

Ionen – geladene Teilchen

Seit Äonen im Wasser



LNCU.de
ID 25092
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

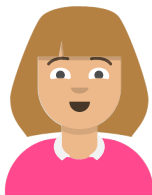
M1 Da ist noch mehr im Wasser!

Ein Blick durch unsere imaginäre Teilchenbrille

Wer einmal im Meer gebadet hat, weiß vermutlich, dass **Meerwasser sehr salzig schmeckt! Woran liegt das?** Wir haben ja bereits Wasser auf Teilchenebene betrachtet. Schauen wir einmal genauer hin.



Meerwasser durch die „Teilchenbrille“ betrachtet. ¹



Im Wasser sind neben den Wasserteilchen und gelösten Gasen auch **Ionen**. Die **Ionen** sorgen für den salzigen Geschmack.

Erinnerst du dich? Wir hatten im Zusammenhang mit dem **Schalenmodell der Atome** bereits über **Ionen** gesprochen. Da sind **positive Ionen** entstanden, in dem man Elektronen aus Atomen entfernt hat. Es gibt auch andere Ionen, wie wir sehen werden.

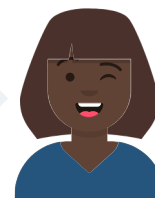


Hydratisierte Ionen gibt es seit Äonen



Ion? Äon? Haben die Begriffe etwas miteinander zu tun? Und was heißt **hydratisiert**?

Das ist eher ein Wortspiel: **Ionen** sind **geladene Teilchen**. Mit **Äon** bezeichnet man einen sehr **langen Zeitraum**. Wenn man sagt „seit Äonen“, meint man: schon seit unglaublich langer Zeit. Viele Ionen sind also schon vor echt langer Zeit entstanden. Und **hydratisiert** bedeutet **von Wasserteilchen umgeben**.



Viele der **Ionen**, die **in wässriger Lösung stabil** sind, findet man nicht nur in Meerwasser sondern in geringerer Konzentration auch in Mineralwasser. Ihre Art und Konzentration wird darin laufend mit Hilfe von sogenannten Nachweisen in Analysen bestimmt. Ein Blick auf ein Etikett macht es uns einfach, sie kennenzulernen.



Galerie 1: Beispiele für stabile Ionen in Wasser ¹



Aufgaben zum Einstieg

Auf dem Etikett des Mineralwassers in **M1** sind verschiedene, geladene Teilchen aufgeführt.

- 1 Erkläre die Einteilung der Teilchen in die Kategorien „Kationen und Anionen“.
- 2 Benenne die Ionen auf dem Etikett, die aus einzelnen Atomen, nicht aber aus Molekülen bestehen (einfache Ionen).



Weitergehende Aufgaben

- 3 Beschreibe an zwei Beispielen aus **Galerie 2** die Anordnung der Wasserteilchen in der Hydrathülle um ein Anion und um ein Kation.
- 4 Vergleiche ein Natrium-Atom (Na) mit einem Natrium-Ion (Na^+) mithilfe der gegebenen Darstellungen im Kugelwolkenmodell in **Galerie 3**. Gehe dabei insbesondere auf die elektrische Ladung, die Anzahl der Valenzelektronen und die Größe ein. Mache dies auch mit dem Fluoratom (F) und Fluorid-Ion (F^-).

M2 Ionen genauer betrachtet

Wechselwirkungen mit Wassermolekülen



Ionen haben immer eine bestimmte Ladung. Sie werden daher in wässrigen Lösungen auf eine bestimmte Weise von Wasserteilchen umgeben.



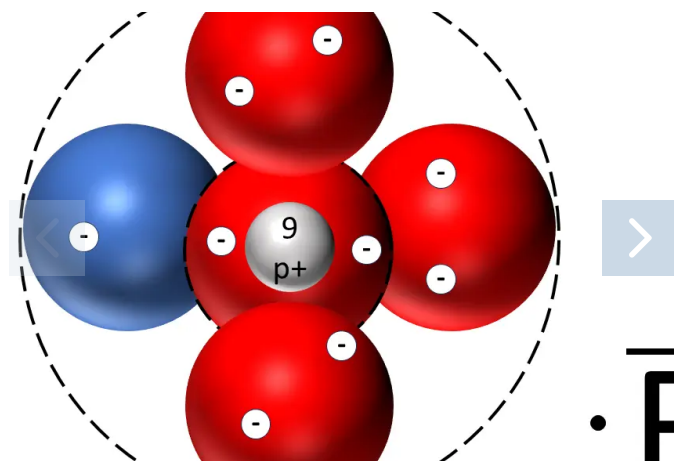
Galerie 2: Stabile Ionen in wässriger Lösung auf Teilchenebene. 1

Wenn **Ionen von Wasserteilchen umgeben** sind, macht man dies auf der symbolischen Ebene in der Regel mit dem Zusatz (aq) kenntlich, z. B. $\text{Na}^+(\text{aq})$ oder $\text{Cl}^-(\text{aq})$.

Zur Ladung der Ionen

Wir werden im weiteren Unterricht noch genauer betrachten, wie Ionen entstehen bzw. entstanden sind.

Lass uns heute nur ausgewählte Modelle der einatomigen, stabilen Ionen betrachten. Wenn wir sie mit den dazugehörigen Atomen vergleichen, können wir schnell erkennen, warum die Ionen so geladen sind, wie es auf dem Etikett angegeben ist.



Galerie 3: Atome und Ionen in einem erweiterten Kugelwolkenmodell 1

M3 Die Größe der Ionen

Zur Größe der Ionen

Das Kugelwolkenmodell in **Galerie 3** spiegelt die Ionengröße nicht korrekt wider. Wir nutzen daher einmal folgende Darstellung.

Beachte, dass die **Farben** vom Autor des Bildes **willkürlich gewählt wurde**. **Rot und Blau symbolisieren hier etwas Anderes, als wir es vom Kugelwolkenmodell gewohnt sind**.

Größe der Atome und ihrer Ionen in pm									
Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 13		Gruppe 16		Gruppe 17	
Li^+	Li	Be^{2+}	Be	B^{3+}	B	O	O^{2-}	F	F^-
90	134	59	90	41	82	73	126	71	119
Na^+	Na	Mg^{2+}	Mg	Al^{3+}	Al	S	S^{2-}	Cl	Cl^-
116	154	86	130	68	118	102	170	99	167
K^+	K	Ca^{2+}	Ca	Ga^{3+}	Ga	Se	Se^{2-}	Br	Br^-
152	196	114	174	76	126	116	184	114	182
Rb^+	Rb	Sr^{2+}	Sr	In^{3+}	In	Te	Te^{2-}	I	I^-
166	211	132	192	94	144	135	207	133	206

Abb. 1: Größe der Atome und Ionen einiger chemischer Elemente in Picometer
(grau: Atome, rot: Kationen, blau: Anionen) ²

Die exakte Größe eines Ions kann leicht schwanken und hängt von seiner Umgebung ab. Die dargestellten Werte sind daher als Mittelwerte zu verstehen.



Weitergedacht

- 5 Beschreibe mithilfe der Modelle in **Abb. 1** den Größenunterschied zwischen einem Natrium-Atom und einem Natrium-Ion (Na^+).
- 6 Erläutere an zwei Beispielen, warum sich die Größe beim Übergang von einem Atom zu einem Ion verändert.
- 7 Benenne allgemein erkennbare Tendenzen in den Größen der Atome und ihrer stabilen Ionen im PSE.
- 8 Formuliere einen Merksatz, der zusammenfasst, was Ionen sind, wie sie sich von Atomen unterscheiden und auf Teilchenebene wie sie in Wasser stabil vorkommen.

Einzelnachweise

¹ Gregor von Borstel, 2025

² Popnose (German derivative by Furfur), [CC BY-SA 3.0](#), via [Wikimedia Commons](#), Zugriff 24.12.2025