

# 1 Unterrichtsplanung: Periodensystem der Elemente

Diese Unterrichtsplanung beschäftigt sich mit dem Periodensystem der Elemente. Hauptaugenmerk wird dabei auf die Hauptgruppen und die ersten drei Perioden gelegt. Die Theorie zu diesem Thema wird gemeinsam erarbeitet und im Anschluss wird das Gelernte anhand eines Stationenbetriebs wiederholt und geübt.

## 1.1 Dauer

3-4 UE

Von den drei Unterrichtseinheiten entfallen 1-2 UE auf die gemeinsame Erarbeitung der Theorie inkl. Hefteintrag. Die anderen beiden Einheiten sind für den Stationenbetrieb vorgesehen.

## 1.2 Lehrziele

- Die SchülerInnen wissen, dass alle Elemente aus denselben drei Elementarteilchen bestehen und dass es sich je nach deren Anzahl um unterschiedliche Elemente handelt.
- Die SchülerInnen wissen, dass das Periodensystem nach der Anzahl an Protonen (= Ordnungszahl) der Atome geordnet ist.
- Die SchülerInnen können Informationen wie Elementname, Elementsymbol, Ordnungszahl oder Massenzahl aus dem PSE herauslesen.
- Die SchülerInnen können mithilfe des PSE herauslesen, ob es sich bei einem Element um ein Metall, Halbmetall oder Nichtmetall handelt.
- Die SchülerInnen können die Anzahl an Protonen, Neutronen und Elektronen von Elementen mithilfe des PSE bestimmen.
- Die SchülerInnen wissen, dass die Zeilen im PSE Perioden und die Spalten im PSE Gruppen genannt werden.
- Die SchülerInnen wissen, welche Gruppen zu den Hauptgruppen im PSE gehören.
- Die SchülerInnen können mithilfe des PSE bestimmen, in welcher Periode und in welcher Gruppe ein Element steht.

- Die SchülerInnen wissen, dass Elemente, die in einer Gruppe stehen, ähnliche Eigenschaften haben.
- Die SchülerInnen wissen bei welchen Gruppen es sich um die Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene und Edelgase handelt.
- Die SchülerInnen wissen, dass die Periodennummer mit der Anzahl der Schalen zusammenhängt.
- Die SchülerInnen wissen, dass die Größe von den Atomen im PSE von oben nach unten zunimmt und von links nach rechts abnimmt.
- Die SchülerInnen wissen, dass die Anzahl der Außenelektronen mit den Nummern der Hauptgruppen zusammenhängt.
- Die SchülerInnen können die Atommodelle der Elemente der ersten drei Perioden zeichnen.

### **1.3 Vorwissen der SchülerInnen**

- Die SchülerInnen wissen, aus welchen Teilchen Atome bestehen.
- Die SchülerInnen wissen, dass sich die positiv geladenen Protonen und die neutral geladenen Neutronen im Kern des Atoms befinden und die negativ geladenen Elektronen in der Hülle des Atoms sind.
- Die SchülerInnen wissen, dass sich die Elektronen in Schalen rund um den Atomkern bewegen und, dass in jeder Schale eine bestimmte Anzahl an Elektronen Platz haben.
- Die SchülerInnen können das Atommodell von Elementen der ersten drei Perioden bei gegebener Anzahl an Elementarteilchen zeichnen.

### **1.4 Kurzüberblick**

1. Besprechung bzw. gemeinsame Erarbeitung der Theorie
2. Hefteintrag
3. Stationenbetrieb

## 1.5 Ablauf

Besprechung bzw. gemeinsame Erarbeitung der folgenden Punkte:

1. Alle Atome bestehen aus Protonen, Neutronen, Elektronen
2. Je nach Anzahl der Elementarteilchen handelt es sich um unterschiedliche Elemente
3. Ordnung im PSE nach der Anzahl an Protonen (=Ordnungszahl)
4. PSE besprechen (Elementsymbol, Elementname, Ordnungszahl, Massenzahl, Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle, ...)
5. Ermittlung der Anzahl an Protonen, Neutronen, Elektronen von Elementen mithilfe des PSE (Bsp. Sauerstoff)
6. Begriffe Perioden und Gruppen (Haupt- und Nebengruppen)
7. Ordnung vom PSE nicht nur aufgrund der Ordnungszahl, sondern auch so, dass Elemente mit ähnlichen Eigenschaften untereinander stehen (in Gruppen)
8. Namen von bestimmten Hauptgruppen: Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene, Edelgase
9. Zusammenhang zwischen Perioden und Schalen
10. Größe der Atome nimmt im PSE von oben nach unten zu (mehr Schalen) und von links nach rechts ab (größere Anziehungskraft zwischen Protonen im Kern und Elektronen in der Hülle aufgrund von größerer Teilchenanzahl)
11. Zusammenhang Hauptgruppen und Außenelektronen

Wichtig ist, dass bei der Erarbeitung der Theorie alle SchülerInnen ein eigenes Periodensystem haben, damit sie gut mitschauen können. Entweder es befindet sich eines im Chemiebuch oder es muss für jeden ein Exemplar ausgedruckt werden. Am besten wird dieses dann gleich in eine Klarsichthülle gegeben, damit es nicht zerknittert und das gesamte Schuljahr verwendet werden kann. Die Erklärungen sollen deutlich und langsam erfolgen, damit alle SchülerInnen möglichst gut mitdenken und den Schlussfolgerungen folgen können. Gegebenenfalls können immer wieder Wiederholungen und Beispiele eingebaut werden.

Der Hefteintrag kann entweder handschriftlich erfolgen oder, um Zeit zu sparen, kann alternativ auch alles ausgedruckt und eingeklebt werden. Beim Zweiteren ist es dann jedoch sinnvoll, alles gemeinsam nochmal durchzulesen. Falls der Hefteintrag handschriftlich

erfolgt, muss auf jeden Fall mehr als eine Unterrichtseinheit zum Besprechen der Informationen und zum Abschreiben des Textes eingeplant werden.

Bevor mit dem Stationenbetrieb weitergemacht wird, werden noch offene Fragen beantwortet und eventuelle Unklarheiten oder Verständnisschwierigkeiten beseitigt. Weiters werden an die SchülerInnen noch die Links von zwei Videos ausgegeben. In den beiden Videos ist die Theorie zusammengefasst und kann somit nochmal selbstständig und im eigenen Lerntempo wiederholt werden. Dies dient auch als Hilfestellung zur Bewältigung des Stationenbetriebs.

- Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=J2KJRRHOE3Y><sup>1</sup>
- Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=f5-W87IGLFY><sup>2</sup>

Der Arbeitsauftrag inkl. Erklärung zum Stationenbetrieb, Links zu den Videos und Kontrolltabelle wird für alle SchülerInnen der Klasse auf einen A4 Zettel gedruckt. Die einzelnen Stationen werden ebenfalls in Klassenstärke ausgedruckt und in der Klasse verteilt.

Die Lösungen zu den einzelnen Stationen liegen am Lehrertisch bzw. sind bei der Lehrperson. Sie befinden sich im Anhang in Kapitel 1.8. Hat eine Schülerin bzw. ein Schüler eine Station fertig und alles richtig, so bekommt er eine Unterschrift von der Lehrperson.

Die zehnte Station ist eine Zusatzaufgabe für diejenigen SchülerInnen, die schneller fertig werden. Ist nach der dritten Unterrichtseinheit jemand noch nicht fertig mit den neun Pflichtstationen, so sind die noch offenen Stationen als Hausübung bis zur nächsten Chemiestunde fertig zu machen.

## 1.6 Hefteintrag

Alle Atome bestehen aus nur drei verschiedenen Teilchen, nämlich den Protonen, den Neutronen und den Elektronen. Je nachdem, wie viele man jeweils von ihnen hat, entstehen unterschiedliche Arten von Atomen. Diese werden Elemente genannt. Sie sind elektrisch neutral, das heißt die Anzahl der Elektronen und der Protonen ist gleich. Die Anzahl der Protonen im Kern bestimmt, um welches Element es sich handelt. Die Ordnung im

---

<sup>1</sup> Stand: 23.8.2021, 15:07

<sup>2</sup> Stand: 23.8.2021, 15:20

Periodensystem (kurz PSE) ergibt sich aus der Anzahl der Protonen (=Ordnungszahl). Die Massenzahl im PSE gibt die Summe an Protonen und Neutronen im Kern an.

Beispielsweise hat das Element Sauerstoff die Ordnungszahl acht. Das bedeutet Sauerstoff besteht aus acht Protonen. Die Anzahl der Elektronen ist ebenfalls acht, da das Atom elektrisch neutral sein muss. Um nun noch die Anzahl an Neutronen ermitteln zu können, müssen wir im PSE die Massenzahl betrachten. Dazu wird die gerundete Massenzahl genommen und die Anzahl der Protonen abgezogen (also  $16 - 8 = 8$ ). Sauerstoff besitzt also acht Neutronen im Kern.

Die waagrechten Zeilen des Periodensystems werden Perioden genannt. Sie geben an, wie viele Schalen vorhanden sind (1. Periode = 1 Schale, 2. Periode = 2 Schalen, ...). Je mehr Schalen ein Atom hat, desto größer ist es. Innerhalb einer Periode nimmt die Größe eines Atoms von links nach rechts aufgrund größerer Anziehungskräfte (mehr Protonen und Elektronen sind vorhanden) ab.

Die senkrechten Spalten des Periodensystems werden Gruppen genannt. Es gibt acht Hauptgruppen. Zu diesen gehören die 1., 2., 13., 14., 15., 16., 17. und die 18. Gruppe. Elemente, die in derselben Gruppe stehen, haben ähnliche Eigenschaften. Alle Elemente der ersten Hauptgruppe haben ein Außenelektron, jene der zweiten Gruppe haben zwei Außenelektronen, die der 13. Gruppe haben drei Außenelektronen, usw. (Ausnahme: Helium mit zwei Außenelektronen in der 18. Gruppe).

Namen von bestimmten Hauptgruppen:

- 1. Gruppe = Alkalimetalle
- 2. Gruppe = Erdalkalimetalle
- 17. Gruppe = Halogene
- 18. Gruppe = Edelgase

## 1.7 Arbeitsauftrag

### Stationenbetrieb

Nimm dir bei jeder Station als Erstes einen Angabezettel, klebe ihn in dein Heft und schreibe die Lösung ordentlich und übersichtlich unter den eingeklebten Zettel ins Heft. Wenn du mit einer Station fertig bist, geh zur Lehrerin bzw. zum Lehrer und kontrolliere dort deine Ergebnisse. Die Reihenfolge, in der du die Stationen erledigst, ist egal. Erledige zumindest die Stationen 1 bis 9. Bei der 10. Station handelt es sich um eine Zusatzaufgabe. Diese darfst du erst machen, wenn du bei allen anderen Stationen die Unterschrift deiner Lehrerin bzw. deines Lehrers hast.

Zur Wiederholung oder erneuten Erklärung der Theorie kannst du dir die folgenden beiden Videos anschauen:

- Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=J2KJRRH0E3Y>
- Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=f5-W87IGLFY>

Kontrolltabelle		
Station	Erledigt	Kontrolle/Unterschrift Lehrperson
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
(10)		

Tabelle 1: Kontrolltabelle Stationenbetrieb

**Station 1:** Zeichne das Atommodell von Natrium und Kohlenstoff in dein Heft und beschrifte es.

**Station 2:** Suche im Periodensystem die Namen der Elemente mit den Ordnungszahlen 10, 17, 2, 12 und 13.

**Station 3:** Suche im Periodensystem die Namen der Elemente mit den Elementsymbolen B, H, Be, P, Ar und C.

**Station 4:** Nenne mithilfe des PSE je zwei Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle.

**Station 5:** Nenne mithilfe des PSE je zwei Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene und Edelgase.

**Station 6:** Gib an, in welcher Periode und in welcher Gruppe die Elemente Lithium, Chlor, Schwefel, Neon und Sauerstoff stehen.

**Station 7:** Gib an, wie viele Schalen und Außenelektronen die Elemente Magnesium, Aluminium, Sauerstoff, Schwefel und Wasserstoff haben.

**Station 8:** Ermittle die Anzahl an Protonen, Neutronen und Elektronen der Elemente He, Si, F, N und P.

**Station 9:** Was haben die Elemente Lithium und Natrium gemeinsam? Worin unterscheiden sie sich?

**Zusatzstation 10:** Mache diese Station erst wenn du alle anderen bereits fertig und auch kontrolliert hast. Suche im Periodensystem die Elemente mit den Ordnungszahlen fünf und 18. Gib die Namen und die Elementsymbole an. Wie viele Protonen, Elektronen und Neutronen haben die Elemente? In welcher Periode und Gruppe stehen sie? Wie viele Schalen und Außenelektronen haben sie? Zeichne außerdem die Atommodelle beider Elemente und beschrifte sie.

## 1.8 Lösungen zum Stationenbetrieb aus Kapitel 1.7

### Station 1: (Atommodelle zeichnen)

- Natrium: 11 Elektronen, 3 Schalen, 1 Außenelektron
- Kohlenstoff: 6 Elektronen, 2 Schalen, 4 Außenelektronen

### Station 2:

- Ordnungszahl 10: Neon
- Ordnungszahl 17: Chlor
- Ordnungszahl 2: Helium
- Ordnungszahl 12: Magnesium
- Ordnungszahl 13: Aluminium

### Station 3:

- B: Bor
- H: Wasserstoff
- Be: Beryllium
- P: Phosphor
- Ar: Argon
- C: Kohlenstoff

### Station 4: (Je zwei Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle nennen.)

Viele verschiedene mögliche Lösungen. Mögliche Lösungen aus den ersten 3 Perioden:

- Metalle: Lithium, Beryllium, Natrium, Magnesium, Aluminium
- Halbmetalle: Bor, Silicium
- Nichtmetalle: Wasserstoff, Helium, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Neon, Phosphor, Schwefel, Chlor, Argon

### Station 5: (Je zwei Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene und Edelgase nennen.)

- Alkalimetalle: Wasserstoff, Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Francium
- Erdalkalimetalle: Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium, Radium

- Halogene: Fluor, Chlor, Brom, Iod, Astat, Ununseptium
- Edelgase: Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon, Radon, Ununoctium

**Station 6:**

- Lithium: 2. Periode, 1. Gruppe
- Chlor: 3. Periode, 17. Gruppe
- Schwefel: 3. Periode, 16. Gruppe
- Neon: 3. Periode, 18. Gruppe
- Sauerstoff: 2. Periode, 16. Gruppe

**Station 7:**

- Magnesium: 3 Schalen, 2 Außenelektronen
- Aluminium: 3 Schalen, 3 Außenelektronen
- Sauerstoff: 2 Schalen, 6 Außenelektronen
- Schwefel: 3 Schalen, 6 Außenelektronen
- Wasserstoff: 1 Schale, 1 Außenelektron

**Station 8:**

- He: 2 Protonen, 2 Elektronen, 2 Neutronen
- Si: 14 Protonen, 14 Elektronen, 14 Neutronen
- F: 9 Protonen, 9 Elektronen, 10 Neutronen
- N: 7 Protonen, 7 Elektronen, 7 Neutronen
- P: 15 Protonen, 15 Elektronen, 16 Neutronen

**Station 9: (Gemeinsamkeiten und Unterschiede Lithium und Natrium)**

- Gemeinsamkeiten: Beide stehen in der 1. Gruppe (Alkalimetalle), beide haben ein Außenelektron, beides sind Metalle
- Unterschiede: Lithium steht in der zweiten Periode, Natrium in der dritten. Lithium hat zwei Schalen, Natrium drei.

### **Zusatzstation 10: (Infos herausfinden + Zeichnung)**

Ordnungszahl 5:

- Elementsymbol: B
- Name: Bor
- 5 Protonen, 5 Elektronen, 6 Neutronen
- 2. Periode, 13. Gruppe
- 2 Schalen, 3 Außenelektronen

Ordnungszahl 18:

- Elementsymbol: Ar
- Name: Argon
- 18 Protonen, 18 Elektronen, 22 Neutronen
- 3. Periode, 18. Gruppe
- 3 Schalen, 8 Außenelektronen