

Feuerschale im Selbstbau

Lian Zbären



Projektarbeit 9.Klasse

Volksschule Lenk

Mai 2020

Betreuende Personen:

Simon Ziörjen, René Müller

Inhalt

Inhalt.....	2
Vorwort.....	3
Ziele.....	3
Geschichte der Feuerschale.....	4
Vorteile.....	4
Was ist Metall?.....	5
Legierungen.....	5
Schwermetalle.....	6
Alkalimetalle.....	7
Erdalkalimetalle.....	9
Meine Feuerschale.....	12
Die Vorgehensweisen.....	12
Technische Daten.....	15
Arbeitsgeräte.....	16
Probleme.....	19
Fazit.....	20
Danksagung.....	20
Literaturverzeichnis.....	21
Arbeitsjournal.....	22

Vorwort

Für mich war schon bald einmal klar, dass ich eine Feuerschale machen möchte. Es kam mir auch sehr entgegen, dass wir ein Projekt machen sollten, das mit unserem zukünftigen Beruf im Zusammenhang steht. Die grundsätzliche Idee hatte ich schon sehr lange in meinem Kopf, doch der ausschlaggebende Punkt war, als ich an der Gewerbeausstellung im Sommer 2019 beim Stand von Ziörjen Metallbau eine schöne Feuerschale aus Metall gesehen habe. Noch bevor die Projektarbeit in der Schule begonnen hatte, fragte ich Simon Ziörjen, ob ich die Feuerschale bei ihnen in der Firma machen könnte. Das Ganze war kein Problem und ich musste nur noch auf das GO von Herr Müller warten.

Aber warum genau eine Feuerschale? Den Grund weiss ich auch nicht genau, aber ich mag Feuer und esse gerne Fleisch und daher kommt ein Grill eigentlich genau richtig. Doch man muss zugeben, ein normaler Grill ist schon recht langweilig. Ich finde Feuerschalen sehr praktisch und sehr cool, weil man mit Freunden und Familie in einem Kreis grillen und die schönen Sommernächte ausklingen lassen kann. Dazu finde ich auch die Kreisform verspürt einen gewissen Zusammenhalt.

Ziele

- Ich will eine funktionstüchtige Feuerschale herstellen.
- Die Feuerschale soll 2 bis 3 Gadgets beinhalten.
- Ich will die Geschichte der Feuerschale Herausfinden.
- Ich will ein Produkt machen, welches mir nach der Präsentation noch etwas bringt.

Geschichte der Feuerschale

Die Geschichte der Feuerschale startet bei den frühen Nomaden. Die Feuerschalen der Nomaden bestanden meist aus Keramik oder Ton. Die Nomaden brauchten die Feuerschale, weil es ein sehr guter Wärmespeicher ist, sie leicht auf dem Rücken von Kamelen transportiert werden kann und eine Feuerschale sehr leicht ist. Später brauchten die Römer und Griechen die Feuerschale zum Beheizen und zum Beleuchten von Tempeln, Thermen und öffentlichen Gebäuden. Als Brennstoff wurde meist Holz oder Kohle gebraucht. Auch im kulturellen Bereich ist oder war die Feuerschale sehr beliebt. Sie bietet sich sehr für Rituale und Brauchtümer an. Eine Feuerschale wurde in den Altar eingebaut und sie wurde als Tisch für Opfergaben gebraucht. (Zenter, 2020)



Abbildung 1 Die Vorfahren der heutigen Feuerschale. (<http://www.jewishencyclopedia.com/articles/1320-altar>)

Vorteile

An einer Feuerschale gibt es sehr viele Vorteile, wodurch sie bei den Nomaden, Römern und Griechen sehr beliebt wurde. Eine Feuerschale bleibt durch das Material sehr lange warm und ist somit ein sehr guter Wärmespeicher. Auch bezüglich des Brandschutzes ist die Feuerschale sehr sicher. Eine Feuerschale ist zum Aufbauen viel weniger aufwändig, denn für eine Feuerstelle müsste man mindestens ein Loch buddeln und mit Steinen ausbauen und das ist sehr aufwändig. Im Gegensatz zu einem Feuerkorb kann bei einer Feuerschale keine Glut herausfallen, denn sie besteht aus einem Stück. Eine Feuerschale kann sogar auf einem Balkon gehalten werden, doch man sollte genug Platz wegen dem Funkenflug haben. Feuerschalen sind auch sehr sicher wegen der Asche, denn man kann sie einfach in der Schale lagern und es kann nichts passieren. Heute bestehen die meisten Feuerschalen aus Eisen oder Stahl, doch man kann auch Feuerschalen aus Keramik oder Ton kaufen oder bauen. (Zenter, 2020)



Abbildung 2 Feuerkorb (<https://www.zinsli-ilanz.ch/online-shop/grill-gartenmoebel/product/1369837>)

Was ist Metall?

Metalle haben folgende Eigenschaften: Metalle sind elektrisch sehr leitfähig und sind so in der Elektronikbranche sehr beliebt. Metall hat einen metallischen Glanz und Metall kann sehr gut Wärme leiten und speichern. Auch wegen der guten Wärmeleitfähigkeit



Abbildung 3 Kupfer in seiner Reinform.
(<https://www.rime.de/wiki/geschichte/>)

besteht die Feuerschale aus Metall. Die ersten Metalle wurden vor etwa 7000 Jahren entdeckt. Gold wurde zeitlich zuerst gewonnen und gebraucht, später dann Silber und Kupfer. Mehr als 75 % der chemischen Elemente sind Metalle. Die typischen Eigenschaften von Metall ergeben sich aus dem Bau der Metalle. Das heisst einfach gesagt, die Art der Teilchen und die darauf wirkenden Kräfte sind bei Metall anders, als zum

Beispiel bei Holz oder Gestein. Diese Bindung der Teilchen in Metall nennt man Metallbindung. (Helfer, 2020)

Legierungen

Legierungen sind Stoffmischungen, die aus zwei oder mehreren Stoffen bestehen. Messing zum Beispiel besteht aus Kupfer und Zink. Auch Stahl ist eine Legierung aus verschiedenen Metallen, die je nach Gebrauch anders ist. Bei einer Legierung wird die Grundeigenschaft des Metalls verändert und nach Belieben verändert werden. Da Gold ein sehr weiches Metall ist und es so sehr schnell den Schmuck verkratzen würde, wird es viel mit härteren Metallen gemischt. Zum Beispiel besteht Rosé Gold aus Gold, Silber und Kupfer. Heutzutage ist der Alltag ohne Legierungen nicht mehr vorzustellen, denn ohne Legierungen gäbe es sehr viele verschiedene Metalle wie zum Beispiel Messing gar nicht. (Hagemann, 2020)

Schwermetalle

Schwermetalle kann man wegen fehlender eindeutiger wissenschaftlicher Bezeichnung nicht bestimmen. So wie die Schwermetalle haben auch die Leichtmetalle keine fachlich korrekte Bezeichnung. Im Internet findet man deswegen unzählige verschiedene Listen von Schwermetallen. Wenn man im Internet nach einer Liste von Schwermetallen sucht, kommen laut einer Studie von International Union of Pure and Applied Chemistry (kurz IUPAC) über 38 verschiedener Listen und Bezeichnungen von Schwermetallen. Die Bezeichnungen beziehen sich von Dichte, Atomgewicht, bis hin zur chemischen Eigenschaft oder der Ordnungszahl im Periodensystem. Manchmal werden sogar Halbmetalle wie Arsen oder Bor aufgeführt.

Abbildung 4 Periodensystem mit eingezeichneten Schwermetallen. (<https://kilearo.science.blog/was-sind-schwermetalle/>)

In der Technik fallen wegen oben genannter Gründe auch Legierungen mit hoher Dichte in die Kategorie Schwermetalle. Zu den Schwermetallen werden manchmal sogar Edelmetalle wie Eisen, Kupfer, Bismut, Blei, Zink, Zinn, Nickel, Cadmium, Chrom und Uran gezählt. Der Abbau von Schwermetallen ist meistens sehr belastend für die umliegenden Böden. In Teilen Deutschlands (Harz, Siegerland und in der Umgebung von Aachen) haben sich durch die Belastung der Böden spezifisch ausgebildete Pflanzengruppen entwickelt. Diese nennt man azonale Vegetation. (Nriagu, 2020)

Verwendung

Schwermetalle werden in fast allen Bereichen des Lebens verwendet. Doch am häufigsten werden sie in der Metallveredelung verwendet. Dadurch erhalten ausgewählte Materialien spezielle und spezifische Eigenschaften. Das nennt man auch Legierungen. Aber es gibt auch Legierungen und Anwendungsgebiete, die wegen ihrer gesundheitsschädigenden Wirkung verboten sind:



Abbildung 5 Schwermetall Wolfram. (<https://www.simplyscience.ch/teens-liesnach-archiv/articles/schwermetalle-und-radioaktive-substanzen.html>)

- Blei in PVC Trinkwasserleitungen
- Blei in Lötzinn ist nach der RoHS-Richtlinie nicht mehr erlaubt. (Bis auf wenige Ausnahmen).
- Cadmium ist in Kosmetika, Pflanzenschutzmitteln und PVC verboten.
- Quecksilber in Holzschutzmitteln, Imprägnier Stoffen, Antifouling Farben sowie zur Wasseraufbereitung

Doch es gibt noch Bereiche, in denen Schwermetalle noch gebraucht werden:

- Chrom und Nickel für eine Stahllegierung
- Blei in Akkumulatoren (Akkumulatoren sind wieder aufladbare Batterien), Kabelummantelung, Pigmente, Legierungen und Strahlenschutz.

(Chemie.de, 2020)

Alkalimetalle

Zu den Alkalimetallen gehören Lithium, Natrium, Kalium, Cäsium, Rubidium und Francium. Diese bilden zusammen mit Wasserstoff die erste Spalte im Periodensystem. Doch der Wasserstoff gehört nicht zu den Alkalimetallen, denn dieser hat unter Standardbedingungen, also Raumtemperatur und für uns normalen Druck, ganz andere Eigenschaften. Alkalimetalle sieht man im Alltag weniger bis nie. Das könnte auch daran

liegen, dass sie in der Natur in ihrer metallischen Form gar nicht vorkommen, denn diese kann man nicht wie einen Goldbarren oder ein Silberbarren in ein Regal stellen, weil sie mit der Luft chemisch reagieren und kaputt gehen würden. Lithium, Natrium und Kalium müsste man in Paraffinöl aufbewahren. Francium kann nur in ganz kleinen Mengen hergestellt werden, denn es ist stark radioaktiv. Es kann maximal in einer Größe von ca. 10'000 Atomen hergestellt werden. Cäsium und Rubidium werden sogar in Ampullen¹ eingeschmolzen, da sie sonst reagieren würden.

Das Diagramm zeigt das Periodensystem der Elemente (PSE) mit folgenden Markierungen:

- 1. Hauptgruppe:** Ein roter Rahmen umschließt die Elemente H (1), Li (3), Na (11), K (19), Rb (37), Cs (55), Fr (87) in der ersten Spalte.
- Physikalische Zustände:** Ein gelber Kasten oben rechts definiert die Zustände: Feststoffe (gelb), Flüssigkeiten (blau), Gase (rot).
- Metallcharakter:** Ein gelber Kasten oben rechts definiert die Kategorien: Nichtmetalle (gelb), Halbmetalle (orange), Metalle (grün), vermutlich Nichtmetall (blau), vermutlich Metalle (rot).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII	III	II	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1 (K)	H 1																	He 2	
2 (L)	Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10	
3 (M)	Na 11	Mg 12	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18											
4 (N)	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36	
5 (O)	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54	
6 (P)	Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86	
7 (Q)	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Uut 113	Uuq 114	Uup 115	Uuh 116	Uus 117	Uuo 118	

Abbildung 6 Periodensystem mit Alkalimetallen eingezeichnet. (<https://www.ingenieurkurse.de/chemietechnik-anorganische-chemie/elemente-des-periodensystems/periodensystem-der-elemente/hauptgruppen-des-pse/1-hauptgruppe-des-pse-alkalimetalle.html>)

¹ Luftdicht, oft unter Vakuum, verschlossenes Glasgefäß zur Aufbewahrung von Stoffen, die ihre Eigenschaften unter Lufteinfluss ändern würden, zum Beispiel luftempfindliche, flüchtige oder hochreaktive Substanzen

Lithium, Kalium, Natrium, und Rubidium sind silbern glänzend. Cäsium hat dazu noch einen leichten Goldtouch. Alkalimetalle sind sehr weich und je weiter unten die Stoffe im Periodensystem sind, desto weicher sind sie. Die Härte eines Stoffes hängt von der Dichte ab. Die Alkalimetalle haben alle eine Dichte zwischen 0,5 bis 2 Gramm pro cm^3 . Da sie so weich sind, kann man zum Beispiel Lithium und Natrium mit einem normalen Messer durchschneiden. Kalium ist hingegen so weich, dass man es wie Knete kneten kann. Dazu hat Cäsium eine Schmelztemperatur von 28°C . Alkalimetalle sind sehr reaktiv. Der Grund dafür liegt im Atombau. Die Alkalimetalle haben nur jeweils ein Außenelektron, was man auch Valenzelektron nennt. Dieses eine Elektron abzugeben, um die Oktettregel² zu erfüllen, ist sehr einfach. Und wegen dieser Regel sind alle Alkalimetalle so reaktiv. (Chemie, Youtube, 2017)



Abbildung 7 So sehen Alkalimetalle aus wenn sie verbrennt werden. (<https://www.seilnacht.com/versuche/expalkal.html>)

Lithium

Lithium ist der mit Abstand leichteste Feststoff, den es gibt. Lithium hat eine Dichte von $0,53\text{g}/\text{cm}^3$ und ist somit fast halb so leicht wie Wasser und könnte sogar schwimmen, wenn es nicht direkt reagieren würde. Da Lithium so weich ist, wird es bei der Legierung LA 141 verwendet. Diese Legierung besteht aus Lithium, Magnesium und Aluminium und ist halb so schwer wie Aluminium selbst. (Chemie, Youtube, 2017)



Abbildung 8 So sehen die Alkalimetalle in der Reinform aus. (<https://www.seilnacht.com/versuche/expalkal.html>)

² Die Oktettregel oder Acht-Elektronen-Regel ist eine klassische Regel der Chemie. Sie besagt, dass die Elektronenkonfiguration von Atomen der Hauptgruppenelemente ab der zweiten Periode des Periodensystems in Molekülen maximal acht äussere Elektronen (Valenzelektronen) bzw. vier Paare beträgt.

Natrium

Natrium ist in der Industrie sehr bedeutend und die bekanntesten Verbindungen sind Natriumchlorid (Kochsalz), Natriumhydroxid (wird in Haushaltsreiniger verwendet) und Natriumcarbonat (ein Salz der Kohlensäure). (Chemie, Youtube, 2017)

Erdalkalimetalle

Zu den Erdalkalimetallen gehören Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium und Radium. Diese bilden die zweite Hauptgruppe des Periodensystems. Erdalkalimetalle haben auch wie ihren Nachbarn die Alkalimetalle eine geringe Dichte, doch sind sie härter und haben einen höheren Schmelz- und Siedepunkt. Aber die Erdalkalimetalle sind unedle Metalle, weil sie in ihrer Reinform als Metall in der Natur nicht vorkommen. Doch sie kommen als Ionenverbindungen in Salzen vor, wie zum Beispiel in Calciumcarbonat (CaCO_3) oder Magnesiumoxid (MgO). (Chemie, Youtube, 2017)



Abbildung 9 So sehen die Metalle in ihrer Reinform aus. (<https://www.arch-forum.ch/dictionary/details/de/1175>)

		2. Hauptgruppe																							
		Nichtmetalle Halbmetalle Metalle vermutlich Nichtmetall vermutlich Metalle																Feststoffe Flüssigkeiten Gase							
																		13	14	15	16	17	18		
																		III	IV	V	VI	VII	VIII		
1 (K)	H																						He		
	1	2																							
2 (L)	Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne	
	3	4																	5	6	7	8	9	10	
3 (M)	Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
	11	12																	13	14	15	16	17	18	
4 (N)	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr							
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36							
5 (O)	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe							
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54							
6 (P)	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn							
	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86							
7 (Q)	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uu	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo							
	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118							

Abbildung 10 Das Periodensystem mit der 2. Hauptgruppe eingezeichnet. (<https://www.ingenieurkurse.de/chemietechnik-anorganische-chemie/elemente-des-periodensystems/periodensystem-der-elemente/hauptgruppen-des-pse/2-hauptgruppe-des-pse-erdalkalimetalle.htm>)

(Grüner Edelstein). Leider sind viele Verbindungen gesundheitsschädigend und giftig für Mensch und Umwelt. (Chemie, Youtube, 2017)

Beryllium

Beryllium ähnelt eher dem in der dritten Hauptgruppe im Periodensystem vorhandenen Aluminium. Dies nennt man Schrägbeziehung. Beryllium wird als Legierung in der Raum- und Flugtechnik verwendet, da es sehr leicht ist. Ausserdem ist es Bestandteil von Smaragden

Magnesium

Magnesium kommt im Meerwasser und in der Erdkruste sehr häufig vor. Insgesamt macht Magnesium 4 % der Erdkruste aus. Und wenn man das ganze Magnesium aus dem Meer nehmen und zu einem Würfel zusammenpressen würde, hätte der Würfel eine

Kantenlänge von 1000 km, das heisst er hätte ein Volumen von $1\ 000\ 000\ 000\ \text{km}^3$. Magnesium verbrennt mit einer hellweissen Flamme und wurde daher früher in Blitzpulver verwendet, um Fotos zu machen. Heutzutage wird Magnesium in Feuerwerken oder sonstiger Pyrotechnik verwendet. Ausserdem ist Magnesium für Menschen und Pflanzen lebensnotwendig, denn bei einem Magnesiummangel kann es bei einem Menschen zu unangenehmen Muskelkrämpfen kommen. Und die Pflanzen haben es im grünen Blattfarbstoff Chlorophyll. Und das Magnesium, das man eigentlich aus dem Sportunterricht oder vom Klettern kennt, nennt man Magnesiumoxyd und das hilft gegen schwitzige Hände. (Chemie, Youtube, 2017)

Calcium

Calcium findet man eigentlich nirgends in industriellen Bereichen, denn es ist sehr weich und hat sehr wenige Anwendungen. Anders ist das bei den Calciumverbindungen. Die bekannteste Calciumverbindung ist etwa Kalk also Calciumcarbonat. Doch auch Gips Kreide und Marmor sind Calciumverbindungen. Auch für Menschen ist Calcium für die Funktionsfähigkeit unserer Muskeln und den Bau unserer Knochen und Zähne notwendig. Calcium kann eine Flamme ziegelrot färben. (Chemie, Youtube, 2017)

Strontium und Barium

Strontium und Barium haben so wie Calcium in ihrer Reinform keine Verbindung, aber werden jedoch in der Pyrotechnik verwendet. Strontium färbt eine Flamme knallig rot und Barium grün. Weil Strontium und Barium stark mit Wasser reagieren, sind sie recht schwierig zu handeln. Barium selbst ist giftig, aber als Bariumsulfat wird es in der Radiologie benutzt - also in der Röntgentechnik. Calcium, Strontium und Barium absorbieren³ die Röntgenstrahlen. Weil in unseren Knochen sehr viel Calcium enthalten ist, sieht man diese auf dem Röntgengerät sehr gut. Und wenn man bei einem Patienten den Magen röntgen möchte, gibt man ihm eine Bariumsulfat-Lösung, welche die Röntgenstrahlen absorbiert. (Chemie, Youtube, 2017)

³ schlucken

Radium

Als Radium durch Marie Curie entdeckt wurde, schmierten sich Künstler und vor allem Tänzer damit ein, weil es im Dunkeln leuchtet. Doch bei dem Ganzen gibt es einen Haken. Radium ist radioaktiv und wir wissen doch alle, dass Radioaktivität nicht das gesündeste ist. Radium wurde wegen seiner Leuchtfähigkeit sogar bis in die 60er Jahre in der Uhrenindustrie verwendet. Und das nur für ein paar kleine leuchtende Zeiger. (Chemie, Youtube , 2017)

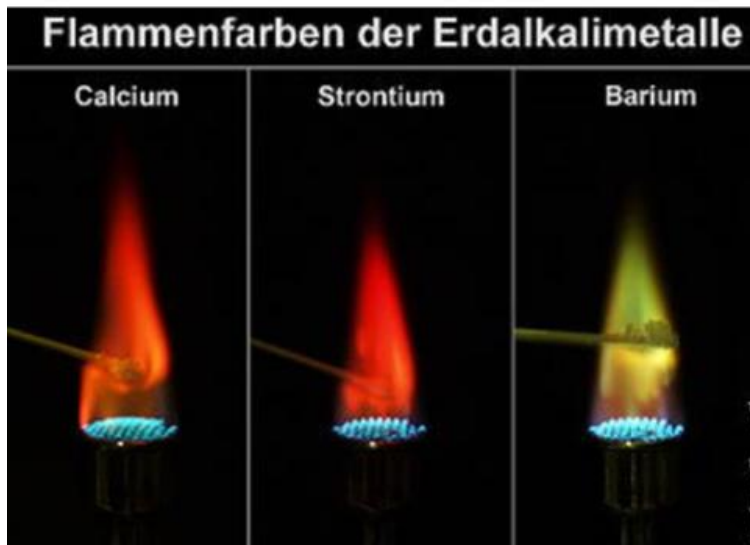


Abbildung 11 Das ist die Flammenfärbung einiger Erdalkalimetalle.
(<https://www.maedchen-lehre-technik.at/flammenfaerbung/>)

Meine Feuerschale

Die Idee, eine Feuerschale zu konstruieren und bauen, hörte sich am Anfang recht schwierig an, doch als die Grundidee stand, konnte es losgehen. Als Erstes musste ich abklären, welche Grösse die Schale überhaupt haben soll und ich entschied mich für eine, mit einem Durchmesser von einem Meter. Simon Zörjen sagte, es sei praktischer, wenn die Schale einen Durchmesser von mindestens einem Meter hat, denn er hat eine für sich gemacht und diese hat einen Durchmesser von 80 cm und das sei nicht praktisch und man könne fast nichts damit anfangen, weil fürs Holz zu wenig Platz sei.



Abbildung 13 Das war eine Inspirationschale.
<https://www.design-geschenke.ch/feuerschalen-aus-edelstahl/>



Abbildung 12 Auch diese brauchte ich als Inspiration, wurde aber nicht als Vorlage gebraucht.
<https://www.grillland.ch/index.php/de/feuerschalen-grillring/feuerschale-stahl-mit-grillring-und-holzablage>

Die Vorgehensweisen

Als Erstes erstellte ich ein paar Skizzen und suchte Inspirationen im Internet. Am Ende entschied ich mich für ein ganz eigenes Design mit kleinen Anlehnungen an andere Feuerschalen. Simon Zörjen und ich zeichneten nicht direkt am Anfang den Plan, sondern machten zuerst den Standfuss und den Schalenhalter. Als diese gebogen und verschweisst waren, konnte es an die Planung der Verstrebungen gehen.

Dazu zeichneten wir einen Plan am Computer. Für die Fussringe und Verstrebungen



Abbildung 15 Hier biegen wir den Schalenhalter.



Abbildung 16 Hier biege ich den Standfuss mit der Rohrbiegemaschine.



Abbildung 14 So sahen die Fussringe fertig aus.

brauchte ich Flacheisen mit einer Breite von 50 mm und eine Dicke von 8 mm. Ich habe mich am Anfang für eine Verstrebung von vier einzelnen Stangen, die aus zwei Flacheisen bestehen entschieden, um Höhe zu gewinnen. Denn man will ja nicht auf die Knie gehen, um sein Fleisch zu wenden. Ich schrägte das Flacheisen dort an, wo ich schweissen möchte, denn die Schweissnähte werden wieder abgeschliffen, dass macht man aber



Abbildung 17 Hier zeichnete ich die Viertel für die Verstrebungen an.



Abbildung 18 Das ist eine meiner ersten Schweissnähte, die ziemlich hässlich ist.

nur wegen der Optik. Als die Flacheisen fertig geschliffen waren, konnte es ans zusammensetzen gehen. Wir bauten ein Konstrukt mit Wagenhebern und Schraubzwingen, um das Ganze in Stellung zu bringen. Das klappte auch sehr gut, bis wir merkten das alles Krumm und schräg war und wir es korrigieren mussten, was aber nicht ein grosses Problem war. Ich war mit dem Fuss bis jetzt sehr zufrieden, doch es störte mich sehr, dass zwischen den Hauptverstrebungen ein grosser Hohlraum war. Ausserdem wollte ich noch etwas Komplexeres einbauen und entschied mich für noch mehr Verstrebungen. Es klingt jetzt vielleicht ein bisschen nach zu viel Verstrebung, doch ich finde, man kann nie zu viele Verstrebungen haben. Diese Verstrebungen bog ich nur wenig, mit der Rohrbiegemaschine und verschweisste sie anschliessend. Und so war mein Fuss eigentlich schon fertig und ich musste nur noch Beizen und Verschleifen. Nun ging es an den Grillrost, den ich aus Chromstahl fertigte. Chromstahl ist viel empfindlicher als Stahl und man kann ihn nicht so wie Stahl bearbeiten, weil Chromstahl komplett andere Eigenschaften hat. Beim Schweissen muss man den Zusatz selbst dazugeben. Chromstahlschweissen ist auch als TIG-Schweissen bekannt.



Abbildung 19 Das sind die Verstrebungen zwischen den Verstrebungen.

Der Grillrost war meiner Meinung nach das mühsamste an meiner Projektarbeit, denn das TIG-Schweissen ist anders als Schutzgas-Schweissen, denn man braucht andere Stromstärken und andere Stromarten. Aber es ist auch sehr entspannend, wenn man es kann. Es ist nicht zu laut, aber man muss sich auch konzentrieren, weil es können schnell Fehler passieren und es ist einfach schön zu sehen, wie sich zwei Metalle verbinden. Als ich alle Chromstahlteile zugeschnitten habe, konnte es ans Zusammensetzen und Schweissen gehen.



Abbildung 20 Das ist eine meiner ersten TIG Schweissnähte.

Zuerst machte ich den Ring für den Rost. Das war etwa das Leichteste, weil ich das schon sehr oft gemacht habe. Auch die Flacheisen für den Griff zu biegen, war einfach. Als alles bereitgelegt war, konnte ich mit dem Schweissen anfangen. Als ich die Probestücke fertig hatte und mich bereit fühlte, konnte es losgehen und



Abbildung 21 Das ist der Grillrost in der Bauphase.

es funktionierte recht gut. Das Problem war einfach, dass die ganzen Stäbe des Rosts sehr viel Zeit in Anspruch nahmen. Ansonsten ging das Herstellen des Grillrosts sehr einfach und ohne Probleme. Als der Rost fertig war, konnte es schon ans zusammensetzen und verbinden mit dem Grill gehen. Ich schweisste ein Rohr an die Schale und das war dann der Halter für den Arm und den Grillrost. Und so war die Schale und der Grillrost eigentlich schon fertig und ich konnte sie nach Hause nehmen. Doch es wäre ja nicht so



Abbildung 22 Der Steinplatz in seiner noch nicht vollständigen Pracht.



Abbildung 23 Steinplatz mit Feuerschale.

schön, eine Feuerschale einfach auf den Rasen zu stellen. Und so machten ich und mein Vater kurzerhand an einem Samstag einen schönen Steinplatz.

Technische Daten

Baujahr	2020
Erbauer	Lian Zbären Mithilfe Zjorien Metallbau AG Lenk
Materialien	Stahl und Chromstahl
Einzelteile	14 (Fuss) 6 (Schale) 38 (Grillrost mit Arm) Total: 58 Teile
Masse	Durchmesser Schale 100cm Durchmesser Rost 42cm Höhe Fuss 50cm Höhe allgemein 70cm
Materialkosten	Grillplatte 315.- Klörperboden (Schale) 176.- Material Grillfuss und Rost 100.- Total mit MwSt. 636.50CHF.



Abbildung 24 Blick vom Balkon auf mein Projekt.

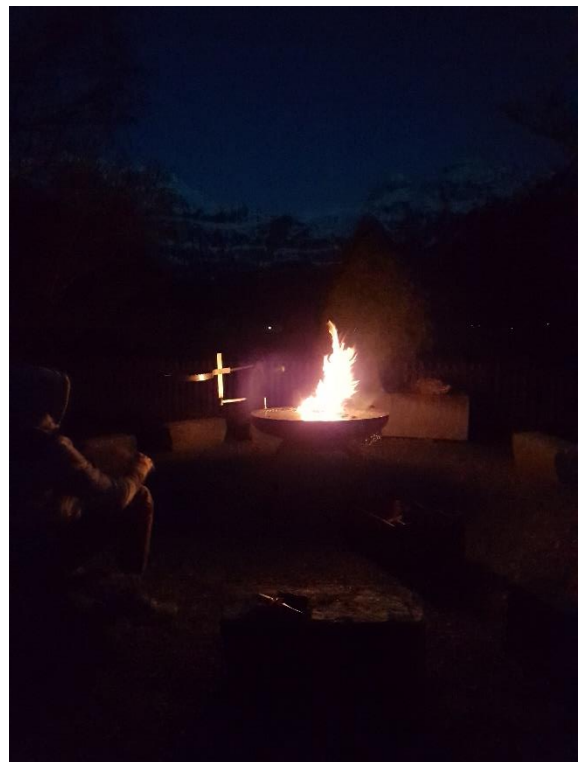





Abbildung 25 Grillplatz am Abend mit Feuer.

Arbeitsgeräte

Ich brauchte sehr viele Geräte und Maschinen, um meine Feuerschale anzufertigen.

 <p>Winkelschleifer</p> <p>Abbildung 26 (https://www.metabo.com/ch/de/maschinen/trennen-schleifen-fraesen/winkelschleifer/winkelschleifer-o76-150-mm/w-1100-125-601237180-winkelschleifer.html)</p>	<p>Ich brauchte ihn für viele verschiedene Arbeiten. Ohne den Winkelschleifer wäre ich recht aufgeschmissen gewesen. Ich musste mit ihm Schweißnähte verschleifen, zuschneiden und Kanten brechen.</p>
<p>Schutzgas</p>  <p>Schweissanlage</p> <p>Abbildung 27 (https://www.ricardo.ch/de/a/safmig-schutzgas-schweissanlage-h088-1079152816/)</p>	<p>Auch dieses Gerät musste mir viel helfen, denn der ganze Fuss, die Halterung für die Grillplatte und die Verankerung für den Grillrost stellte ich mit der Schweissanlage her.</p>
<p>TIG-Schweissen</p>  <p>Abbildung 28 (https://www.telwin.com/de/news-ed-eventi/news/Maxima-230-Synergic-00001/)</p>	<p>TIG-Schweissen ist auch als Chromstahlschweissen bekannt. Anders als beim Schutzgasschweissen muss man die Zugabe selbst dazugeben. Und man kann auch viel genauer und filigraner schweissen. Ich brauchte es, um den Grillrost zu machen.</p>

Rohrbiegemaschine



Abbildung 29

Da eigentlich alles an meiner Feuerschale rund ist, brauchte ich diese Maschine recht oft und ich hatte mit dieser etwa auch am meisten Probleme, weil ich sie am meisten benutzte.

Beizgerät



Abbildung 30 (<http://www.smartrepair-werkzeug.de/beizgeraet/edelstahl-beizgeraet-vacleaner-schweissnahtreinigungsgeraet-signiergeraet/a-497/>)

Wenn man schweisst, wird das Metall sehr heiss und dabei entstehen regenbogenfarbige Verfärbungen. Diese sehen je nach Produkt sehr stylisch aus, doch in meinem Fall eignete es sich nicht. Beim Beizen streicht man mit einem Pinsel Säure aufs Metall, welches mit Wärme diese Verfärbungen entfernt.

Hydraulikpresse



Abbildung 31

Mit der Hydraulikpresse habe ich die Ringe für den Fuss gerade gemacht, damit die Feuerschale später auch einmal geradesteht.

Metallkreissäge



Abbildung 32 (<https://www.goetschi-handel.ch/werkzeuge/maschinen/metallbearbeitung/metallkreissaege/3823/trocken-metallkreissaege-jet-309c>)

So wie den Winkelschleifer brauchte ich auch die Kreissäge sehr oft, um die einzelnen Sachen zuzuschneiden.

Schleifband



Abbildung 33 (<https://dema-handel.ch/produkt/doppelschleifer-mit-schleifband-dbs200-900/>)

Das Schleifband brauchte ich im Zusammenhang mit der Kreissäge. Wenn man etwas mit der Kreissäge oder auch mit dem Winkelschleifer bearbeitet, gibt es Brauen. Diese sind sehr scharf und man kann sich daran leicht verletzen.



Abbildung 34 Schraubzwinde <https://www.doitgar-den.ch/de/p/601093300000/wolfcraft-schraubzwinde-120-1000-mm>



Abbildung 35 Holzmeter (http://www.promofine.ch/artikel_bild.php?artikelID=209)

Natürlich brauchte ich noch andere Werkzeuge, doch diese sind eigentlich nicht der Rede wert, denn es sind solche Werkzeuge wie Schraubzwingen, Holzmeter und viele weitere bekannte Werkzeuge.

Probleme

Bei meiner praktischen Arbeit gab es nicht allzu viele Probleme. Doch es gab einige, die ich erwähnen möchte.

- Der Schalenhalter hat einen Durchmesser von 48 cm und das war zum Biegen recht schwierig und mühsam, denn wegen der Grösse gab es sehr viel Spannung darauf und wir mussten ihn zu zweit fertigbiegen.
- Als ich die beiden Ringe verschweisst und verschliffen hatte, wollte ich sie noch einmal durch die Biegemaschine lassen, weil sie leicht oval waren. Doch das stellte sich als Problem heraus, denn die Nähte hatten schon so recht viel Spannung darauf und als sie gebogen wurden, sprengte es sie auf. Zum Glück nicht ganz, denn so musste ich sie nur ein bisschen anschrägen und konnte sie wieder verschweissen und verschleifen.



Abbildung 17 So sah es aus, als es die Naht sprengte.

- Als wir das erste Mal die vier Hauptverstreben an die Ringe anschweissten, war alles krumm und schief. Daraufhin schnitten wir bei den drei Verstreben, die nicht passten, etwa 3 cm ab. Das Ergebnis erfreute mich und Simon sehr, denn dann passten die Ringe und die Verstreben sehr gut aufeinander.
- Der Grillrost besteht aus sehr vielen beweglichen Teilen und hat daher auch bei jedem Gelenk ein bisschen Spiel. Dieses kleine bisschen Spiel bei jedem Gelenk reicht schon, um den Rost in eine rechte Schiefelage zu befördern. Dieses Problem hatten wir aber nach kurzer Zeit gefixt, weil wir den vordersten nur ein bisschen biegen mussten.

Fazit

Im Grossen und Ganzen war das Projekt für mich ein voller Erfolg, denn ich bin mit der praktischen Arbeit sehr zufrieden. Ich habe sehr viel gelernt beim Machen und Bearbeiten. Als ich das erste Mal zu Simon in die Firma gegangen bin, wusste ich nur ungefähr wie es am Ende aussehen soll, doch mit der Zeit ergab sich das Endresultat und ich bin mehr als zufrieden. Wenn ich noch einmal ein Projekt machen müsste, dann möchte ich nicht noch einmal eine Feuerschale machen. Es klingt wahrscheinlich negativ, dass ich keine Feuerschale mehr machen möchte, aber ich möchte etwas anderes tun und damit neue Erfahrungen machen. Ich habe meine Ziele auch sehr gut erreicht und ich freue mich schon auf die langen Sommerabende, die es mit der Feuerschale geben wird. Ich und meine Familie haben die Feuerschale schon eingeweiht und sie funktioniert perfekt.

Danksagung

Ich bedanke mich ganz herzlich bei meinen Eltern, die die ganze Finanzierung und sonstige Unterstützung geleistet haben. Auch ein grosses Dankeschön geht an die Firma Ziörjen Metallbau, denn sie haben das ganze möglich gemacht und mir das Material und die Werkzeuge zur Verfügung gestellt.

Literaturverzeichnis

Chemie, M. (2. August 2017). *Youtube*. Von

<https://www.youtube.com/watch?v=NpgVk9leUbs> abgerufen

Chemie, M. (23. August 2017). *Youtube*. Von Erdalkali Metalle:

<https://www.youtube.com/watch?v=4XpfUyMV6Bo> abgerufen

Chemie.de. (2. März 2020). Von <https://www.chemie.de/lexikon/Schwermetalle.html>
abgerufen

Hagemann, B. (2020). *Wikipedia*. Von Wikipedia:

https://de.m.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Legierungen abgerufen

Helfer, L. (2020). *Lern Helfer*. Von

<https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/chemie/artikel/metalle> abgerufen

Nriagu, J. (1. Januar 2020). *Chemie*. Von Chemie.de:

<https://www.chemie.de/lexikon/Schwermetalle.html> abgerufen

Zenter, H. B. (2020). *Holz Bau Zenter*. Von

<https://www.holzbauzenter.ch/allgemein/ursprung-der-feuerschale/> abgerufen

Arbeitsjournal

Datum	Dauer	Ausgeführte Tätigkeiten	Probleme	Weiteres Vorgehen
8.11.19	45min	Gespräch mit Simon Ziörjen wegen der Herstellung und Planung der Feuerschale.	Keine	Skizzen erstellen Inspiration suchen Recherchearbeit
18.11.19	90min	Recherchearbeit über die Geschichte von der Feuerschale und über Metalle.	Keine	Recherchearbeit
25.11.19	45min	Recherchearbeit	Keine	Recherchearbeit
2.12.19	90min	Recherchearbeit	Keine	Recherchearbeit
9.12.19	90min	Recherchearbeit	Keine	Recherchearbeit
16.12.19	90min	Recherchearbeit	Keine	Recherchearbeit
6.1.20	90min	Skizze erstellt, Recherchearbeit	Nicht allzu gut vorwärtsgekommen (Konzentrationschwäche)	Material bestellen, Recherchearbeit.
8.1.20	30min	Gespräch mit Simon für die Materialbestellung und Vorgehensweise.	Keine	Mit Schale und Fuss beginnen.
13.1.20	90min	Recherchearbeit	Keine	Anfangen mit Feuerschale.
15.1.20	4h	Arbeitsbeginn Den Fuss angefangen zu formen, schweissen und Winkelschleifen.	Der kleine Ring hatte beim Biegen wegen seiner Grösse sehr viel Spannung.	Planen der Verstrebung.

20.1.20	90min	Recherchearbeit und Weiterschreiben bei der Dokumentation.	Keine	Weiterschreiben der Dokumentation.
22.1.20	3.5h	Weiter geschweisst und dazu angefangen die Verstrebungen zu planen und anfertigen.	Die Schweissnähte beider Ringe sind gerissen, weil die Ringe noch nicht ganz rund waren und ich sie noch einmal durch die Biegemaschine gelassen habe.	Verstrebungen fertig machen und schauen, was man noch machen könnte (Designmässig).
27.1.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	Weiterschreiben
3.2.20	90min	Dokumentation weiterschreiben.	Keine	Weiterschreiben
5.2.20	4,5h	Ich habe die Verstrebungen fertig geschweisst und angefangen die kleinen Zwischenverstrebungen zu planen und angefangen zuzuschneiden.	Keine	Fuss fertig machen und den Grillrost aus Chromstahl machen.
3.2.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
10.2.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
12.2.20	4h	Den Fuss komplett fertig gemacht und die Pläne für den Grillrost ausgedruckt.	Keine	Grillrost machen

17.2.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
19.2.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
25.2.20	1Tag	Die Teile für den Grillrost zugeschnitten und die Schale fertig bearbeitet (Grill bereit).	Keine	Grillrost fertig machen und zusammensetzen.
2.3.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
9.3.20	90min	Weiterschreiben an der Dokumentation	Keine	
16.3.20	1Tag	Gelernt mit TIG zu schweissen und den Ring für den Grillrost gemacht. Dazu auch noch den Arm angefangen.	TIG braucht sehr viel Zeit und ist am Anfang recht schwierig zu handhaben, doch Übung macht den Meister.	Alles fertig stellen.
17.3.20	1Tag	Den Grillrost komplett fertig gemacht und noch zurechtgebogen.	Keine	
27.3.20	3h	Arbeitsjournal nachgetragen und weiter geschrieben an der Dokumentation.	Keine	
23.4.20	3h	Weiterarbeit	Keine	
27.4.20	2h	Weiterarbeit	Keine	
28.4.20	4h	Weiterarbeit	Keine	
29.4.20	5h	Weiterarbeit	Keine	