobeli hat uns sehr viele Tipps gegeben, z.B. dass wir das Fahrrad noch mit einem feineren Schleifpapier mehr abschleifen sollen. Das haben wir dann getan und haben dafür etwa eine halbe Stunde gebraucht. Dino hat uns eine seiner Grundierungen gegeben, da unsere zu lange trocknen musste. Die Grundierung hatte nur eine Stunde zum Trocknen. Nach einer Stunde konnten wir anfangen unser Fahrrad goldig zu lackieren. Wir haben unser Fahrrad zweimal lackieren müssen, damit die Schicht dick genug wird. Nach zwei Stunden war die Farbe trocken und wir konnten das Fahrrad wieder zusammenbauen.



Abbildung 3

Wiederaufbau

Nun waren wir fertig mit dem Lackieren und wir begannen unser Fahrrad wieder aufzubauen. Zuerst haben wir den Vorbau gefettet und wieder zusammengeschraubt. Danach mussten wir logisch überlegen, was wir als nächstes anbauen müssen, damit uns die Bremsleitungen nicht in den Weg kommen. Die Kurbel haben wir danach montiert und sofort hat das Fahrrad eine neue Form angenommen. Wir haben die Schaltung, den Dämpfer und die Bremsen montiert und eingestellt. Die Kette konnten wir noch nicht anbauen, da wir kein Kettenschloss hatten. Dies braucht man, damit man die beiden Kettenenden zusammenhängen kann. Den Dämpfer konnten wir ebenfalls nur halb anbauen, da uns eine Schraube dafür fehlt. Diese Schraube haben wir bei einem Veloladen besorgt und haben ihn gerade gefragt, wie man eine Kette montiert.



Abbildung 4

Material



Goldene Farbe



Schleifpapier



Diverse Schraubendreher



Abklebeband



Loctite

Planung der Probefahrt

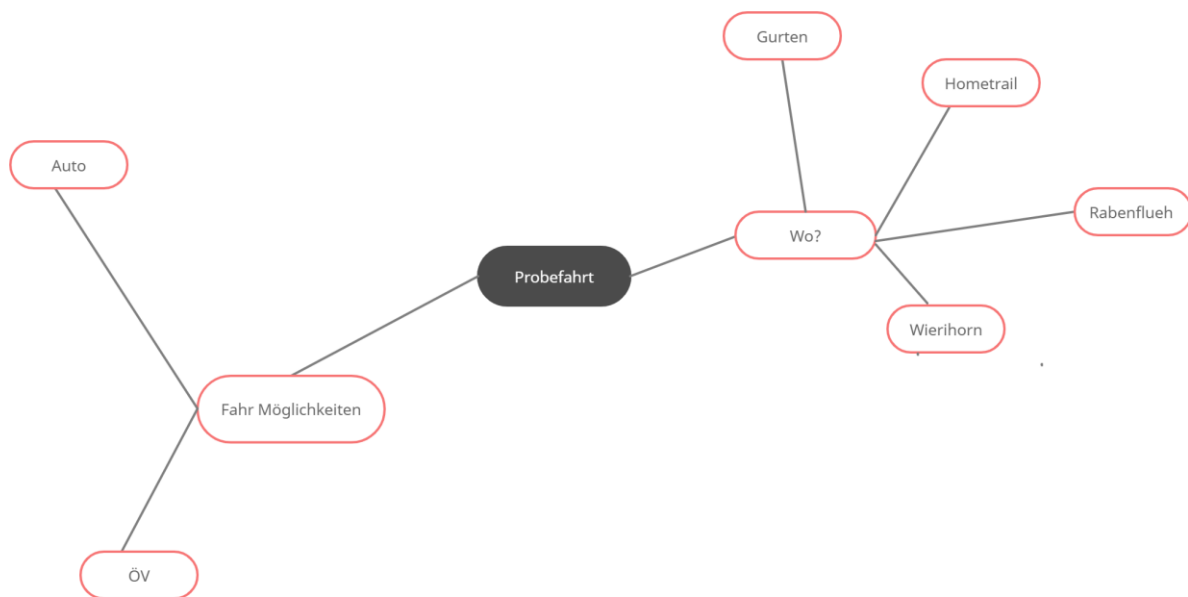


Abbildung 5

Als Nächstes mussten wir die Probefahrt planen. Dazu haben wir ein Mindmap gemacht, um Ideen zu sammeln. Als Erstes wollten wir beim Wiriehorn Downhillen gehen. Aber da es fast wieder 1 Meter Schnee gegeben hat und wir nicht das ganze Jahr Zeit haben, war dieser Plan in Gefahr. Wir mussten umdenken und uns überlegen, wo wir fahren ohne dass uns der Schnee in den Weg kommt. Unsere Alternative war entweder der Rabenfluh-Trail oder der Gurten-Downhill-Park. Wir haben das obenstehende Mindmap auf der Website creately.com erstellt und als JPG Datei heruntergeladen. Wir waren uns schnell einig, dass der Rabenfluh-Trail ziemlich schwer mit dem Downhill Fahrrad zu befahren ist, da man immer wieder hochschieben müsste. Daher haben wir den Rabenfluh-Trail als Notfallplan angesehen. Am besten wäre es, in den Downhill Park am Wiriehorn zu gehen. Dies hatte mehrere Gründe. Zum einen ist es nicht so weit entfernt. Ausserdem hat es da sehr gute Strecken zum Anfangen. Das war Pedro sehr wichtig, da er das erste Mal Downhillen war. Den Hometrail haben wir eher ausgeschlossen, da er erstens nicht so lang ist und zweitens das Fahrrad nicht so richtig beansprucht. Der Freund von Pedros Schwester hat uns angeboten, mit ihm mitzufahren. Wir waren sehr froh über diese Nachricht, da dann die Kosten für das Zugbillett wegfallen würden. Wir haben uns einmal ein Datum festgelegt. Schliesslich haben wir uns doch für den Rabenfluh entschieden, da es

die beste und einfachste Variante war. Wir haben es mit unseren Eltern abgesprochen und geschaut, dass das Wetter passt. Wir haben uns den 31.03. als Ziel genommen, um unsere Probefahrt durchzuführen.

Trail Situation an der Lenk

Ich und Pedro haben miteinander über die Trail Situation an der Lenk diskutiert. Unser Fazit war wie folgt:

Wir sind sehr enttäuscht von der aktuellen Bike Lage an der Lenk. Als so grosser Ferienort sollte man viele gute und offizielle Bike-Trails haben, da die Bike Community immer wie grösser wird. Wegen der aktuellen Covid-19 Lage ist der Bike Boom entstanden. Sehr viele ältere Leute und vor allem Jugendliche sind in die Bikebranche eingestiegen. Bei den Fahrradhändler ist es sogar schon soweit, dass wenn man ein Fahrrad bestellt, es erst nächstes Jahr ungefähr im März wieder lieferbar ist. Daran sieht man, wie sehr das Biken durch den Coronavirus zu einem Hit geworden ist. Es gibt aber immer wieder Rückschläge, was die Trail Situation an der Lenk anbelangt. Im Bike-Club Lenk haben wir in den Simmenfällen versucht, einen halb offiziellen Bike Trail zu bauen. Der Leiter des Clubs hat alles mit dem Waldbesitzer und dem Förster abgesprochen. Um ihn aber richtig offiziell zu machen, müsste man es dem Bund melden. Dies jedoch kann mehrere Jahre dauern, um die Bewilligung zu bekommen. Als er fertig erbaut wurde, kamen die ersten Beschwerden rein. Es kam dann so weit, dass wir den Trail wieder zurückbauen mussten. Der gesamte Bike-Club war ziemlich enttäuscht über diese Nachricht, da wir einen Tag Schweiss und harte Arbeit für nichts geopfert haben. Wir hoffen, dass sich die Trail Situation in den nächsten Jahren positiv verändern wird.

Umfrage zur Bike Situation

Pedro und ich haben uns entschieden eine Umfrage auf Findmind.ch über die aktuelle Bike Trail Situation zu erstellen. Wir haben diese Umfrage anonym gemacht. Schon in kurzer Zeit haben mehrere Leute unsere Umfrage ausgefüllt, was uns sehr gefreut hat. Nach einer Woche der Veröffentlichung, haben wir die Auswertung gemacht. Wir hatten 80 Teilnehmer, die die Umfrage meistens richtig ausgefüllt haben. Es waren gemischte Meinungen zu den Bike Trails. Eine Person hat sogar geschrieben, dass sie alles tun wird, die Biker aus dem Wald zu vertreiben. Die Anzahl der Leute, die die Bike Trails befürworten ist jedoch viel grösser. Das Endresultat war, dass die meisten Leute eher für Bike Trails sind, damit sie nicht auf den Wanderwegen fahren.

Fazit und Schwierigkeiten

Bis jetzt sind wir sehr zufrieden mit unserem Projekt. Wir wussten von Anfang an, was wir wo machen mussten. Wir konnten uns eigentlich immer an unseren Plan halten. Beim Wiederaufbau hatten wir mit der Kette kleine Probleme, da wir nicht wussten, wie man die Kette montiert. Ansonsten sind wir eigentlich nicht in Schwierigkeiten gekommen. Auch das Lackieren hat an sich sehr gut geklappt. Wir konnten es wegen der aktuellen Corona Situation nicht gut planen. Daher war das mit der Garage Gobeli sehr spontan.

Der grosse Belastungstest

Endlich war es soweit. Wir konnten unsere Probefahrt endlich machen. Wir waren aufgeregt, weil wir nicht wussten, ob das Fahrrad hält oder nicht. Wir haben uns um 14.00 zuoberst am Rabenfluh Trail getroffen. Stefan hat zuerst unser Projekt begutachtet. Dann kam der grosse Moment und wir haben unsere erste Fahrt gestartet. Pedro war sehr aufgeregt, da er seit 2 Jahren nicht mehr Downhillen war. Ich bin Pedro hinterher gefahren und das Fahrrad hat funktioniert. Wir sind den ersten Abschnitt des Trails mehrere Male gefahren. Ab und zu ist die Kette rausgesprungen. Das liegt daran, dass der Wechs-

ler schon etwas älter ist und dadurch auch etwas verzogen ist. Ansonsten hat alles standgehalten und wir konnten super fahren. Ich habe Pedro viele Tipps gezeigt, damit man schneller und sicherer fahren kann. Der wichtigste Tipp war, dass man die Anliegerkurven von Anfang bis ans Ende schön ausfährt, damit man den maximalen Schwung rausholen kann. Danach habe ich Pedro gezeigt, wie man mit einem Fahrrad springt. Ich bin hinter Pedro mit der Gopro hergefahren, damit ich sehen konnte, was er verbessern kann, um den Sprung zu schaffen. Pedro ging ein paar Mal über den kleinen Sprung, während ich Vollgas über den grossen Sprung gegangen bin, um das Fahrrad einmal richtig zu belasten. Das Problem war die Kette, die immer wieder rausgesprungen war. Nach einem anstrengenden und lustigen Tag haben wir die finale Abfahrt in Angriff genommen. Als wir unten waren, haben wir uns verabschiedet und sind nachhause gefahren.

Schlusswort

Endlich war es vollbracht. Unser Projekt war nun endlich fertig und getestet. Am Anfang wussten wir nicht genau, ob wir das Fahrrad je wieder fahrtüchtig machen können, da wir das Fahrrad eigentlich komplett restaurieren mussten. Wir hatten einige Schwierigkeiten, z.B. das Fahrrad wieder zusammensetzen, da durch das Lackieren sämtliche Schraubengewinde enger wurden. Die Garage Gobeli hat uns sehr viel Aufwand gespart, da wir sonst in der Schule eine Spritzkabine mit Plastikwänden hätten bauen müssen. Ausserdem war uns der Bikeladen Büschlen in Adelboden eine sehr grosse Hilfe. Wir konnten immer zu ihnen gehen und Fragen stellen, wenn wir etwas nicht wussten. Das Problem mit der Kette konnten wir nicht reparieren, da man einen neuen Wechsler einbauen müsste. Wir haben im Arbeitsjournal unsere Zeiten zusammengezählt und sind auf 1965 Minuten gekommen, was ungefähr 33 Stunden entspricht. Pedro und ich sind froh, nun dieses Projekt abschliessen zu können, da es immer wieder anstrengend war. Es war aber auch sehr lehrreich, da wir gelernt haben, wie man Probleme selber lösen kann.

Arbeitsjournal

Datum	Arbeit	Dauer	Wichtig für die Weiterarbeit
11.11.20	Wir haben heute mit der Dokumentation über unser Projekt angefangen.	1h	Wir müssen die passenden Teile bestellen
12.11.20	Wir haben die Ziele auf das Dokument gebracht.	30min	
18.11.20	Wir haben heute die Geschichte des Mountainbikes angefangen aufzuschreiben.	1h30min	
21.11.20	Wir haben nach Lösungen gesucht, um so wenig Geld wie möglich auszugeben. Wir haben versucht mit Loctite das Gewinde zuzukleben.	1h	Wir müssen es 12h trocknen lassen.
22.11.20	Wir sind das Fahrrad das erste Mal gefahren. Es hat alles gehalten und nichts ging kaputt. Der nächste Schritt war es, das Fahrrad lackierfertig zu machen.	30min	Das Fahrrad komplett auseinandernehmen.
25.11.20	Heute haben wir an der Geschichte in der Dokumentation weitergearbeitet.	1h30min	
02.12.20	Wir haben am Abend angefangen das Fahrrad auseinanderzubauen. Die Bremsen und sonstige Sachen sind schon weg.	1h15min	Weiterhin ausbauen
02.12.20	Wir haben das Fahrrad fertig auseinanderggebaut.	1h	Den Rahmen schleifen
09.12.20	Wir sind gerade am Startschuss am Weiterarbeiten.	1h30min	
13.01.21	Wir haben am Startschuss weitergefahren.	1h30min	
20.01.21	Wir haben heute unseren Schulleiter gefragt und er hat uns ein paar Ideen gegeben.	90min	
27.01.21	Wir haben am Startschuss weitergefahren.	90min	
03.02.21	Wir haben den Startschuss fertig gemacht. Jetzt arbeiten wir an der Organisation.	90min	

10.02.21	Heute haben wir die Garage Gobeli gefragt, ob wir evtl. bei ihnen Lackieren dürfen. Herr Gobeli hat uns dies erlaubt.	90min	Wir müssen das Fahrrad lackierbereit machen.
17.02.21	Wir haben das Fahrrad golden lackiert	3h	
24.02.21	Fahrrad zusammengebaut	2h	
03.03.21	Ferien		
10.03.21	Wir haben an unserer Dokumentation weitergearbeitet	90min	
17.3.21	Wir haben an unserer Dokumentation weitergearbeitet.	90min	
24.03.21	Planung Probefahrt	90min	
31.03.21	Video von der Probefahrt geschnitten	90min	
07.04.21	Geschichte von dem ersten Fahrrad	90min	
14.04.21	Dokumentation weiterschreiben und Umfrage veröffentlichen	90min	

Literaturverzeichnis

- Fahrrad.de. (2. 5 2021). *fahrrad.de*. Von <https://www.fahrrad.de/info/entwicklung-des-fahrrads/#:~:text=Die%20Erfindung%20des%20ersten%20Fahrrads,Drais%20in%20Deutschland%20erfunden%20wurde> abgerufen
- Parktool. (2. 5 2021). *parktool.com*. Von <http://parktool.com> abgerufen
- Wikipedia. (2. 5 2021). *Wikipedia.com*. Von Wikipedia: <http://wikipedia.com> abgerufen
- Wikipedia. (kein Datum). *Wikipedia.com*. Von Wikipedia. abgerufen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.....	6
Abbildung 2.....	9
Abbildung 3.....	10
Abbildung 4.....	11
Abbildung 5.....	12