

## Atome-Versteher haben es leichter

Forscher haben im Laufe der Zeit herausgefunden, wie Atome aufgebaut sind. Demnach bestehen Atome aus einem Atomkern und einer Atomhülle.

Im **Atomkern** befinden sich zwei weitere Arten von Teilchen:

- Die **Protonen**: Sie sind elektrisch positiv geladen.
- Die **Neutronen**: Sie sind nicht elektrisch geladen - also neutral.

In der **Atomhülle** befindet sich eine weitere Teilchenart: Die **Elektronen**. Sie sind negativ geladen. In der Atomhülle sind genau so viele Elektronen wie Protonen im Atomkern. Damit ist das Atom insgesamt elektrisch neutral.

Alle Atome bestehen aus nur diesen drei verschiedenen Teilchen. Aber: Nicht jedes Atom hat die gleiche Anzahl von Protonen, Neutronen und Elektronen.

Die Anzahl der Protonen im Atomkern gibt dir an, um welche Atomsorte es sich handelt. Die Atomsorte nennt man auch chemisches **Element**. Jedes Element kann man anhand seiner Anzahl von Protonen eindeutig identifizieren. So hat Wasserstoff (H) immer genau ein Proton im Kern. Das Element Helium (He) hat immer genau zwei Protonen im Kern, usw.

Die verschiedenen Elemente lassen sich nach ihren Eigenschaften im **Periodensystem** der Elemente ordnen. Dort sind sie nach ihrer Anzahl von Protonen aufgelistet. Die Protonenzahl ist auch gleichzeitig die **Ordnungszahl**. Das Element Helium hat z.B. die Ordnungszahl 2, da es zwei Protonen im Kern hat.

		Legende																Gruppe										
		Ordnungszahl		Symbol		Name		Atomgewicht		Elektronen-konfiguration		Serie		Ordnungszahl		Serie		Ordnungszahl		Serie								
		schwarz = nicht radioaktiv		grün = radioaktiv								schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		Alkalimetalle		Metalle								
		grün = radioaktiv										schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		Erdalkalimetalle		Halbmetalle								
												schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		Übergangsmetalle		Nichtmetalle								
												schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		Lanthanoide		Halogene								
												schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		Actinoide		Edelgase								
												schwarz = Feststoff		blau = Flüssigkeit		rot = Gas		durchgehend = natürliches Element		schraffiert = künstliches Element								
1	1	H	1	1,0079	1	Wasserstoff	1	1,0079	1s <sup>1</sup>	1	Alkalimetalle	1	1	1	1	1	1	1	2	He	4	4,0026	2	Helium	2	2		
2	3	Li	4	6,941	2	Lithium	3	6,941	2s <sup>1</sup>	2	Alkalimetalle	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	9	Be	10	9,0122	2	Beryllium	10	9,0122	2s <sup>2</sup>	2	Erdalkalimetalle	2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
3	11	Na	12	22,9898	2	Natrium	11	22,9898	2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup>	3	Alkalimetalle	3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
3	19	K	20	39,0983	1	Kalium	19	39,0983	3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup>	4	Alkalimetalle	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
3	37	Rb	38	85,4678	1	Rubidium	37	85,4678	4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup>	5	Alkalimetalle	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
3	55	Cs	56	132,9055	1	Cäsium	55	132,9055	5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>1</sup>	6	Alkalimetalle	6	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
3	87	Fr	88	223	1	Francium	87	223	7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup> 8s <sup>1</sup>	7	Alkalimetalle	7	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	
4	21	Sc	22	44,9559	2	Scandium	21	44,9559	3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	4	Übergangsmetalle	4	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
4	39	Y	40	88,9058	2	Yttrium	39	88,9058	4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	5	Übergangsmetalle	5	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
4	71	Lu	72	174,967	2	Lutetium	71	174,967	5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	6	Übergangsmetalle	6	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
4	89	La	90	138,9055	2	Lanthan	89	138,9055	5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	7	Lanthanoide	7	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
4	103	Ac	104	227	1	Actinium	103	227	6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	8	Actinoide	8	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	

Wenn du dir das Periodensystem anschaust, fällt dir auf, dass die Elemente dort nicht einfach alle nebeneinander stehen. In der obersten Zeile stehen nur die beiden Elemente Wasserstoff (H) und Helium (He) und das auch noch weit auseinander.

Das hat den Grund, dass sie verschiedenen **Gruppen** angehören. Die Atome, die derselben Gruppe angehören, stehen im Periodensystem in einer Spalte untereinander, weil sie gleiche chemische Eigenschaften besitzen. In der rechten Spalten stehen z.B. alle **Edelgase**. Sie haben alle die Eigenschaft, dass sie kaum mit anderen Atomen chemisch reagieren, sich also zu **Molekülen** verbinden.

Warum aber reagieren die verschiedenen Elemente chemisch miteinander? - Die Ursache dafür liegt in der Atomhülle:

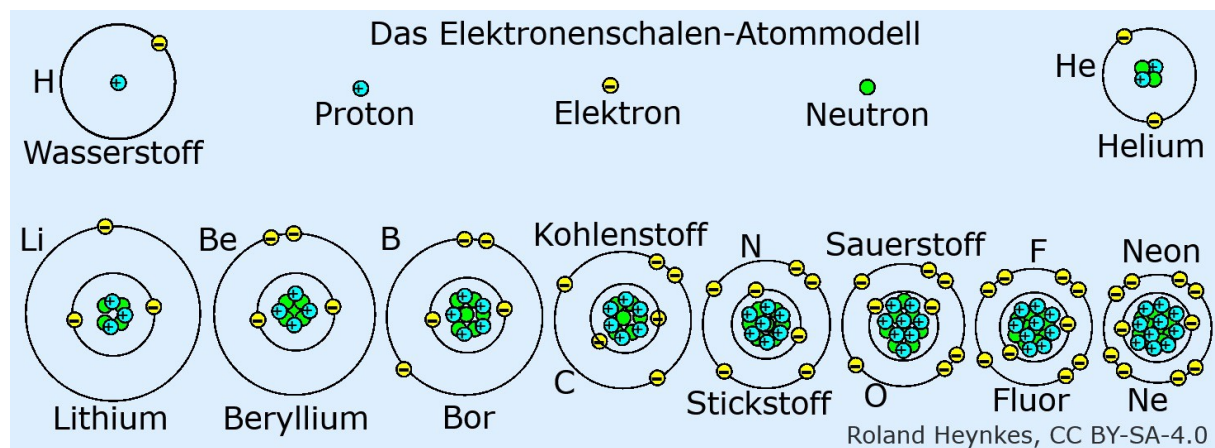
Die Elektronen befinden sich auf verschiedenen **Schalen** in der Atomhülle. Auf jeder Schale ist aber immer nur für eine bestimmte Menge an Elektronen Platz. Auf der innersten Schale haben nur zwei Elektronen Platz, daher findest du auch nur zwei Elemente in der obersten Reihe. Auf der nächsten Schale haben acht Elektronen Platz.

Das Atom möchte gerne seine Schalen voll besetzen, wie es bei den Edelgasen der Fall ist. Um das zu erreichen gehen Elemente mit anderen Elementen eine **chemische Verbindung** ein. Dabei teilen sie sich mit dem anderen Element ein paar Elektronen, um ihr Schalen voll zu besetzen.

*Ein Beispiel für eine Verbindung ist das Wasser-Molekül. Es besteht aus zwei Atomen des Elements Wasserstoff ( $H_2$ ) und einem Sauerstoff-Atom (O). Die drei Atome teilen sich dabei ihre Elektronen so, dass ihre äußere Schale jeweils voll besetzt ist.*

Ein Element, das seine äußere Schale voll besetzt hat, ist also ein Edelgas. Das nächste Element hat dann ein weiteres Elektron in der Hülle. Dieses muss dann auf einer neuen Schale in der Hülle Platz nehmen. Das Element bildet daher den Anfang einer neuen Zeile im Periodensystem. Weil sich in jeder Zeile die Eigenschaften der Elemente wiederholen, nennt man die Zeilen auch **Perioden**. Daher kommt auch der Name des ganzen Periodensystems.

Dieses Schema zeigt, wie man sich das bei den ersten beiden Perioden vorstellen kann:



Wenn du mit dieser Erklärung nicht zurecht gekommen bist, hilft die vielleicht das folgende Video weiter:

<https://www.youtube.com/watch?v=J2KJRRH0E3Y>

Kurz und knapp für die Arbeit:

- Ein chemisches Element ist eine Atomsorte.
- Die chemischen Elemente unterscheiden sich durch die Zahl ihrer Protonen.
- Im Periodensystem sind die chemischen Elemente nach der Zahl ihrer Protonen geordnet.
- Die innerste Schale der Atomhülle hat nur Platz für 2 Elektronen.
- Edelgase haben eine volle äußerste Elektronenschale.
- Das ist ein Zustand, den alle chemischen Elemente anstreben.