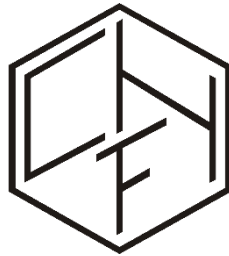


Institut Dr. Flad



Projektarbeit

Künstlerische Gestaltung des Periodensystems

Maylin Traub

- Lehrgang 70 –

Betreuung: Herr Prof. Dr. Menzel

Schuljahr 2020 / 21

Vorwort

Meiner Entscheidung, eine Ausbildung als Chemisch technische Assistentin zu absolvieren, liegt selbstverständlich ein großes Interesse an der Chemie zugrunde. Es ist spannend, sich mit den verschiedensten Bereichen der Chemie zu beschäftigen, beginnend bei der anorganischen Chemie, über die physikalische bis hin zur Biochemie. Verschiedenste Berufs- und Arbeitsfelder haben sich über die letzten Jahrzehnte im Bereich der Chemie entwickelt. Und dennoch bedienen sich alle des gleichen Grundgerüsts: des Periodensystems der Elemente.

Es schien mir falsch, mich bei der 100 Stunden Arbeit umfassenden Projektarbeit mit einem sehr spezifischen Thema aus einem bestimmten Teilbereich der Chemie intensiv auseinanderzusetzen. Viel mehr verfolgte ich bei der Wahl meines Projektarbeitsthemas das Ziel, mir und anderen eine solide Grundbasis für die weitere Beschäftigung mit der Chemie zu schaffen. So habe ich mich dazu entschieden, das Grundgerüst der ganzen Materie „Chemie“ und im Endeffekt auch des ganzen Lebens, künstlerisch und mit Informationen bestückt auf einer großen Fläche ansprechend darzustellen. Meine Motivation hierzu knüpfte außerdem noch an zwei weitere Aspekte an:

Zum einen werde ich in meiner Freizeit sehr gerne künstlerisch aktiv, was mir auf jeden Fall Spaß an der Arbeit am Projekt versprechen sollte. Des Weiteren konnte ich meine Liebe zur Ordnung und Systematik mit dem Projektarbeitsthema vereinen. Es macht mir Spaß, Informationen zu einem Thema zusammenzuschreiben, auf das Wesentliche zu reduzieren und anschließend übersichtlich darzustellen. Meiner Erfahrung nach ist dies auch das Grundrezept für einen erfolgreichen Lernprozess.

So freue ich mich, diese zunächst sehr unausgereifte Idee erfolgreich umgesetzt zu haben und Ihnen im weiteren Verlaufe dieser Arbeit mein genaueres Vorgehen, sowie Schwierigkeiten und ganz allgemeine Informationen zum Periodensystem, nahe bringen zu dürfen. An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. Peter Menzel bedanken, der trotz der Entfernung zu unserem Institut jederzeit über Emailkontakt zu erreichen war und mit stetigen Ideen und Anregungen den Schaffensprozess meines Periodensystems wesentlich unterstützte.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Summary	4
3. Einleitung.....	5
3.1 Allgemeine Informationen zum Periodensystem.....	6
4. Hauptteil	8
4.1 Entwicklung der Idee	8
4.2 Projektumsetzung.....	10
4.2.1 Künstlerische Arbeit am Periodensystem.....	11
4.2.2 Arbeit an den Informationskärtchen	16
4.3 Aufgetretene Probleme/ Schwierigkeiten	19
5. Schlussteil	20
6. Literaturverzeichnis.....	22
7. Selbstständigkeitserklärung	23
8. Anhang	24
8.1 Begleitblatt Projektarbeiten.....	24
8.2 Email- Verlauf mit Projektbetreuer	25
8.3 Stundennachweis	32

1. Zusammenfassung

Meine Arbeit beschäftigt sich mit den Grundbausteinen des Lebens und des Universums: den Elementen.

Diese werden seit 1869 sortiert im sogenannten „Periodensystem“ dargestellt. 118 Elemente haben dort mittlerweile, geordnet nach steigender Kernladung, ihren festen Platz gefunden. Im Zuge meiner Projektarbeit habe ich diese Anordnung auf einer vier Quadratmeter großen Fläche aus Stoff dargestellt. In künstlerischer Darstellung erlaubt dieses Periodensystem einem, sich über die Elemente zu informieren. Dabei ist die Anordnung der Elemente und deren Einteilung in verschiedene Gruppen durch die Verwendung unterschiedlicher Farben auf Anhieb zu erkennen. Ein genauer Blick auf die sich in den aus Stoff geschaffenen Elementtäschchen befindenden Informationskärtchen führt in die Tiefe und offenbart einem allgemeine Angaben über das jeweilige Element, sowie Informationen über dessen Vorkommen, die Entdeckung und Verwendung. Abschließend ist immer ein interessanter Fakt über das Element aufgeführt, welcher das Interesse des Lesers an der Beschäftigung mit den Elementen aufrecht erhalten soll.

Durch eine Aufhängevorrichtung kann das Periodensystem an beliebigen Orten präsentiert werden. Es soll an der Chemie Interessierten einen Einstieg in die Welt der Elemente ermöglichen und ein Grundwissen über die Bausteine der Welt schaffen.

2. Summary

My work wants to inform the viewers about the basic of our life: the elements.

Since the year 1869 they are represented in the so-called „periodic table“. The order of the 118 elements is based on their atomic number. On a piece of fabric the size of four square meters I present this system and give information about the elements. The various groups into which the elements are divided can be distinguished by different colours that are used.

If you read the information cards contained in the bag more precisely you will get both: general information as well as facts about the discovery or use of these elements. Finally there is still an interesting fact on each card that should arouse interest on the one hand and offer entertainment on the other.

With a mounting suspension you can hang the presentation off the periodic table wherever it is desired. This makes it possible to give interested persons a solid foundation of knowledge and in order to this also about our world.

3. Einleitung

In der heutigen Zeit wird immer häufiger mit dem Slogan „*Ohne Chemie*“ geworben. Was möchten die Werbetreibenden uns damit sagen? Im Grunde sagen die Worte aus, dass Chemie etwas Schädliches ist, das es abzuschaffen gilt. Dieser Irrtum schleicht sich leider auch immer mehr in die Köpfe der Menschen ein. Übersehen wird jedoch, dass Chemie unser Leben sauberer macht, für genügend Lebensmittel sorgt, das digitale Leben verbessert, Mobilität ermöglicht und den Klimaschutz fördert¹. Sofern sie richtig eingesetzt wird... [4]

Mit dem Ausdruck „*Ohne Chemie*“ soll also darauf hingewiesen werden, dass das entsprechende Produkt keine giftigen oder gesundheitsschädlichen Stoffe besitzt, die Mensch oder Umwelt schaden. Dass die dafür umgekehrt enthaltenen natürlicheren Stoffe ihre Funktion allerdings nur aufgrund chemischer Eigenschaften und Reaktionen erfüllen, daran denken die wenigsten.

So möchte ich dem im Volksmunde oft negativ behafteten Begriff der „Chemie“ eine neue Bedeutung geben und deren große Wichtigkeit an dieser Stelle nochmals hervorheben. Ohne die Chemie gäbe es kein Leben und von dem Wohlstand, in dem wir heute leben, wären wir weit entfernt. Dank der über 100 bekannten Elemente, ist die Anwendung der Chemie so vielfältig und überall zu entdecken.² Dies verdeutlichen auch die Informationskärtchen in meinem genähten Periodensystem. Von ganz alltäglichen, aber auch einigen außergewöhnlichen Anwendungsbereichen der verschiedensten Elemente, wird dort berichtet. [1]

Ich wünsche mir, mit dem Periodensystem Begeisterung für die Bausteine der Chemie hervorzurufen. Die kurzen und knappen Informationen auf den Kärtchen sollen zum Stöbern anregen und keine Langeweile aufkommen lassen.

Ehrlicher Weise muss gesagt sein, dass die Chemie auf der anderen Seite auch schon viel Schaden angerichtet hat und in ihren Eigenschaften missbraucht wurde. Auch davon wird

¹ <https://www.basf.com/at/de/who-we-are/world-without-chemistry.html> (16.01.2021)

² BROWN, 2014, S. 4

auf einigen Kärtchen zu lesen sein. Es gilt also, die Chemie gut zu kennen, zu verstehen und im Folgenden richtig anzuwenden.

In diesem Sinne würde ich sagen: Stöbern sie selbst und machen sie sich ein Bild von unseren Elementen in Haupt- und Nebengruppen, den Halogenen und Elementen der 4. Periode. Sollten Ihnen einige dieser Begriffe noch fremd sein, so lassen Sie sich im Folgenden Kapitel einen kurzen Überblick über wichtige Grundbegriffe geben, sowie kurz in die Geschichte des Periodensystems entführen.

3.1 Allgemeine Informationen zum Periodensystem

Im Periodensystem der Elemente sind alle chemischen Elemente nach steigender Kernladungszahl³ sortiert dargestellt. Diese Ordnung ist im Grunde also bereits von der Natur vorgegeben. Erkannt wurde dies von den zwei Chemikern Dimitri Mendelejew aus Russland und Lothar Meyer aus Deutschland zur etwa gleichen Zeit. Unabhängig voneinander veröffentlichten die beiden ihre Erkenntnisse im Jahr 1869 in wissenschaftlichen Zeitschriftbeiträgen. Zu diesem Zeitpunkt waren allerdings noch lange nicht alle Elemente bekannt und so wurden die gezwungenermaßen herrschenden Lücken über die Jahre hinweg stetig aufgefüllt.⁴ [3]

Um die genauere Struktur verstehen zu können, vorab die Erklärung einiger Begriffe:

- **Ordnungszahl:** gibt die Anzahl an Protonen im Kern eines Atoms an
- **Elementsymbol:** aus ein bis drei Buchstaben bestehende Abkürzung für jedes Element, die international bekannt ist
- **Periode:** Bezeichnung für die Zeilen im Periodensystem
- **Hauptgruppe:** Bezeichnung für die zwei linken und sechs rechten Spalten des Periodensystems
- **Nebengruppe:** Bezeichnung für die Spalten drei bis zwölf des Periodensystems

³ Kernladungszahl: Anzahl der Protonen im Atomkern

⁴ <https://www.gdch.de> (16.01.2021)

Das Periodensystem
der Elemente

1	H																2	He																	
3	Li	4	Be															10	Ne																
11	Na	12	Mg															18	Ar																
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
55	Cs	56	Ba	57-71	La-Lu	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
87	Fr	88	Ra	89-103	Ac-Lr	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Cn	113	Uut	114	Fl	115	Uup	116	Lv	117	Uus	118	Uuo

Abb.1: Periodensystem der Elemente

Das Periodensystem der Elemente besteht aus sieben Perioden und 18 Spalten, welche sich wiederum in acht Haupt- und zehn Nebengruppen unterteilen lassen.

Wie auf dem zuvor eingefügten Bild (Abb.1) zu erkennen ist, werden die einzelnen Elemente durch ihr jeweiliges Elementsymbol aufgeführt. Die entsprechende Ordnungszahl ist meist links davon oder in der linken oberen Ecke zu finden. Nach ihr sind die Elemente, wie bereits erwähnt wurde, angeordnet. So kann man Zeile für Zeile die Zahlen in steigender Reihenfolge verfolgen.

Auffällig sind große Lücken in den ersten drei Perioden. Diese kommen durch die unterschiedlich aufgebauten Schalen der Atome und damit zusammenhängende unterschiedliche Eigenschaften zustande. Betrachtet man nämlich die in einer Spalte stehenden Elemente, so weisen diese sehr ähnliche Eigenschaften auf. Aus diesem Grund trägt auch jede Haupt- und Nebengruppe einen Namen. Die wichtigsten Gruppen seien genannt:

1. Hauptgruppe: Alkalimetalle (und Wasserstoff)
2. Hauptgruppe: Erdalkalimetalle
7. Hauptgruppe: Halogene
8. Hauptgruppe: Edelgase

Des Weiteren sind die Elemente in den meisten Darstellungen des Periodensystems farbig hinterlegt. Dies soll die Unterteilung in die drei großen Bereiche Metalle,

Halbmetalle und Nichtmetalle zum Ausdruck bringen. Während sich der Großteil der Elemente den Metallen zuordnen lässt (siehe türkise Farbe, Abb. 1), findet man auf der rechten Seite die Nichtmetalle (siehe gelbe Farbe, Abb.1). Eine Ausnahme stellt das Element Wasserstoff dar, welches sich ganz links an erste Stelle geschlichen hat. In diagonaler Anordnung erscheinen schließlich noch die Halbmetalle (siehe rosane Farbe, Abb.1). Diese lassen sich weder den Metallen noch den Nichtmetallen konkret zuordnen.

4. Hauptteil

4.1 Entwicklung der Idee

Nachdem die Idee, ein großes Periodensystem mit Informationskärtchen zu gestalten, geboren war, musste zunächst das Grundmaterial des Periodensystems festgelegt werden. Dabei stellte ich folgende Anforderungen, die es zu erfüllen galt:

Das fertige Produkt sollte ansprechend und professionell aussehen. Außerdem sollte es sich um ein langlebiges Material handeln. Aus diesem Grund verwarf ich relativ schnell meinen ersten Gedanken an ein großes Plakat aus festem Papier. Auch die Möglichkeit eines einfachen Transportes sollte gegeben sein.

Von Herrn Menzel kam der Vorschlag auf, mit einer Sperrholzplatte zu arbeiten, welche dann mit transparenten und selbstklebenden Sichthüllen bestückt werden könnte.⁵ Diese Sichthüllen hätten ein einfaches Befüllen mit hindurchscheinendem Inhalt ermöglicht.

Für mich sprach die Sperrigkeit des Endproduktes gegen diese Idee. Der Transport wäre sehr aufwendig gewesen, da eine Zerlegung in kleinere Einzelteile sich als eher schwer erwiesen hätte und zudem die Masse ein hindernder Faktor gewesen wäre. So entschied ich mich in Absprache mit meinem Projektbetreuer für die Anfertigung des Periodensystems aus Stoff. Dieser sollte Langlebigkeit, eine gute Transportfähigkeit sowie ein ansprechendes Aussehen ermöglichen.

Als zweites galt es, sich über die Einsatzmöglichkeiten bzw. den direkten Zweck des Periodensystems und damit verbunden über die Anforderungen an das Projekt Gedanken zu machen. Idee war, das Periodensystem in Schulen, Kindergärten oder anderen Bildungs- und Förderungseinrichtungen zum Bildungszweck einzusetzen.

⁵ MENZEL, E-Mail vom 17.08.2020, siehe Kapitel 8.2

Allerdings sollten nicht nur stumpf Informationen vorgetragen oder gelesen werden. Folglich schien es mir wichtig, das Periodensystem optisch so zu gestalten, dass es zum Anschauen und Lesen motiviert. Es sollte Spaß machen, damit zu arbeiten und sich mit der Materie zu beschäftigen. Idealerweise sollte also ein interaktives Arbeiten möglich sein. Dies meint, dass Informationskärtchen herausnehmbar sind, je nach Lernerfolg sortiert, und im Periodensystem eingefügt werden können. Farbliche Unterschiede bei den Kärtchen könnten verschiedene Themenbereiche wie zum Beispiel Entstehung des Elements, Vorkommen, Verwendung... hervorheben. Ein interaktives und interessantes Arbeiten wäre so möglich. Da die Stofftäschchen, für die ich mich entschieden hatte, jedoch keine Durchsicht und somit stetiges Umgestalten der Täschcheninhalte ermöglichten, sollten sogenannte „Register“ Abhilfe schaffen (siehe Abb.2).



Abb.2: Ordnung der Informationskarten durch Register

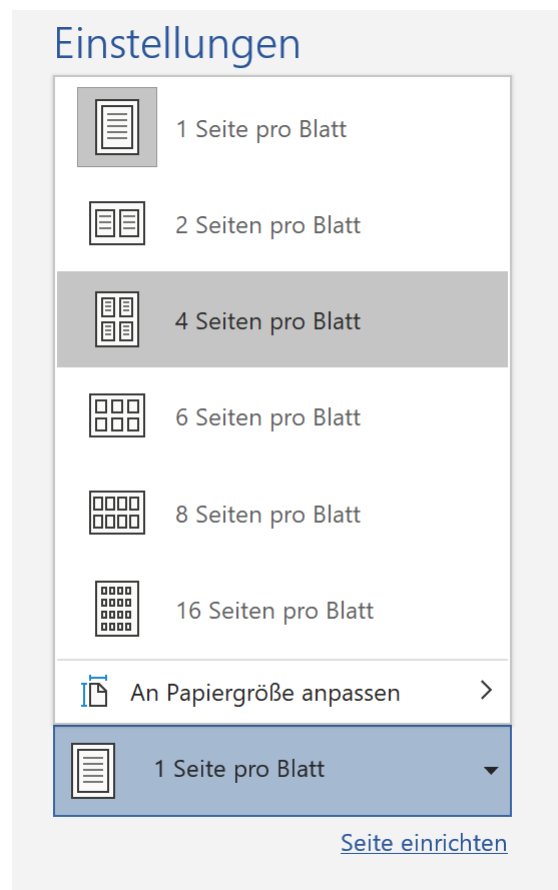


Abb.3: Druckereinstellung „4 Seiten pro Blatt“

Warum diese in der Abbildung dargestellte Idee der Register letzten Endes nicht umgesetzt wurde, wird in Kapitel 4.3) erläutert.

Beim letzten vor Arbeitsbeginn zu bedenkenden Aspekt handelte es sich um die Gestaltung der Kärtchen. Aus welchem Material, in welcher Größe sollten diese hergestellt werden und welche Informationen sollen auf diesen zusammengetragen werden?

Laminiertes Papier war von Anfang an der präferierte Gedanke bezüglich des Materials. Dadurch sind die Kärtchen langlebig, gut lesbar und in der Größe beliebig herzustellen. Was die Größe betrifft, ließ ich meine Entscheidung von möglichen Ausdruckformaten meines Druckers leiten. Es schien mir gut umsetzbar, vier A4 Seiten pro Blatt auszudrucken (siehe Abb.3). Die Größe würde dann etwa dem Format A7 (7,4cm x 10,5cm) entsprechen. Dies schien mir eine gute Größe zu sein und sie gab mir außerdem die Möglichkeit, mit einem recht einfachen Druckermodell zu arbeiten.

Was den Inhalt der Kärtchen betrifft, so legte ich vorab Kategorien fest, die ich bearbeiten und auf den Informationskärtchen unterbringen wollte. Letztendlich wurden es die Bereiche „Allgemeine Daten“, „Vorkommen“, „Historik/ Entdeckung“, „Verwendung“ und „interessante Fakten“. Letztere sollten das Interesse des Lesenden bewahren und zum Teil auch etwas zur Unterhaltung dienen.

Durch die eben beschriebenen Überlegungen war nun eine Basis geschaffen, die einen konkreten Arbeitsbeginn ermöglichte. Material, Inhalt und zu erfüllende Anforderungen an das Periodensystem waren gestellt und darin berücksichtigt worden. Im folgenden Kapitel kann der genaue Arbeitsablauf nun verfolgt werden.

4.2 Projektumsetzung

Als Fahrplan für die Projektumsetzung diente mir ein Zeitplan, den ich bereits in den Sommerferien 2020 erstellte:

- Letzte Sommerferienwoche und Herbstferien: praktisches Erstellen des Periodensystems aus Stoff (Näharbeiten, Beschriftung...)
- Bis Weihnachten: Zusammentragen der Informationen für die Kärtchen und das Verfassen dieser
- In den Weihnachtsferien: Kärtchen ausdrucken, zurechtschneiden und laminieren
- Januar: Schreiben der Dokumentation

Der Zeitplan half mir, stets einen Überblick über die noch anstehende Arbeit zu behalten. Es war motivierend, einen Bereich nach dem anderen abzuarbeiten und mit einem Haken

zu versehen. Die Freude auf das Endergebnis stieg zunehmend. Im Grunde gelang es mir sehr gut, mich an die gesetzten Zeiten zu halten. Lediglich der erste Punkt erstreckte sich durch späteres Hinzufügen einiger Elementtäschchen und die Korrektur von ein paar Beschriftungen über einen längeren Zeitraum als zunächst vorgesehen.

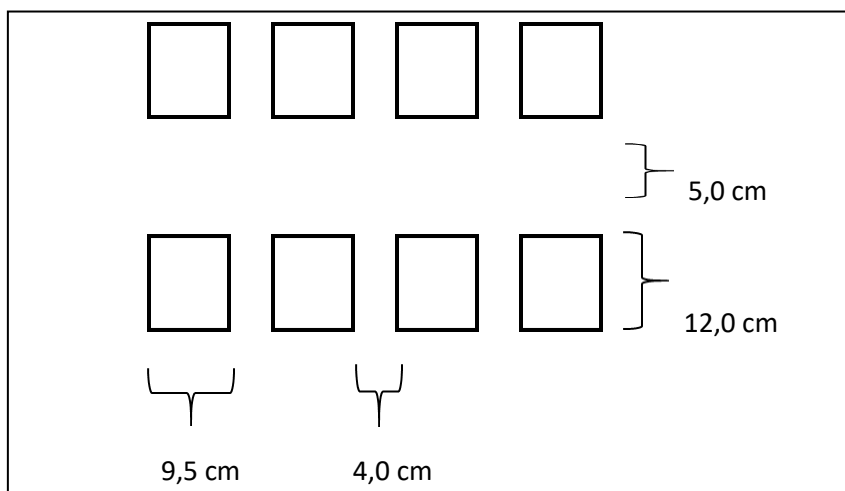
Die weitere Erläuterung meiner Projektumsetzung möchte ich in zwei Teile gliedern: Die Näharbeiten und die Arbeit an den Informationskärtchen

4.2.1 Künstlerische Arbeit am Periodensystem

Der Teil des Nähens begann selbstverständlich mit dem Besuch eines Stoffgeschäftes, um passenden Stoff in schönen Farben auszuwählen. Hintergrundfarbe wurde ein unifarbener graubrauner Canvas- Stoff. Dieser zeichnet sich durch dicht und fest gewebten Stoff aus, wodurch meinem Nähprojekt eine stabile Grundfläche zugrunde liegt. Die Farbe wurde bewusst so dunkel gewählt, damit Dreck nicht so schnell sichtbar wird und die farbigen Täschchen darauf schön zur Geltung kommen.

Bei den Farben der Täschchen ließ ich mich von meinem Geschmack leiten und entschied mich für fröhliche aber nicht zu knallige Pastellfarben aus feinerem Stoff. Drei unterschiedliche Farben fanden in meinem Einkaufskorb Platz, da Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle durch unterschiedliche Farben der Täschchen unterscheidbar sein sollten. Durch die Wahl eines dünneren Stoffes konnte später ohne Probleme mit der Nähmaschine ordentlich gearbeitet werden.

Vor dem Kauf des Stoffes hatte ich mir selbstverständlich Gedanken über die Größe meines Periodensystems gemacht. So wusste ich, wie viel der jeweiligen Stoffe und Farben benötigt wurde. Anbei eine Skizze:



Die Täschchen sollten eine Größe von 9,5cm x 12,0cm haben, damit darin die Kärtchen der Größe 7,4cm x 10,5cm Platz finden konnten. Dabei habe ich noch etwas Puffer eingeplant, falls die Karten schlussendlich doch etwas größer geschnitten werden bzw. durch das Laminieren noch ein kleiner Rand entsteht.

Den Abstand oben und unten zwischen zwei Täschchen habe ich größer gewählt (5,0 cm) als den seitlichen (4,0 cm). Dies soll ein gutes Herausnehmen der Karten ermöglichen und ein geordnetes Gesamtbild erzeugen.

Nun ging es ans Rechnen. Bei 7 Perioden und 18 Gruppen die es darzustellen gilt, sowie eingeplanten Seitenrändern kam ich auf die Maße 1,5 Meter auf 2,6 Meter des braunen Grundstoffes:

- Länge des Stoffes: $17\text{cm} + 17\text{cm} * 7 + 14\text{ cm} = 150\text{cm}$
(17 cm oberer Rand; 7 Perioden mit jeweils 12cm Täschchenhöhe sowie 2,5cm Rand oben und unten; 14 cm unterer Rand)
- Breite des Stoffes: $8,5\text{cm} + 18 * 13,5\text{cm} + 8,5\text{ cm} = 260\text{cm}$
(8,5cm linker Rand; 18 Spalten mit jeweils 9,5cm Täschchenbreite sowie 2cm Rand links und rechts; 8,5cm rechter Rand)

Nach den Berechnungen und dem daraufhin folgenden Kauf der Stoffe konnte nun endlich mit den Näharbeiten begonnen werden. Dies bedeutete, dass zunächst alle Täschchen aus den farbigen Stoffen ausgeschnitten werden mussten. Mit einer Stoffkreide markierte ich grob die Schnittstellen, um nach dem Ausschneiden mit der Stoffschere Täschchen der ungefähren Größe von 12cm x 15 cm zu erhalten. Auf diesen konnte ich nun mit dem Geodreieck exakt die gewünschte Größe der Täschchen aufzeichnen (siehe Abb.4). Mit Hilfe dieser Vorzeichnungen bügelte ich die bewusst erzeugten überschüssigen Ränder der ausgeschnittenen Stoffteile nun auf die „Endgröße“ 9,5cm x 12cm (siehe Abb.5). Der Schritt des Bügelns ist sehr wichtig, um das Ausfransen des Stoffes nach dem Aufnähen zu vermeiden. Außerdem sehen die Ränder dadurch sauberer und definierter aus, als mit der Schere geschnitten.



Abb.4: Vorzeichnen der Täschen



Abb.5: Bügeln der Täschen

Nach diesen Arbeitsschritten hielt ich 7 rosane, 18 gelbe und 56 türkisene Stoffstücke in den Händen. Es war Zeit, diese nun auf den braunen Grundstoff zu nähen. Damit auch jedes Täschen seinen richtigen Platz bekam, war ein sehr genaues und aufwendiges Vorzeichnen der Täschenumrisse vonnöten. Es war nicht leicht, einen krummen Trend innerhalb einer Zeile oder Spalte zu vermeiden. So bewährte es sich, angefangen mit der 18. Gruppe auf der rechten Seite, Spalte für Spalte erst zu zeichnen und dann aufzunähen. An den bereits angenähten Täschen konnte man sich beim Zeichnen der nächsten Haupt- oder Nebengruppe dann gut orientieren.

In Abbildung 6 ist das Arbeiten mit Bleistift, Geodreieck und Kreide gut zu erkennen. Millimetergenau musste abgemessen werden. Die Bilder sind beim Anbringen der letzten 15 Täschen in der 7. Periode entstanden. Diese fügte ich erst hinzu, nachdem der Rest bereits fertig war. Es handelt sich bei den dort befindlichen Elementen nämlich um künstlich erzeugte Elemente, die ich zunächst nicht aufführen wollte. Mit Herrn Menzel beschloss ich später, diese doch noch zu ergänzen, allerdings ohne Informationskärtchen, da die Elemente in der alltäglichen Chemie so gut wie keine Bedeutung haben. Die dunkelgrüne Farbe dieser künstlichen Elemente soll einen Bezug zu den Metallen in türkisener Farbe herstellen. Schließlich handelt es sich bei all diesen Elementen um Metalle. Trotzdem sollen

sie farblich abgegrenzt sein und die geringe Bedeutung für die bisherige Chemie durch die zurückhaltende Farbe zum Vorschein kommen.



Abb.6: Aufzeichnen der Täschchen

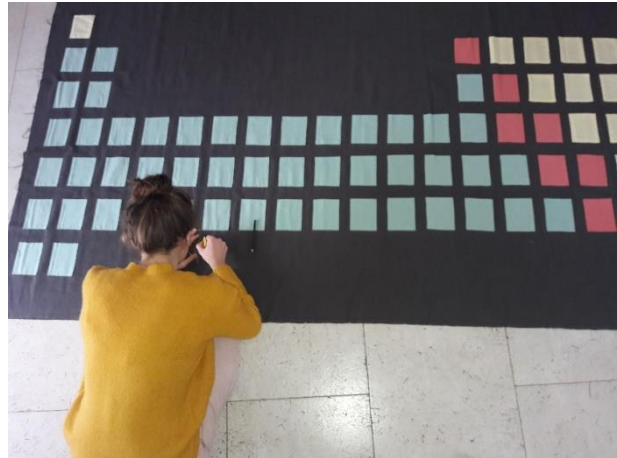


Abb.7: Aufzeichnen der Täschchen

Letzter Schritt der Näharbeiten war das Umnähen der Ränder. Den rechten Rand nähte ich bereits zu Beginn, um eine gerade Naht als Orientierung für das Anbringen der Täschchen zu erhalten. Die anderen Ränder kamen erst jetzt an die Reihe. Ich achtete darauf, auch diese gerade zu nähen, damit das Periodensystem am Ende nicht verzerrt erscheint. Den oberen und unteren Rand nähte ich unter Erzeugung einer, sich über die ganze Breite erstreckenden, Schlaufe um. Durch diese soll später ein Stab geführt werden, welcher dem Periodensystem Form verleiht und ein Aufhängen ermöglicht. Durch die obere Schlaufe kann zudem eine robuste Schnur gezogen werden, die dann an einem Nagel oder einer anderen Aufhängevorrichtungen befestigt werden kann.



Abb.8: Näharbeit an den Täschen

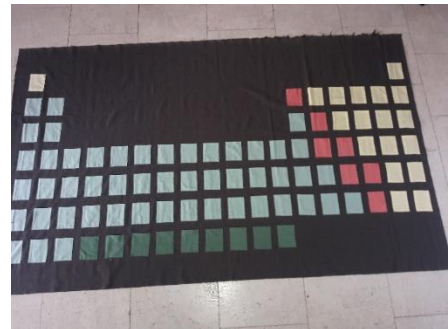


Abb.9: Aufgenähte Täschen-
noch ohne Beschriftung



Abb.10: Näharbeit an den
Täschen

Die künstlerische Arbeit am Projekt wurde nun mit dem Beschriften des Stoffes abgeschlossen. Hierzu bediente ich mich eines schwarzen Stoffstiftes für die Elementsymbole und Ordnungszahlen sowie eines weißen Stoffstiftes für die Überschrift. Die Buchstaben und Zahlen schrieb ich mit Geodreieck akribisch von Hand. Damit sich jedoch alle Elementsymbole an der gleichen Stelle auf dem jeweiligen Täschen befinden und in gleicher Größe erscheinen, fertigte ich Schablonen an. Eine für Elementsymbole, bestehend aus einem Buchstaben, und eine weitere für Elementsymbole, bestehend aus zwei Buchstaben (siehe Abbildung 11). Innerhalb dieser in Karton geschnittenen Öffnungen wurden nun die Buchstaben geschrieben und ein einheitliches Erscheinungsbild gelang. Damit das Schreiben auf dem Stoff ohne Probleme möglich war, nutzte ich ein weiteres Stück Karton, das sich während des Schreibens im Täschen befand. Dadurch war ein härterer Untergrund gegeben und die Farbe verlief nicht.



Abb.11: Beschriftung mit Hilfe einer Schablone



Abb.12: Beschriftung der Elementtäschchen mit den entsprechenden Elementsymbolen

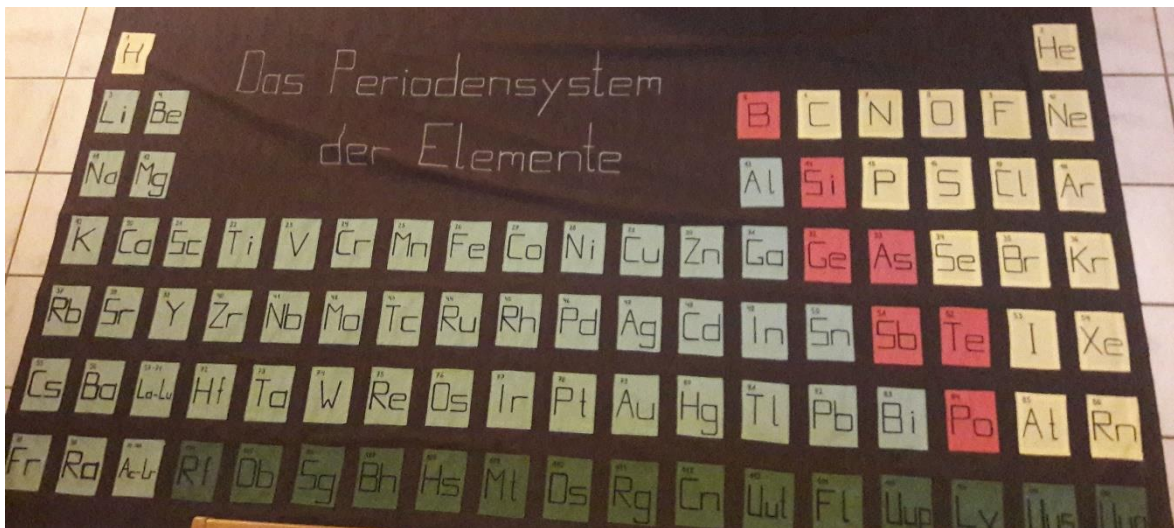


Abb.13: fertiges Periodensystem

In Abbildung 13 ist schließlich das fertige Periodensystem zu sehen. Alle Täschchen sind angenäht, beschriftet und die Ränder sauber umgenäht. Bezüglich der Ordnungszahlen wird in Kapitel 4.3 nochmals genauer berichtet. Diese berücksichtigte ich nämlich zunächst bei der Erstellung meiner Schablonen zur Beschriftung. Sie mussten im Nachhinein hinzugefügt werden.

4.2.2 Arbeit an den Informationskärtchen

Den zweiten großen Arbeitsbereich stellten die Informationskärtchen zu den einzelnen Elementen dar. Mein Ziel war es, wie ich bereits in der Einleitung und im Kapitel 4.1 bei der Entwicklung der Idee erwähnte, zu möglichst vielen verschiedenen Bereichen

Informationen zu sammeln und diese registerweise auf Kärtchen auszudrucken. Da mir die nötige Zeit fehlte, um in der Ausführlichkeit, die ich mir einst gewünscht hatte, Informationen zu sammeln und zusammenzutragen, erstellte ich nach der Beschäftigung mit den ersten Elementen ein „Grundlayout“ (siehe Abb.14). Dieses war für jedes Element entsprechend mit Informationen zu füllen und abzuspeichern.⁶ So ersparte ich mir das 90-fache Einfügen von Tabellen und Überschriften. Außerdem konnte ich sicher sein, dass alle Elementkärtchen den gleichen Aufbau und gleiche Abstände erhalten. [2] [5] [6]

10	ELEMENT
I. Allgemeine Daten	
• Atommasse:	
• Atomradius:	
• Dichte:	g/cm ³
• Aggregatzustand:	
• Schmelzpunkt:	°C = K
• Siedepunkt:	°C = K
• Elektronegativität:	
• Elektronenkonfiguration:	
• Oxidationsstufen:	
• Verbreitung:	
II. Historik	
• Entdeckungsjahr	
• Entdecker	
III. Verwendung	
•	
•	
IV. Interessante Fakten	

Abb.14: Grundlayout der Informationskärtchen

Nachdem für jedes Element das Grundlayout mit Informationen ausgefüllt worden war, beschäftigte ich mich mit dem Ausdrucken der Karten. Ich musste feststellen, dass durch das Auswählen der Funktion „4 Seiten pro Blatt“ (siehe Abb.3) die Schrift am Ende viel zu

⁶ Informationen für die Kärtchen:

GRAY, 2009

<https://www.lernhelfer.de/> (Nov. und Dez. 2020)

<https://play.google.com/store/apps/details?id=mendeleev.redlime&hl=de&gl=US> (Nov. und Dez. 2020)

klein erschien. Eine gute Lesbarkeit war nicht gewährleistet. Die Lösung für dieses Problem war das Entzerren des Textes auf zwei A4-Seiten. Beim Ausdrucken erschienen diese nebeneinander in der oberen Hälfte eines A4-Blattes. Dies ließ sich durch Ausschneiden und einmaliges Umklappen in der Mitte perfekt zu einer Informationskarte mit Vorder- und Rückseite gestalten.

Nun galt es, die Masse an Kärtchen auszudrucken, zurechtzuschneiden und zu laminieren. Eine große Hilfe dabei war ein Schneidegerät (siehe Abb.15), mit dem mehrere Karten gleichzeitig zurechtgeschnitten werden konnten. Daraufhin folgte das Falten in der Mitte der beiden Texthälften. Zuletzt konnte laminiert werden. Nach diesem Schritt war ein erneutes Zurechtschneiden nötig. Überschüssige Folie wurde abgeschnitten und die Informationskarte erhielt die passende Größe, um in dem entsprechenden Elementtäschchen Platz zu finden.

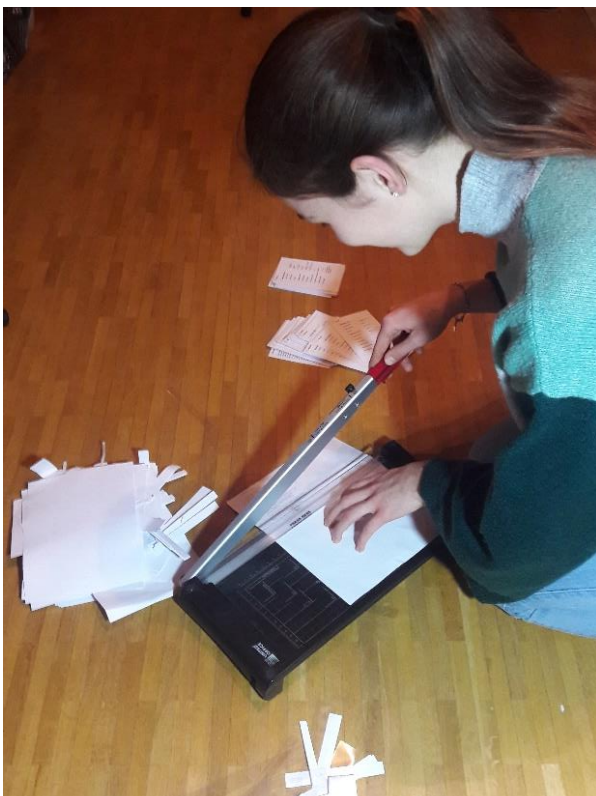


Abb.15: Zurechtschneiden der Informationskarten mithilfe eines Schneidegeräts

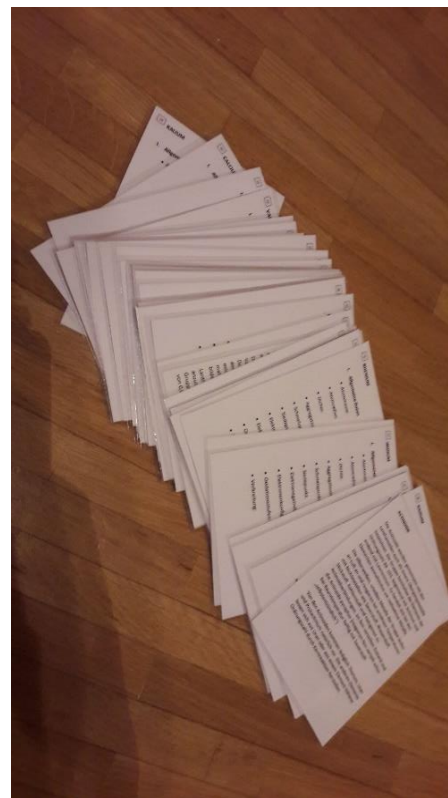


Abb.16: fertig laminierte und zurechtgeschnittene Informationskarten

Anbei noch eine Abbildung, die beispielhaft den Karteninhalt aufzeigt:

6 KOHLENSTOFF

Allgemeine Daten

- Atommasse: 12,0107 g/mol
- Atomradius: 77 pm
- Dichte: 2,26 g/cm³
- Aggregatzustand: Feststoff
- Schmelzpunkt: 3550,0°C = 3823,15K
- Siedepunkt: 4827,0°C = 5100,15K
- Elektronegativität: 2,55
- Elektronenkonfiguration: [He]2s²2p²
- Oxidationsstufen: -4;-3;-2;-1;0;+1;+2;+3;+4
- Verbreitung: Als Diamant oder Graphit

II. Historik

• Entdeckungsjahr	1787
• Entdecker	Antoine Laurent de Lavoisier

Kohlenstoff wird schon seit Urzeiten vom Menschen genutzt. Beispielsweise als Brennmaterial oder zum Zeichnen fand das Element Verwendung. Allerdings fand erst der französische Chemiker Lavoisier heraus, dass es sich bei dem vielfältigen Stoff um ein Element handelt.

III. Verwendung

• Graphit	Stifte, Schmiermittel
• Hitzebeständigkeit	Ofenauskleidungen, Schmelztiegel...
• Industriediamant	Glasschneidewerkzeuge, Diamantbohrer...

IV. Interessante Fakten

In Form eines Diamanten die härteste bekannte Substanz auf Erden, zugleich ein scheinbar unspektakuläres Stück Graphit im Bleistift oder doch lieber das Hauptelement der organischen Chemie, in welcher dieses über 13 Millionen verschiedene Kohlenstoffverbindungen bildet? Bei diesen 13 Millionen Verbindungen bleibt es aber nicht. Das wäre doch langweilig! Tatsächlich kommen täglich neue Verbindungen hinzu. Wo man auch hinsieht: ein faszinierendes Element allemal!

Abb.17: fertige Informationskarte „Kohlenstoff“

4.3 Aufgetretene Probleme/ Schwierigkeiten

Im Gesamten verlief die Projektarbeit sehr positiv und ohne große Schwierigkeiten. Während der Arbeit kam es aufgrund von Unaufmerksamkeit lediglich zu zwei kleinen Fehlern, die allerdings ohne weiteres kompensiert werden konnten:

Beim Annähen der Stofftäschchen griff ich zunächst zur falschen Farbe. Anstatt wie geplant die Farbe Rosa für die Nichtmetalle zu nutzen, nähte ich an den Stellen der 7. und 8. Hauptgruppe gelbe Täschchen an. Dies war zwar im ersten Moment ärgerlich, da ich die Taschen abgezählt in den entsprechenden Farben zurechtgeschnitten und gebügelt hatte, ließ sich aber noch korrigieren, da genügend Reststoff vorhanden war. So konnte ich von der gelben Farbe nochmal ein paar Täschchen zurechtschneiden und alle Nichtmetalle nun in Gelb erstrahlen lassen. Da die Farben beliebig ausgewählt worden waren, spielt diese Farbumbdisponierung keine Rolle.

Des Weiteren beachtete ich beim Erstellen der Schablonen zur Beschriftung der Elementtaschen nicht, dass auch die Ordnungszahlen noch einen Platz finden müssen. Ursprünglich hatte ich die Ordnungszahlen links neben dem Elementsymbol angedacht. Da dort kein Platz gelassen wurde, musste ich die Zahlen nun gezwungenermaßen oben links an den Elementsymbolen nachtragen. Dies war durch das Ausschneiden kleiner Quadrate in die bereits vorhandenen Schablonen und das Schreiben der Zahlen in diese Felder schnell nachgeholt.

Während das optische Endergebnis meine anfänglichen Vorstellungen auf jeden Fall übertroffen hat, finde ich lediglich die kurzen Inhalte der Elementkärtchen etwas schade: bei der Idee meiner Arbeit stellte ich mir eine sehr ausführliche und tiefgründige Auseinandersetzung mit den einzelnen Elementen vor. Ich hoffte von der Recherchearbeit zu profitieren und auf viele unbekannte Informationen zu stoßen, die mir ein noch größeres Verständnis der Chemie ermöglichen würden.

Nachdem ich mit den Näharbeiten fertig war, begann ich mit dem Erstellen der Informationskärtchen. Wie geplant, widmete ich mich meinen Büchern und einer Internetquelle, mit der ich sehr vertraut war. Es war interessant spezifische Informationen über die Elemente zu lesen, wie beispielsweise typische Reaktionen, welche Verbindungen es bei entsprechenden Elementen gibt usw. Ein Blick auf die Uhr zeigte mir dann allerdings, dass ich in diesem Umfang nicht weiterarbeiten durfte. Die Näharbeiten hatten bereits fast 60 Stunden Arbeit in Anspruch genommen und die Beschäftigung mit einem Element durfte somit nicht, wie es bei den ersten Elementen der Fall war, bis zu 2 Stunden dauern. Schließlich warteten 90 Elemente darauf, mit einer Informationskarte bestückt zu werden.

So entwarf ich, wie in Kapitel 4.2.2. beschrieben, ein Grundlayout und beschränkte mich auf die darin konkret gesuchten Informationen. Im Zuge dieser Arbeit musste ich schließlich feststellen, dass das Erstellen mehrerer Karten pro Element und das Strukturieren dieser in Form von Registern nicht möglich sein wird.

5. Schlussteil

Abschließend lässt sich sagen, dass das Ergebnis mit meinen anfänglichen Vorstellungen sehr gut übereinstimmt. Es war spannend zu sehen, wie sich Ideen während der Arbeit weiterentwickelt haben und welche Vorhaben sich gut und welche sich weniger gut umsetzen ließen. So freue ich mich beispielsweise sehr über das optische Ergebnis mit

den verschiedenen Farben der Elementtäschchen sowie der geraden Anordnung der Rechtecke auf dem großen Stoff:

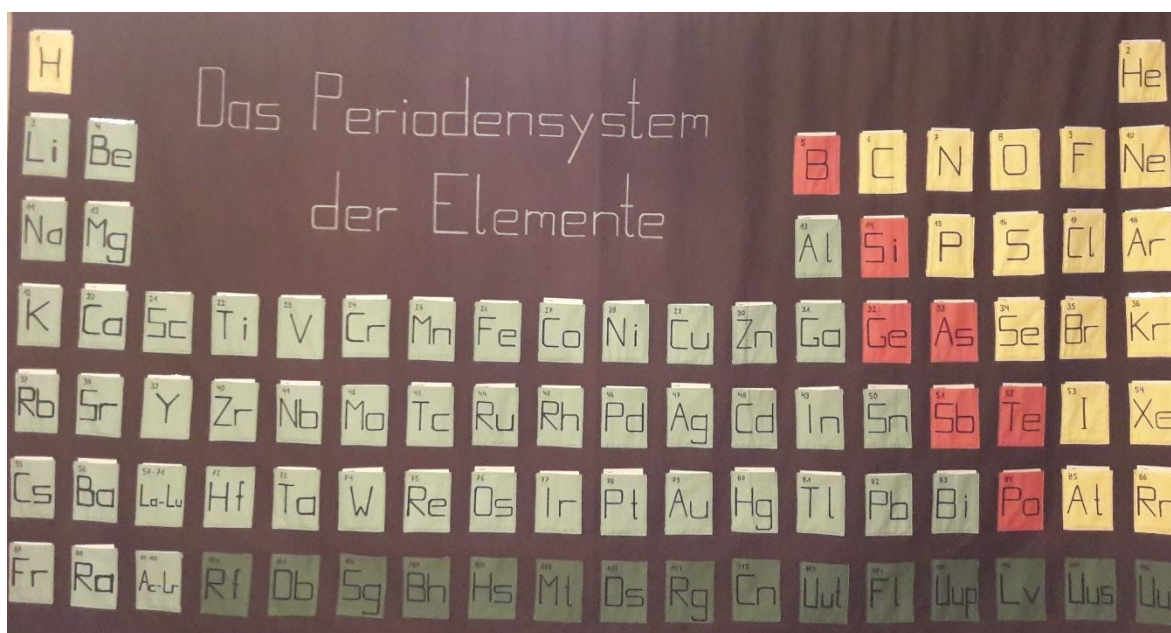


Abb.18: Fertiges Periodensystem- befüllt mit Informationskarten

Ich sehe darin ein gelungenes Werk, besonders wenn ich an die sehr zeitaufwendige dahintersteckende Arbeit denke. Letztlich zeigt sich, was Begeisterung für ein bestimmtes Thema hervorbringen kann. Diese Erkenntnis sollte generell motivieren, seinen Interessen zu folgen, in diesen Bereichen Arbeit nicht zu scheuen und stets das Ziel vor Augen zu haben.

Lediglich der geringere Informationsgehalt zu den einzelnen Elementen musste reduziert werden und erfüllt somit nicht ganz meine zu Beginn gestellten Anforderungen. Das finde ich sehr schade, da die interaktive und vielfältige Auseinandersetzung mit dem Periodensystem dadurch etwas in den Hintergrund gerückt ist.

Dies kann wiederum auch Anstoß sein, die ursprüngliche Idee weiter zu verfolgen, und zu einem anderen Zeitpunkt noch umfangreicher auszuführen. Das Grundgerüst des Periodensystems ist gegeben und einer weiteren Arbeit am Inhalt steht nichts im Wege. So könnte man beim weiteren Arbeiten an dem Projekt neue Ziele ins Auge fassen. Während die jetzige Version gewisse Grundkenntnisse über die Chemie erfordert, um einige Informationen oder Daten auf den Kärtchen richtig zu interpretieren und zu verstehen, so könnte man auch eine „kinderfreundliche“ Version schaffen. Die bereits bestehenden

Karten müssten lediglich durch Karten mit mehr Bildern und einfacheren Informationen ersetzt werden.

So werden beispielsweise alle Kinder schon früh mit der Uhrzeit, dem Alphabet oder grundlegenden Informationen zu allgemeinen Themen wie dem Weltall, dem Tierreich oder dem menschlichen Körper konfrontiert und vertraut gemacht. Warum hat nicht auch das Periodensystem die Berechtigung in die Kinderjahre einzuziehen? In Kindergärten könnte man durch solch ein Periodensystem früh das Interesse wecken oder zumindest Aufklärung über die Bausteine unserer Welt schaffen.

6. Literaturverzeichnis

1. Buchquellen:

[1] BROWN, Theodore, et al. (2014): Basiswissen Chemie. Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie. 1. Auflage. Halbergmoos, Pearson Verlag.

[2] GRAY, Theodore (2009): Die Elemente- Bausteine unserer Welt. 1. Auflage. Köln, KOMET Verlag.

2. Internetquellen:

[3] <https://www.gdch.de> (16.01.2021). MIELCK, M.: Was ist das Periodensystem?. 14.10.2019. <https://www.gdch.de/service-information/jahr-des-pse/periodensystem-im-ueberblick/allgemeine-informationen-zum-periodensystem.html>

[4] <https://www.basf.com> (16.01.2021). BASF: Können Sie sich eine Welt ohne Chemie vorstellen?. Januar 2021. <https://www.basf.com/at/de/who-we-are/world-without-chemistry.html>

[5] <https://www.lernhelfer.de/> (20.12.2020). Redaktionelle Bearbeitung: Ordnung in der Vielfalt der Elemente. 2010. <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/chemie/kapitel/51-ordnung-der-vielfalt-der-elemente>

[6] App: Periodensystem 2021- Chemie (Version 0.2.110)

Dieser Link führt zur App:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=mendeleev.redlime&hl=de&gl=US>

(17.01.2021).

3. Abbildungen

Bei allen in der Arbeit aufgeführten Abbildungen (Abb. 1-18) handelt es sich um selbst aufgenommene Bilder.

7. Selbstständigkeitserklärung

Erklärung über die eigenständige Erstellung der Arbeit und zum Urheberrecht:

Hiermit erkläre ich, dass diese Projektarbeit von mir, unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literaturquellen, eigenständig durchgeführt und dokumentiert wurde.

Die einzelnen in dieser Dokumentation beschriebenen Versuche und Kapitel sind, soweit diese nicht gemeinsam durchgeführt bzw. verfasst wurden, mit dem jeweiligen Namen des Autors gekennzeichnet.

Weiterhin erkläre ich, dass das Urheberrecht für alle in dieser Projektarbeit verwendeten Bilder und Grafiken bei mir liegt, bzw. mir entsprechende schriftliche Einwilligungen der Urheber zur Verwendung dieser Bilder und Grafiken vorliegt.

Sollte dies nicht der Fall sein, komme ich für eventuelle Schadensersatzforderungen eines Urhebers in vollem Umfang auf.

Datum: 24.01.2021

Unterschrift: 