

2021

Vom Stein zum Brunnen



Tim Bowee

Volksschule Lenk

Mai 2021

Projektarbeit 9. Schuljahr

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Ziele.....	3
Planung	3
Was ist Beton	4
Zement.....	4
Gesteinskörnung.....	4
Wasser.....	4
Betonzusätze	4
Geschichte von Beton	5
Mörtel	5
Vorteile von Beton	6
Tipps von Franz Bergmann	7
Mein Brunnen	8
Planung.....	8
Umsetzung	8
Armierung gebogen	9
Aussenschalung.....	9
Innenschalung vorbereiten.....	10
Aussenschalung fertig machen	11
Armierung zusammengebunden	11
Dreikantleisten angenagelt.....	12
Sockelschalung vorbereitet.....	12
Vorbereiten fürs Betonieren	13
Betonieren.....	14
Ausschalen	15
Anmalen der Wappen	16
Vigier Beton St. Stephan	17
Grobe Zerkleinerung	17
Sortierung	17
Wasser.....	18
Betonherstellung	18
Reflexion.....	19
Material.....	19
Kosten	23

Arbeitsjournal.....	24
Literaturverzeichnis	30
Abbildungsverzeichnis.....	31

Vorwort

Ich habe mir überlegt, was ich als Projekt machen könnte. Lange habe ich überlegt und habe einfach nichts Gutes gefunden. Ich habe mir überlegt, dass ich etwas machen könnte, das mit meinem zukünftigen Beruf Maurer zu tun hat. Als Maurer arbeitet man viel mit Beton, also war für mich eigentlich klar, dass ich etwas aus Beton machen will. Es ist mir die Idee gekommen, dass ich einen Brunnen aus Beton machen könnte. Ich habe sofort eine grobe Skizze gemacht, damit ich mir vorstellen kann, wie er aussehen wird. Dann war mir klar, dass ich einen Betonbrunnen machen will.

Ziele

- Ich mache einen Brunnen aus Beton, d.h. ich plane und mache ihn und dokumentiere den Prozess mit Fotos und Text.
- Ich recherchiere und erfahre viele Details über Beton.
- Ich besuche ein Betonwerk und verfasse eine Betriebsreportage.
- Ich will schliesslich einen Brunnen haben, den andere als schön empfinden.
- Ich will in den Brunnen die Jahrzahl einschreiben, in dem ich Hölzchen auf die Schalung mache.
- Ich will eine spannende Dokumentation erstellen, indem ich eigene Bilder verwende und das Thema Beton verständlich erkläre.

Planung

Planung Brunnen										
	Dezember	Januar	Februar	März	April					
Brunnen										
Planen										
Negativ fräsen										
Material besorgen										
Schalen										
Armieren										
Betoniern										
Dokumentation										
Recherche										
Dokumentation										
Fragen für Betonwerk										
Besuch Betonwerk										

Was ist Beton

Beton ist grundsätzlich ein Gemisch aus Zement, Betonzuschlag (Sand und Kies oder Splitt) und Wasser. Zement ist das Bindemittel, das die anderen Bestandteile zusammenhält. Der Zement fängt nach einer gewissen Zeit an auszukristallisieren. Bei diesem Vorgehen bilden sich kleine Kristallnadeln, die sich fest ineinander fangen. Das Bilden der Kristallnadeln kann mehrere Monate dauern. Nach 28 Tagen bei Normaltemperatur ist der Beton aber schon Normalfest. (Beton, 2020) (schullerbau, 2020)



Abbildung 1 Auf dem Bild sieht man einen Betonklotz. (Hornbach, 2021)

Zement ist ein hydraulisches Bindemittel. Sobald man ihn mit Wasser vermischt, wird er unter Wasser und an der Luft fest und bleibt auch fest. Es gibt verschiedene Festigkeitsklassen von Zement, nämlich Anfangsfestigkeit, Festigkeitsentwicklung und die Endfestigkeit. (Beton, 2020)

Gesteinskörnung ist ein Gemisch aus ungebrochenem Gestein oder gebrochenem Gestein. Das Material aus Flüssen hat meist abgerundete Kanten. Das Gestein aus den Steinbrüchen hat meist kantige Ecken. Das Grösstkorn beträgt bei Beton meistens 8, 16, 22 oder 32 mm. Es gibt normale, leichte und rezyklierte Gesteinskörnung. (Beton, 2020)

Wasser wird meist normales Trinkwasser verwendet. Man kann aber auch Wasser aus der Natur verwenden. Es wird auch der Rest vom Wasser in Frischbetonrecycling wieder aufbereitet. (Beton, 2020)

Betonzusätze werden dem Beton zugegeben, damit er länger nicht hart wird. Zusätze werden auch verwendet, um die Dauerhaftigkeit zu verlängern. Betonzusatzmittel und Betonzusatzstoffe haben auch nicht dieselbe Funktion. Bei Zusatzstoffen werden dem Beton Stoffe verleihet wie zum Beispiel Stahl und dann gibt es Stahlbeton. Die Zusatzmittel werden pulverförmig, flüssig und ausnahmsweise auch als Paste oder Granulat zugegeben und diese Mittel verändern die Eigenschaft vom Frischbeton oder dem harten Beton. (Beton, 2020)

Geschichte von Beton

Viele denken, dass es den Beton erst seit dem 20. Jahrhundert gibt. Das stimmt aber nicht ganz, denn Beton wurde nämlich vor circa 2`000 Jahren von den Römern erfunden. Die Römer haben damals schon Häuser, Kunstwerke, Strassen, Wasserleitungen, Brücken und Gebäudefundamente mit dem Baustoff gebaut. Sie stellten den Beton her, indem sie zerklei-



Abbildung 2 Hier sieht man ein altes römisches Bauwerk, das vor vielen Jahren von den Römern erbaut wurde. (Urlaubstracker, 2021)

nernten Kalkstein mit tonhaltigem Ziegelmehl vermischten. Durch das Wasser wurde der Beton hart. Solange der Beton noch nicht hart ist, kann man ihn in jede Form bringen. Die Erfindung des Baustoffes hat die ganze Welt verändert, indem man eigentlich alles mit Beton machen kann und Beton ein sehr langlebiger Baustoff ist. (Beton, 2020)

Mörtel

Noch älter als der Beton ist der Mörtel, nämlich circa 11`000 Jahre alt. Die Fussböden wurden in der Türkei schon lange mit Mörtel befestigt. Aus Kalksteinsplittern und einem Gemisch aus Kalk und Lehm wurde der Mörtel hergestellt. Heute wird er verwendet, um zu



Abbildung 3 Auf dem Bild sieht man einen Eimer voll mit Mörtel. (Gartenlagune, 2021)

mauern oder Fliesen zu befestigen. Der Mörtel wird heutzutage immer noch ähnlich hergestellt wie vor 11`000 Jahren. (Ke-next, 2021)

Vorteile von Beton

- **Langlebig:**
Beton ist sehr robust und bleibt deshalb jahrelang stabil. Man muss nicht viel Aufwand in die Instandhaltung investieren. (Material-raum-form, 2021)
- **Flexibel:**
Solange der Beton flüssig ist, lässt er sich in fast jede Form bringen. Man kann mit Beton also eigentlich alle Formen machen. (Material-raum-form, 2021)
- **Schalldämmung:**
Beton hat eine hohe Rohdichte und lässt deshalb fast keinen Lärm hindurch. Wenn man ihn richtig einbaut, schützt er perfekt vor Lärm. (Material-raum-form, 2021)
- **Brandschutz:**
Beton kann nicht brennen, weil er aus Stein besteht. Er ist also auch ein guter Brandschutz und wird deshalb viel beim Bau eingesetzt. (Material-raum-form, 2021)
- **Wärmespeicher:**
Dank seiner hohen Rohdichte lässt er auch Wärme nicht hindurch. Ein Betonboden mit einer Fussbodenheizung gibt die Wärme langsam und gleichmässig ab, dadurch hat man fast immer warm. (Material-raum-form, 2021)
- **Bauzeit:**
Dank Beton kann man auch in kurzer Zeit Gebäude oder Brücken errichten. (Material-raum-form, 2021)



Abbildung 4 Hier sieht man eine Kreistreppe. Das ist der Beweis, dass Beton sehr formbar ist. (Allplan, 2021)

Nachteile von Beton

- **Tau-Frost-Wechsel:**
Wenn es im Winter den Beton einfriert und wieder auftaut, dehnt er sich aus und zieht sich zusammen und dadurch können Risse entstehen. (Netz-schweiz, 2021)



Abbildung 5 Hier sieht man einen Riss im Beton. Das kommt von dem Tau-Frost-Wechsel. (Hausjournal, 2021)

- Feuchtigkeit:
Beton nimmt Feuchtigkeit schnell auf, gibt sie aber sehr langsam wieder ab. Das führt dazu, dass die Wand zwar nass ist, aber das Raumklima sich nicht verändert. (Netz-schweiz, 2021)
- Ökologisch:
Bei der Herstellung von Beton gibt es sehr viele Emissionen. (Netz-schweiz, 2021)

Tipps von Franz Bergmann

- Er hat mir gesagt, dass ich die Aussenschalung gut an der Innenschalung befestigen muss, damit der Beton nicht unten herausläuft. (Bergmann, 2021)
- Er hat gesagt, dass ich darauf achten muss, dass ich genug Armierung verwende, damit er stabil und langlebig ist. (Bergmann, 2021)
- Er hat gesagt, dass ich den 16 Pump-Beton verwenden soll. (Bergmann, 2021)
- Er hat gesagt, dass ich fürs Malen nicht Kunstharzfarbe verwenden sollte, weil diese Farbe sehr dünnflüssig ist. (Bergmann, 2021)

Mein Brunnen

Planung

Als Erstes habe ich mir überlegt, wie gross ich den Brunnen machen will und welche Form er bekommen soll. Ich habe dann durch Thomas Klopfenstein noch erfahren, dass Franz Bergmann im Färmel Betonbrunnen macht. Ich habe eine grobe Skizze mit den ungefähren Massen gemacht. Die Skizze hat mir sehr gefallen und dann habe ich direkt mit der Umsetzung begonnen. (Bowie, 2021)

Umsetzung

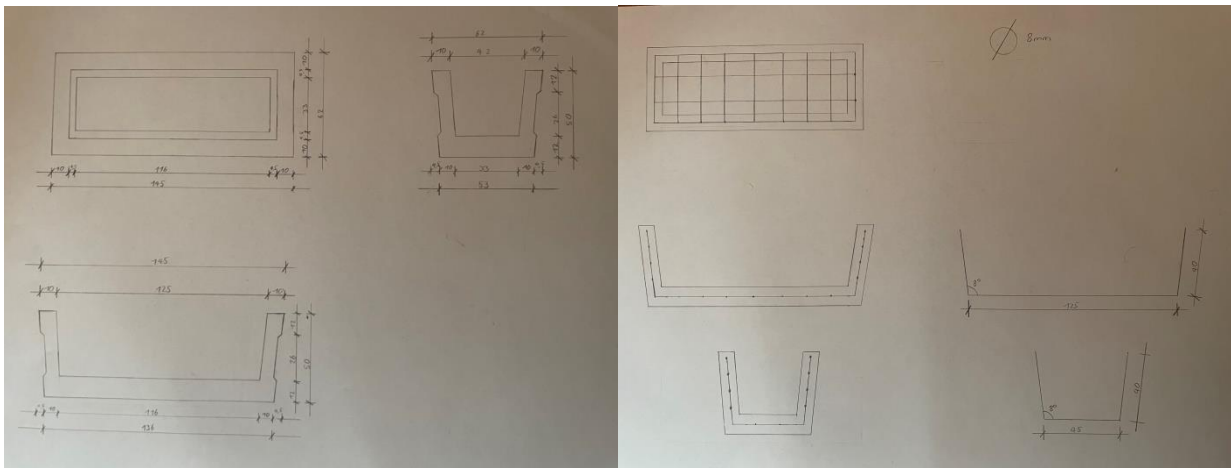


Abbildung 8 Hier sieht man den Schalungsplan von meinem Brunnen. (Bowie, 2021)

Abbildung 7 Hier sieht man den Armierungsplan von meinem Brunnen. (Bowie, 2021)

Anhand der Skizze habe ich begonnen den Plan in den genauen Massen zu zeichnen. Einen Armierungsplan musste ich auch machen. Ich und mein Vater sind an einem Samstag mit dem Auto zu Franz Bergmann in den Färmel gefahren. Ich habe mich erkundigt, wie er die Brunnen macht und mir Tipps geholt, wie es am besten geht und auf was ich achten muss. Er hat mir angeboten, dass ich seine Innenschalung vom Brunnen benutzen darf. Die Innenschalung ist aus Eisen und dadurch sehr stabil und man kann sie mehrmals benutzen, ohne dass sie kaputt geht. Die Innenschalung und Armierereisen gingen wir an einem Samstagnachmittag bei Franz Bergmann holen. Als ich alles zuhause hatte, habe ich mit dem Brunnen begonnen. (Bowie, 2021)



Abbildung 6 Auf dem Bild sieht man die Innenschalung aus Eisen. (Bowie, 2021)

Armierung gebogen



Abbildung 9 Auf dem Bild sieht man das Armiernetz. (Bowie, 2021)

Ich habe mit der Armierung begonnen und mein Vater hat mir dabei geholfen. Das grosse Armiernetz war zum Glück schon in der richtigen Form. Ich musste also nur noch die kleinen Armierseisen in die richtige Form biegen. Ich habe die Eisen im



Abbildung 11 Hier sieht man mich beim Biegen der Armierungseisen. (Bowie, 2021)

Schraubstock eingeklemmt und habe sie gebogen. Damit das Ganze am Schluss auch



Abbildung 10 Hier sieht man die Eisen die ich zuvor gebogen hatte. (Bowie, 2021)

passt, musste ich schauen, dass die Eisen den richtigen Winkel und richtige Länge haben. Der Winkel war bei den Eisen in den Ecken 45° und hatte eine U-Form. Die Eisen, welche am Boden sind, hatten einen etwas grösseren Winkel als 45° . Wenn ein Eisen mal zu lang war, habe ich es einfach mit dem Bolzenschneider gekürzt. Die Eisen habe ich aber noch nicht zusammengebunden, da

ich das erst am Schluss mache. (Bowie, 2021)

Aussenschalung

An einem Samstagmorgen bin ich mit den Schalungstafeln, die wir zuvor gekauft haben, zu Thomas Klopfenstein in die Schreinerei Zbären gefahren. Wir haben alles auf der Säge zugeschnitten, dass es genau passt. Die Schalungstafeln auf der langen Seite haben wir überstehen lassen, damit wir die kurzen Seiten einpassen konnten. Die kurzen Seiten haben wir schräg geschnitten, damit der Brunnen die richtige Form bekommt. Als alles fertig geschnitten war, haben wir die Schalung mit viel Schrauben zusammengeschaubt, damit sie stabil ist und der Beton nicht ausläuft. Wir wollten auch

noch die Auflagen für aufs Holz machen, aber es war leider kein passendes Holz vorhanden. (Bowie, 2021)



Abbildung 12 Hier sieht man die zugeschnittenen Schalungstafeln. (Bowie, 2021)



Abbildung 13 Auf diesem Bild sieht man die zusammengeschrubte Aussenschalung, bei der aber noch keine Einlagen darin sind. (Bowie, 2021)

Innenschalung vorbereiten



Abbildung 15 Hier sieht man Rostflecken auf der Innenschalung, die ich entfernen musste. (Bowie, 2021)

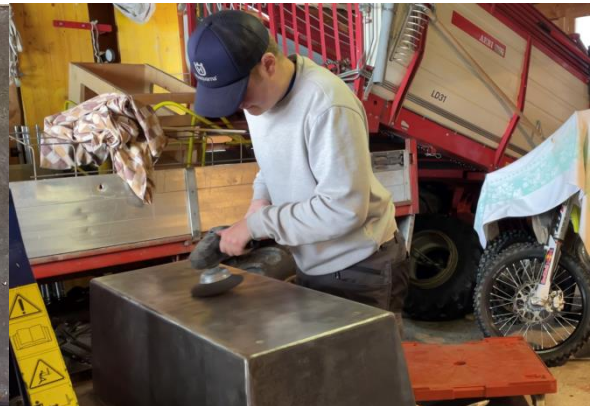


Abbildung 14 Auf diesem Bild sieht man mich, wie ich die Rostflecken entferne. (Bowie, 2021)

Die Innenschalung hatte ich mit einer Stahlbürste und einer Kupferbürste geputzt. Die Schalung darf keine Rostflecken haben, weil sich diese Flecken auf den Beton übertragen. Mit der grossen Bürste habe ich die gut zugänglichen Flächen gebürstet und die unzugänglichen Flächen habe ich zuerst mit der kleinen Handstahlbürste und dann mit der kleinen Kupferbürste gereinigt. (Bowie, 2021)

Aussenschalung fertig machen



Abbildung 16 Hier sieht man die Einlagen für die Aussenschalung, damit der Brunnen seine schöne Form bekommt. (Bowie, 2021)

Einen Monat später bin ich wieder zu Thomas Klopfenstein in die Firma gegangen. Dieses Mal hatten wir noch



Abbildung 17 Hier sieht man, dass wir die Ecken der Einlagen abgechrägt haben. (Bowie, 2021)

die Auflagen für die Schalung gemacht, damit der Brunnen eine schöne Form bekommt.

Die Auflagen haben wir aus 1.2 cm dickem Holz geschnitten. Die Seiten haben wir in einem Winkel von 45° auf der Säge geschnitten. In den Ecken haben wir auch 45° geschnitten, damit es zusammenpasst. Das alles haben wir auf der Säge geschnitten. Die Holzplatten haben wir mit der Nagelpistole angenagelt und die kleinen Löcher verspachtelt. (Bowie, 2021)



Abbildung 18 Auf diesem Bild sieht man mich, wie ich die Einlagen an der Aussenschalung mit der Nagelpistole annagle. (Bowie, 2021)

Armierung zusammengebunden

Zuhause habe ich die Armierung zusammengebunden und das Ganze über die Innenschalung gestellt. Die Armierungseisen habe ich mit Eisendrähten zusammengebunden, damit es nicht verrutscht. Wir haben die komplette Armierung noch einmal weggenommen, damit sie uns nicht im Weg war. (Bowie, 2021)



Abbildung 19 Hier sieht man mich, wie ich die Armierung zusammenbinde. (Bowie, 2021)

Dreikantleisten angenagelt



Abbildung 21 Auf diesem Bild sieht man mich, wie ich die Dreikantleisten an der Aussenschalung annagel. (Bowie, 2021)

Abbildung 20 Hier sieht man die angenagelten Dreikantleisten. (Bowie, 2021)

Die Dreikantleisten musste ich auch noch an der Aussenschalung annageln. Mein Vater hat mir gezeigt, wie ich die Dreikantleisten zuschneiden muss, damit sie ineinanderpassen. Ich musste diese in einem Winkel von 45° mit der Dreikantleistenschere schneiden. Angenagelt habe ich die Dreikantleisten mit 30er Nägeln und einem kleinen Hammer. In der Mitte musste ich die Dreikantleisten spitzig schneiden und annageln. (Bowie, 2021)

Sockelschalung vorbereitet

Währenddessen hat mein Vater die Schalung für die Betonsockel gemacht. Er musste sie zuschneiden und zusam-



Abbildung 22 Hier sieht man die Schalung der Betonsockel. (Bowie, 2021)



Abbildung 23 Auf diesem Bild sieht man die Armierung der Betonsockel. (Bowie, 2021)

menschrauben, damit sie stabil sind. Ich musste auch noch die Armierung für die Sockel machen, indem ich die Armierung zu einem Dreieck zusammengebunden habe. Bei der Sockelschalung hatte ich auch noch Dreikantleisten angenagelt. Bei den Drei-

kantleisten auf dem Boden der Schalung konnte ich gleich vorgehen wie bei den Kanten der grossen Schalung. Die horizontalen Dreikantleisten musste ich unten spitzig und oben gerade abschneiden, damit sie passen. (Bowe, 2021)

Vorbereiten fürs Betonieren



Abbildung 26 Hier sieht man die komplette Schalung und Armierung bereit fürs Betonieren. (Bowe, 2021)



Abbildung 24 Auf diesem Bild sieht man den Auslauf vom Brunnen. (Bowe, 2021)

Wir haben alles mit Schalungsöl eingeeölt. Das muss man machen, damit man die Schalung leichter vom Beton entfernen kann. Wir haben alles wieder zusammengebaut. Als Erstes haben wir die Armierung über die Innenschalung

getan und mit Platzhaltern aus Beton gemacht, dass die Armierung 4 cm von der Schalung entfernt ist. Den Auslauf haben wir auch angemacht, damit er sich nicht bewegt. Die Aussenschalung kam danach darauf. Bei der Aussenschalung haben wir unten Keile eingeschlagen, damit die Aussenschalung festsetzt. Aussen an den Ecken habe ich Drängebretter angeschraubt, dass sich die Schalung an den Ecken nicht bewegen kann und kein Beton ausläuft. Oben über die Schalung habe ich auch Latten angeschraubt, damit sich die Schalung nicht bewegen kann. Wir haben oben auch Vierkanthölzer darübergelegt und mit Schraubzwingen an die Innenschalung



Abbildung 25 Hier sieht man die Schalung und die Armierung. (Bowe, 2021)



Abbildung 27 Auf diesem Bild sieht man, wie ich die Schalung transportiert habe. (Bowie, 2021)



Abbildung 28 Hier sieht man, wie wir den Beton holten. (Bowie, 2021)

lung angemacht. Auf den langen Seiten der Aussenschalung haben wir Hölzer angeschraubt und mit Schraubzwingen verbunden, damit sich die Schalung keinen Millimeter mehr bewegen kann. Zum Schluss hatten wir noch den Auslauf mit einem Spannsset runtergebunden, damit er an dem richtigen Platz bleibt. Die Ganze Schalung habe ich mit dem Terratrak aus der Garage genommen, damit wir mit dem Betonieren beginnen konnten. Wir sind mit unserem Auto und dem Anhänger, der Vibriernadel und Betonmulden von Freidig Bau nach St. Stephan ins Betonwerk gefahren und haben den Beton aufgeladen. Wir haben 300 Liter Pumpbeton 16 C30/37 Beton genommen, weil Franz Bergmann auch den Beton verwendet. Wir sind mit dem Beton nachhause gefahren und haben sofort damit begonnen, den Beton in die Schalung zu schaufeln. (Bowie, 2021)

Betonieren

Als die Schalung voll war, hat mein Vater den Beton vibriert und wir konnten noch ein-



Abbildung 29 Hier sieht man mich wie ich den Beton in die Schalung schaufele. (Bowie, 2021)



Abbildung 30 Auf diesem Bild sieht man mich, wie ich den Beton mit der Vibriernadel vibriere. (Bowie, 2021)

mal Beton hineinfüllen, weil sich der Beton durchs Vibrieren verteilt hat. Währenddessen habe ich bereits die Schalung der Sockel mit Beton gefüllt und vibriert. Das Ganze habe ich mit dem Terratrac in die Garage gestellt, damit es geradesteht und nicht dem Regen ausgesetzt ist. Wir haben nochmals den Beton abgezogen, damit der Boden gerade ist. Den Brunnen haben wir auf dem Kopf betoniert, weil es sonst fast nicht machbar ist, den Brunnen schön zu machen. Den Beton haben wir zwei Tage trocknen lassen. (Bowiee, 2021)

Ausschalen



Abbildung 32 Auf diesem Bild sieht man mich, wie ich die Schrauben der Schalung löse. (Bowiee, 2021)



Abbildung 31 Auf diesem Bild sieht man mich und meinen Vater, wie wir die Innenschalung aus dem Brunnen nehmen. (Bowiee, 2021)

Beim Ausschalen haben wir zuerst alle Schraubzwingen und Hölzer entfernt. Ich habe den Brunnen mit dem Terratrac aus der Garage genommen. Die Innenschalung musste zuerst weg. Wir haben sie entfernt, indem ich mit dem Terratrac auf Keile gefahren bin und mit dem Ballenspiess die Innenschalung daraus gehoben habe. Die Schalung kam



Abbildung 33 Hier sieht man den frisch ausgeschalteten Brunnen (Bowiee, 2021).

nicht so gut hinaus, aber mit etwas Gefühl hat es dann doch funktioniert. Die Schalungstafel haben wir leichter wegbekommen, weil sie nur an der Seite anliegend waren. Die Sockel habe ich auch noch ausgeschalt. Den Brunnen habe ich wieder in die Garage gestellt, damit er noch fertig aushärtet. (Bowiee, 2021)

Anmalen der Wappen

Beim Anmalen der Wappen haben wir zuerst die eine Farbe gemacht und als die erste Schicht trocken war, haben wir noch ein zweites Mal darüber gemalt, damit die Farbe kräftig ist und man den Beton nicht mehr sieht. Am Rand haben wir mit dünnen Pinseln gemalt und



Abbildung 34 Auf diesem Bild sieht man den Brunnen mit den angemalten Wappen. (Bowie, 2021)

die grösseren Flächen mit grösseren Pinseln. Die feinen schwarzen Striche haben wir mit einem schwarzen Edding gemacht. (Bowie, 2021)

Vigier Beton St. Stephan

In St. Stephan bekommt man normalen Kies, aber auch viele verschiedene Betonarten. Das Betonwerk gehört eher zu den kleinen, da sie nur vier Angestellte haben. (Beton V. , 2021)

Grobe Zerkleinerung



Abbildung 35 Hier sieht man den Trichter, in den der Schutt geschüttet wird. (Bowe, 2021)



Abbildung 36 Auf diesem Bild sieht man den groben Steinbrecher. (Bowe, 2021)

Als Erstes wird Schutt mit dem Lastwagen ins Betonwerk gefahren. Dann geht es durch den ersten Steinbrecher, der bis zu 80 cm grosse Steine zermalmen kann. Das zerkleinerte Material fährt dann mit dem Förderband nach vorne und fällt auf den Boden. Es fällt in einen Trichter und wird mit dem nächsten Förderband ins Kieswerk befördert.

Auf dem Weg nach oben ist noch ein starker Elektromagnet, der das Eisen herausnimmt. (Beton V. , 2021)

Sortierung

Im Kieswerk werden die kleinen Steine von den grossen getrennt, damit die grossen Steine nochmal zerkleinert werden. Die kleinen Steine werden gewaschen, damit kein Sand mehr daran klebt. Die 32er Steine werden von dem kleineren 16er Kies getrennt. Das 16er Kies wird dann noch vom Holz befreit. Danach fällt es auch nach unten. (Beton V. , 2021)



Abbildung 38 Hier sieht man das Sieb, mit dem die grossen Steine von den kleinen getrennt werden. (Bowe, 2021).

Abbildung 37 Auf diesem Bild sieht man noch ein kleineres Sieb. (Bowe, 2021)

Wasser

Beim ganzen Vorgang gibt es sehr viel Schmutzwasser. Dieses wird in einem grossen Silo gesammelt, so dass sich der Sand vom Wasser trennen kann. Das gereinigte Wasser ist danach wieder so sauber, dass man es trinken kann. Der Schlamm wird in einer grossen Schlammpresse zusammengepresst, so dass der Schlamm hart wird und kein Wasser mehr darin ist. (Beton V. , 2021)



Abbildung 39 Hier sieht man die Schlammpresse, die den Schlamm zu festen Platten presst. (Bowe, 2021)

Betonherstellung

Damit Beton entsteht, nimmt man mit dem Radlader den Kies und füllt es in den Trichter. Der Kies fährt mit einer Eimerkette nach oben. Oben angekommen wird das Wasser mit Zement, Kies und chemischen Stoffen vermischt. In dem Mixer können zwei Kubik auf einmal gemacht werden. Der fertige Beton wird zum Schluss verladen und dann geht es auf die Baustelle. In einer Stunde können sie bis zu 50 Kubik machen. (Beton V. , 2021)



Abbildung 40 Hier sieht man den Mixer, in dem alle Zutaten für den Beton zusammengemixt werden. (Bowe, 2021)

Reflexion

Ich habe einen Brunnen aus Beton gemacht, das Berner und Lenker Wappen eingeprägt und die Jahrzahl ist auch eingeprägt. Es hat alles so funktioniert, wie ich es wollte. Bei der Recherche von Beton war ich nicht im Zeitplan, so wie beim Betonwerk auch nicht. Da konnte ich aber nichts dafür, weil das Betonwerk erst vor kurzem geöffnet hat. Bei einem nächsten Mal würde ich mit dem praktischen Teil noch etwas früher beginnen, so dass ich nicht am Schluss Stress habe. Manchmal war es etwas schwierig am Brunnen zu arbeiten, weil mein Vater mir fast immer etwas zeigen musste, damit ich es nicht falsch mache. Da ich im Winter nicht betonieren konnte, musste ich warten, bis es Frühling war, aber da es viel zum Vorbereiten gab, war das nicht so schlimm. Da ich den Brunnen früh fertig hatte, hatte ich noch genug Zeit zum Dokumentieren der Arbeit. Beim nächsten Mal würde ich beim Schreiben machen, dass ich früher fertig bin und in der letzten Woche noch Sachen verbessern kann. Am meisten stolz bin ich aber auf den Brunnen.

Material

Innenschalung aus Eisen



Armiernetz



Winkelschleifer mit Stahlbürste



Kleine Stahlbürste



Kleiner Winkelschleifer mit Kupferbürste



Schalungstafeln



Bohrmaschine



Hammer



Schraubstock



Schraubzwinde



Kelle



Drahtbinder



Dreikantleistschere



Schaufel



Kantholz



Terratrac



Messingauslauf



Vibriernadel



Säge



Nagelpistole



Pinsel



Farbe



Kosten

Arbeitsjournal

Datum	Dauer	Ausgeführte Arbeiten	Probleme, Problemlösung Weiteres Vorgehen
03.11.	1h	Skizze vom Brunnen auf ein A4 Blatt gemacht. Es sind noch nicht die richtigen Masse verwendet worden.	Einen Plan mit den richtigen Massen zeichnen.
11.11.	1.5h	Das Dokument erstellt, das heisst formatiert, Kopfzeile und Fusszeile erstellt.	Anfangen zu recherchieren.
18.11.	1.5h	Angefangen mit Recherche zu „Was ist Beton“.	
25.11.	1.5h	Ich habe geschrieben und recherchiert.	
24.12.	2h	Wir sind zu Franz Bergmann. Franz macht hobbymässig Betonbrunnen. Er hat mir Tipps gegeben, um einen guten Brunnen zu erhalten. Von ihm darf ich auch die Innenschalung benutzen.	Bei Franz Bergmann die Innenschalung abholen gehen, damit ich loslegen kann.
28.12.	2h	Ich habe angefangen den Brunnen zu planen. Als Erstes habe ich den Schalungsplan gemacht, weil man den Armierungsplan erst machen kann, wenn der Schalungsplan fertig ist. Mit dem Schalungsplan bin ich auch schon fertig geworden.	Als Nächstes muss ich den Armierungsplan machen, damit ich weiss, wie viel Armierung ich benötige.
01.01.	1h	Ich habe mit dem Armierungsplan begonnen und musste darauf schauen, dass genug Armierung im Brunnen ist.	

02.01.	1h	Ich habe den Armierungsplan fertiggestellt.	Als Nächstes das Material besorgen und mit dem Armieren beginnen.
09.01.	1h	Die Innenschalung bei Franz Bergmann im Färmel holen gehen.	
13.01.	1.5h	Ich habe weiter recherchiert und geschrieben.	
20.01.	2h	Ich begann die Armierung für den Brunnen zu machen. Ich musste darauf achten, dass die Armierung im richtigen Abstand ist. Ich habe die Armierseile im Schraubstock eingespannt und gebogen.	Als Nächstes mache ich die Schalung für den Brunnen.
23.01.	2.5h	Ich war bei Thomas Klopfenstein in der Schreinerei und wir haben begonnen die Schalung zuzuschneiden und zusammenzuschrauben. Wir mussten schauen, dass die Schalung nicht zu gross ist, damit sie bei der Innenschalung unten Platz hat.	Leider hat uns etwas Holz gefehlt, das wir nicht die komplette Schalung machen konnten. Darum muss ich den Rest noch fertig machen, wenn das Holz geliefert wird.
27.01.	2h	Ich habe begonnen die Innenschalung mit der Stahlbürste zu reinigen. Ich musste den Rost entfernen, denn wenn man das nicht macht, sieht man auf dem Beton Rostflecken.	Als Nächstes muss ich die Innenschalung noch fertig reinigen.
03.02.	2h	Ich habe die Innenschalung weiter von Rost befreit mit der Stahlbürste.	

10.02.	1.5h	Ich habe mit der Recherche weitergefahren und bin demnächst fertig.	
14.02.	1h	Ich habe weiter recherchiert und geschrieben.	
17.02.	2h	Ich habe die Innenschalung fertig geputzt und die restlichen Armiereisen noch in die richtige Form gebracht.	Ich muss bei der Aussenschalung noch die Vertiefungen montieren, damit der Brunnen seine Form bekommt.
20.02.	2h	Ich bin zu Thomas Klopfenstein in die Firma gegangen und wir haben auf die Aussenschalung, die wir schon gemacht haben, noch Aufsätze darauf genagelt, damit der Brunnen eine schöne Form bekommt.	Nächstens muss ich mal alles zusammensetzen, damit ich sehe, ob es gut aussieht und dann kann ich betonieren.
24.02.	1.5h	Ich habe die Sachen fertig recherchiert und habe die Quellen formatiert.	
27.02.	7h	Ich habe mit meinem Vater die Dreikantleisten an der Aussenschalung angenagelt. Wir haben auch die ganze Armierung zusammen gemacht, dass der Brunnen stabil wird. Die Schalung für die Sockel haben wir auch gemacht.	Als Nächstes müssen wir die Aussenschalung noch an der Innenschalung befestigen und betonieren.
02.03.	2h	Ich habe die Dreikantleisten an der Schalung für die Sockel angenagelt. Die Armierung habe ich auch noch gemacht.	

04.03.	6h	Wir haben die Wappen an der Aussenschalung angeschraubt. Die Aussenschalung haben wir mit Kantholzen, Schraubzwingen und Schrauben an der Innenschalung befestigt und die Aussenschalung stabiler gemacht. Mit dem Auto und Anhänger holten wir den Beton. Mit den Schaufeln haben wir den Beton in die Schalung geschaufelt. Mit der Vibriernadel haben wir den Beton vibriert. Die Schalung inklusive Beton haben wir dann in die Garage gestellt.	Nun können wir den Brunnen ausschalen.
06.03.	2h	Wir haben alle Schrauben und Schraubzwingen gelöst, damit wir den Brunnen ausschalen können. Ich habe danach die ganze Schalung geputzt.	
07.03.	1.5h	Ich habe das Projektjournal nachgeführt und auch etwas erweitert.	Nun fange ich mit der Dokumentation an.
10.03.	1.5h	Ich habe Korrekturen vorgenommen und habe weiter dokumentiert.	
16.03.	0.5h	Ich habe meine Arbeitsschritte weiter dokumentiert.	
17.03.	1.5h	Ich habe auch wieder die Arbeitsschritte weiter dokumentiert.	
21.03.	1.5h	Ich bin fast fertig geworden mit der Projektdokumentation.	Nächstens muss ich mal Bilder einfügen.

24.03.	1.5h	Ich habe weitergeschrieben.	
31.03.	1.5h	Ich habe weiter an der Dokumentation geschrieben.	
03.04.	2.5h	Ich habe mit meiner Mutter zusammen begonnen die Wappen anzumalen.	Das Grün konnten wir leider noch nicht machen, weil wir keine passende Farbe hatten.
04.04.	1h	Ich habe weitergeschrieben und alles einmal durchgelesen.	
05.04.	2h	Wir haben weitergemalt.	Ein passendes Grün haben wir leider immer noch nicht.
07.04.	1.5h	Ich habe angefangen die Bilder einzufügen.	
10.04.	1.5h	Wir haben noch das Lenkerwappen fertig angemalt und somit ist der Brunnen fertig.	Als Nächstes muss ich die schriftliche Arbeit noch fertig machen.
11.04.	2h	Ich habe begonnen die Bilder einzufügen.	
14.04.	1.5h	Ich habe die Materialliste erstellt und mit Bildern verschönert.	
18.04.	1h	Ich habe weiter Bilder eingefügt.	
21.04.	1.5h	Ich habe die Materialliste fertig gemacht, alle Bilder eingefügt und begonnen die Bilder zu beschriften.	
21.04.	2.5h	Ich bin am Nachmittag nach St. Stephan ins Betonwerk gegangen und habe mir alles angeschaut.	
25.04.	2h	Ich habe übers Betonwerk geschrieben und Bilder eingefügt.	

26.04.	1h	Ich habe die Bildbeschreibungen fertig gemacht.	
29.04.	2.5h	Ich habe die Materialliste fertig gemacht und mit der Titelseite begonnen.	
30.04.	1h	Ich habe alles fertig gemacht.	

Literaturverzeichnis

- Allplan. (29. 4 2021). *blog.allplan.com*. Von <https://blog.allplan.com/de/flexibler-beton> abgerufen
- Baunetzwissen. (12. 12 2020). *www.baunetzwissen.de*. Von <https://www.baunetzwissen.de/beton/fachwissen/herstellung/bindemittel-zusatzmittel-und-zusatzstoffe-150932> abgerufen
- Bergmann, F. (5. 1 2021). Färmel, Bern, Schweiz: Franz Bermann.
- Beton. (12. 12 2020). *www.beton.org*. Von https://www.beton.org/fileadmin/betonorg/media/Dokumente/PDF/Service/Zementmerkbl%C3%A4tter/A_Was_ist_Beton_2016.pdf abgerufen
- Beton, V. (21. 4 2021). Vigier Beton. (V. Beton, Interviewer)
- Bowee, T. (14. 3 2021). Lenk, Bern, Schweiz: Tim Bowee.
- Gartenlagune. (21. 4 2021). *gartenlagune.de*. Von <https://gartenlagune.de/moertel.html> abgerufen
- Hausjournal. (21. 4 2021). *www.hausjournal.net*. Von <https://www.hausjournal.net/risse-im-stahlbeton-ursachen-und-behebung> abgerufen
- Hornbach. (21. 4 2021). *www.hornbach.ch*. Von <https://www.hornbach.ch/shop/Beton-Blockstufe-grau-100x35x15-cm/5170449/artikel.html> abgerufen
- Ke-next. (15. 1 2021). *www.ke-next.de*. Von <https://www.ke-next.de/konstruktion/werkstoffe-verbindingstechnik/die-groessten-erfindungen-der-beton-109.html> abgerufen
- Material-raum-form. (1. 2 2021). *www.material-raum-form.com*. Von <https://www.material-raum-form.com/wissenswertes/vorteile-von-beton/?cn-reloaded=1> abgerufen
- Netz-schweiz. (1. 2 2021). *www.netz-schweiz.ch*. Von <https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/ressourcen/33-beton-%E2%80%93-bau%C3%B6kologisch-sinnvoll.html> abgerufen
- schullerbau. (23. 11 2020). *www.schullerbau.at*. Von <https://www.schuellerbau.at/wp-content/uploads/2019/08/was-ist-beton.pdf> abgerufen
- Urlaubstracker. (21. 4 2021). *www.urlaubstracker.de*. Von <https://www.urlaubstracker.de/italien-rom-san-lorenzo-termini/> abgerufen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Betonklotz (Hornbach, 2021)	4
Abbildung 2 Altes römisches Bauwerk (Urlaubstracker, 2021)	5
Abbildung 3 Eimer voll mit Mörtel (Gartenlagune, 2021)	5
Abbildung 4 Kreistreppe (Allplan, 2021)	6
Abbildung 5 Riss im Beton. (Hausjournal, 2021)	6
Abbildung 6 Innenschalung aus Eisen (Bowie, 2021)	8
Abbildung 7 Armierungsplan von meinem Brunnen (Bowie, 2021)	8
Abbildung 8 Schalungsplan von meinem Brunnen (Bowie, 2021)	8
Abbildung 9 Armiernetz (Bowie, 2021)	9
Abbildung 10 Gebogene Eisen (Bowie, 2021)	9
Abbildung 11 Biegen der Armierungseisen (Bowie, 2021)	9
Abbildung 12 Zugeschnittene Schalungstafel. (Bowie, 2021)	10
Abbildung 13 Zusammengeschraubte Aussenschalung (Bowie, 2021)	10
Abbildung 14 Rostflecken entfernen (Bowie, 2021)	10
Abbildung 15 Rostflecken auf der Innenschalung (Bowie, 2021)	10
Abbildung 16 Einlagen für die Aussenschalung (Bowie, 2021)	11
Abbildung 17 Abgeschrägte Ecken der Einlagen (Bowie, 2021)	11
Abbildung 18 Einlagen an der Aussenschalung befestigen (Bowie, 2021)	11
Abbildung 19 Armierung zusammenbinden (Bowie, 2021)	11
Abbildung 20 Angenagelte Dreikantleisten (Bowie, 2021)	12
Abbildung 21 Dreikantleisten an der Aussenschalung annageln (Bowie, 2021)	12
Abbildung 22 Schalung der Betonsockel (Bowie, 2021)	12
Abbildung 23 Armierung der Betonsockel (Bowie, 2021)	12
Abbildung 24 Auslauf vom Brunnen (Bowie, 2021)	13
Abbildung 25 Schalung und Armierung (Bowie, 2021)	13
Abbildung 26 Schalung und Armierung bereit fürs Betonieren (Bowie, 2021)	13
Abbildung 27 Schalung transportieren (Bowie, 2021)	14
Abbildung 28 Beton holen (Bowie, 2021)	14
Abbildung 29 Beton in Schalung schaufeln (Bowie, 2021)	14
Abbildung 30 Beton mit der Vibriernadel vibrieren (Bowie, 2021)	14
Abbildung 31 Innenschalung aus dem Brunnen nehmen (Bowie, 2021)	15
Abbildung 32 Schrauben der Schalung lösen (Bowie, 2021)	15

Abbildung 33 Frisch ausgeschalter Brunnen (Bowie, 2021).....	15
Abbildung 34 Brunnen mit den angemalten Wappen (Bowie, 2021)	16
Abbildung 35 Schutttrichter (Bowie, 2021)	17
Abbildung 36 Grober Steinbrecher (Bowie, 2021)	17
Abbildung 37 Auf diesem Bild sieht man noch ein kleineres Sieb. (Bowie, 2021)	17
Abbildung 38 Sieb zum Trennen der Steine (Bowie, 2021).....	17
Abbildung 39 Schlammpresse (Bowie, 2021).....	18
Abbildung 40 Mixer (Bowie, 2021).....	18