

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Ionen-Nachweis in Sportgetränken*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## II.38

### Stoffe und ihre Eigenschaften

# Ionen-Nachweis in Sportgetränken – Welche Mineralstoffe brauche ich nach dem Sport?

Nach einer Idee von Silvija Markic



© RAABE 2023

© MurzikNata/iStock/Getty Images Plus

Eines der 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung ist es, ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters zu gewährleisten und ihr Wohlergehen zu fördern. In dieser Unterrichtseinheit lernen die Bedeutung verschiedener Ionen für den menschlichen Körper kennen. Ihre Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit dem Thema Ionen und Mineralstoffe und dem Inhalt von Sportgetränken. Steigern diese wirklich das Leistungsvermögen und man wird schneller oder springt höher? Oder reichen doch Leitungswasser nach dem Sport?

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	9/10
<b>Dauer:</b>	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)
<b>Kompetenzen:</b>	1. lernen die Bedeutung verschiedener Ionen für den menschlichen Körper kennen.; 2. weisen verschiedene Ionen nach; 3. bewerten Getränke bzgl. ihres Gehalts an physiologisch wichtigen Ionen
<b>Thematische Bereiche:</b>	Ionen, Mineralstoffe, Gesundheit, Nachweis, Ernährung

---

## Was Sie zum Thema wissen müssen

Die Themen Gesundheit und gesunder Körper sind für die Schülerinnen und Schüler generell von Interesse. Dies zeigt sich immer wieder in Motivations- und Interessensstudien. Das Thema Sportgetränke sollte für die Schülerinnen und Schüler Relevanz besitzen, da sie diese aus der Werbung kennen und häufig nach dem Sport konsumieren. Auf dem Markt sind verschiedene Produkte zu finden, dementsprechend ist eine Entscheidung für ein Getränk schwierig. Gerade dieser Aspekt sollte für viele Schülerinnen und Schüler interessant sein, da sie vermutlich selbst häufig bereits in solch einer Situation waren.

Das Thema Ionen ist in jedem Bildungsplan in Deutschland zu finden. Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Ionen kennen und qualitativ nachzuweisen. Dabei geht es nicht nur um das Fachwissen über die einzelnen Nachweise, sondern auch um experimentelle Fertigkeiten sowie um die Entwicklung und Stärkung der Kommunikations- und Bewertungskompetenz

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Die Stärken dieser Unterrichtseinheit sind der Alltagsbezug und die Relevanz des Themas für die Schülerinnen und Schüler der Klasse 9/10. Des Weiteren ist die Unterrichtseinheit sehr schülerorientiert: die Schülerinnen und Schüler experimentieren bzw. überprüfen selbstständig das Vorhandensein verschiedener Ionen in unterschiedlichen Getränken. Die Schüleraktivität zeigt sich jedoch nicht nur in der Durchführung der Versuche, sondern vielmehr auch in der gedanklichen Auseinandersetzung mit dem Versuch und seinem Ergebnis. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für das Lernen durch Experimente. Dieses Wissen befähigt die Schülerinnen und Schüler, auch außerhalb der Schule handlungsfähiger zu werden. Am Ende der Unterrichtseinheit setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Getränk auseinander, was auch die Entscheidung für das außerschulische Leben beeinflussen kann. Die Durchführung und Auswertung der Versuche hat hier somit eine große Bedeutung. Die Schülerinnen und Schüler kommen in dieser Unterrichtseinheit zu einer Entscheidung durch Versuch, Beobachtung, Deutung und In-Beziehung-Setzen zum Arbeitsauftrag. Somit wird hier die Vorgehensweise im Sinne der Naturwissenschaften nachvollzogen und die Schülerinnen und Schüler können wichtige Kompetenzen aus dem Rahmenplan in den Bereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinn und Bewertungskompetenz erlangen. Des Weiteren wird in dieser Unterrichtsreihe auch stark interdisziplinär gearbeitet. Es kann eine horizontale Vernetzung zu anderen Fächern erreicht werden. Um eine Entscheidung für oder gegen ein Getränk zu treffen, lernen die Schülerinnen und Schüler, dass es notwendig ist, auch Kenntnisse aus der Biologie (Funktion der unterschiedlichen Ionen im menschlichen Körper) heranzuziehen. Nicht zuletzt ermöglicht dieser Unterricht die Erfahrung, dass wissenschaftliche Erkenntnis und persönliche Wertung unmittelbar ineinander übergehen, jedoch auch Grenzen haben.

Aus ihrem Alltag oder der Werbung kennen die Schülerinnen und Schüler sicherlich verschiedene Getränke und speziell Sportgetränke. Der Markt ist allerdings groß und schwer überschaubar. Durch die Vielzahl der verschiedenen Angebote ist eine Auswahl auf einige wenige unerlässlich. Neben den verschiedenen Sportgetränken spielt auch Leitungswasser eine Rolle. Deswegen ist es ratsam (und auch in den Materialien vorgegeben), dass Leitungswasser – und evtl. Mineralwasser – ebenfalls untersucht wird. Vorstellbar ist, dass die Schülerinnen und Schüler eigene Getränke mitbringen und diese testen. Diese Entscheidung sollte jedoch individuell nach den Wünschen der Lehrkraft und der Lernenden fallen. Dabei ist sicherlich die zeitliche Komponente im Auge zu behalten. Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Nachweisreaktionen für ausgewählte Ionen kennen. Die in der Unterrichtseinheit gewonnenen Kenntnisse können gegebenenfalls auf

andere Themen übertragen werden. Neben diesen inhaltlichen Strukturen lernen die Lernenden durch die Auseinandersetzung mit den Versuchen auch methodische Strukturen kennen (Austausch und Präsentation der Ergebnisse). Im Sinne einer didaktischen Reduktion werden die Schülerinnen und Schüler nicht alle vorhandenen Ionen nachweisen. Die Auswahl ist auf Natrium-, Kalium-, Calcium-, Magnesium- und Chlorid-Ionen beschränkt worden, da diese sich in relativ großen Mengen im Schweiß finden und somit beim Sport verloren gehen. Des Weiteren werden sie auch nicht verschiedene Nachweismöglichkeiten für eine Ionensorte durchführen.

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Für die Arbeit an dieser Unterrichtseinheit sollten die Schülerinnen und Schüler schon Wissen über den Atombau und die Ionen mitbringen. Kenntnisse über die Ionenbindung sind an dieser Stelle nicht notwendig.

Vorteilhaft wäre es jedoch, wenn die Schülerinnen und Schüler schon erste experimentelle Erfahrungen gesammelt haben und wissen, wie sie eine Gruppenarbeit organisieren können.

### Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt mithilfe einer Internetrecherche. Die Schülerinnen und Schüler füllen das dazugehörige Arbeitsblatt **M 2** „Was muss mein Sportgetränk haben?“ zunächst individuell aus. Somit setzen sie sich mit der Fragestellung auseinander, die sich durch die komplette Unterrichtseinheit zieht. Anschließend stellen die Schülerinnen und Schüler ihrem Tischnachbar ihre Idee für das „perfekte“ Getränk vor und diskutieren zu zweit. Im Sinne der „1-2-4-alle“-Methode erfolgt diese Diskussion zuerst mit zwei weiteren Lernenden und anschließend mit der ganzen Klasse. Eine erste Diskussion über die Bedeutung verschiedener Ionen für den menschlichen Körper ist an dieser Stelle denkbar, hängt jedoch vom Vorwissen der Schülerinnen und Schüler ab.

In der nächsten Unterrichtsphase erfolgt die Gruppenfindung. Die Anzahl der Gruppen sollte gleich der Anzahl der Getränke sein, die zu untersuchen sind. Jede Gruppe ist für ein Getränk ihrer Wahl zuständig. In der Gruppe besprechen die Schülerinnen und Schüler, wer für welches Ion zuständig ist. Sie teilen somit selbständig die Arbeit untereinander auf. Anschließend finden sich die Schülerinnen und Schüler in neuen Gruppen, je nach Ion, zusammen. Jede dieser „Ionen“-Gruppen untersucht alle Getränke auf jeweils ein Ion. Dafür erhält jede Gruppe alle Getränke in kleinere Flaschen abgefüllt. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit dem Arbeitsblatt **M 3** „Das \_\_\_\_\_-Ion in verschiedenen Getränken“. Auf der Linie soll jeweils der Name des Ions ergänzt werden, für das die Gruppe zuständig ist. Den einzelnen Gruppen stehen die Versuchsvorschriften **M 4–M 8** zur Verfügung. Die Gruppenarbeit basiert auf den in **M 4–M 8** beschriebenen Schritten. Nach dieser Experimentierphase gehen die Lernenden in die eigene „Getränke“-Gruppe zurück und unterrichten sich gegenseitig im Sinne eines Gruppenpuzzles über die Arbeit in der „Ionen“-Gruppe. Um die Ergebnisse zu notieren und alle Informationen aufzuschreiben, arbeiten die Schüler mit dem Arbeitsblatt **M 9** „Zusammenfassung: Ionen in meinem Sportgetränk“. Somit wird hier der Austausch festgehalten. An dieser Stelle üben die Lernenden, die Informationen weiterzugeben und in einer passenden, verständlichen Form aufzuschreiben. Im nächsten Schritt werben die Lernenden in der Klasse für das eigene Getränk. Dazu fertigen sie eine Präsentation an. Um die richtige Technik der Vorbereitung einer Präsentation zu erlernen, dienen die Schritte, die auf der Kopiervorlage **M 10** „Ablaufplan: Präsentation eurer Ergebnisse“ dargestellt sind. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden an dieser Stelle selbst, welche Aspekte sie in die Werbung übernehmen möchten und wie diese aussehen soll. Während der Präsentation der Getränke-Werbungen arbeitet die Klasse mit dem Arbeitsblatt **M 11** „Ionen-Vergleich verschiedener Sportgetränke“. Die Lernenden notieren einzeln, welche Ionen in den Getränken vorhanden sind.

Zum Abschluss der Unterrichtseinheit soll die Klasse zu einer Entscheidung kommen. Die Frage ist: „Welches Getränk würdet ihr kaufen?“ Die Schülerinnen und Schüler stimmen für die einzelnen Getränke ab. Die Stimmen werden ausgezählt und anschließend wird diskutiert, wer sich für welches Getränk entschieden hat und auf welchen Argumenten diese Entscheidung basiert.



### Angebote zur Differenzierung

Da die Unterrichtseinheit an vielen Stellen stark schülerzentriert ist, bietet sie hier die Möglichkeit zur **Differenzierung**. Die Teams sollten bewusst so zusammengesetzt werden, dass die leistungsstärkeren Lernenden die leistungsschwächeren unterstützen können. Insbesondere im experimentellen Teil der Unterrichtseinheit ist eine solche heterogene Gruppenzusammensetzung wünschenswert. Mit Blick auf Inklusion und das Miteinbeziehen von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Bedürfnissen eignet sich eine solche Gruppenarbeit sehr, da die Lernenden nicht nur zusammen experimentieren, sondern auch ihre Ergebnisse zusammentragen und diese kreativ vorstellen. Somit werden hier verschiedene Stärken der Schülerinnen und Schüler gefördert und sie können sich in der Gruppe gegenseitig unterstützen und ergänzen.

### Ideen für weitere Arbeit

Das Thema der Ionenbindung kann sich an diese Einheit anschließen (z. B. Überlegung, welche Ionen man in einem Stoff zusammennehmen kann und warum dies funktionieren würde).

### Hinweise für fächerübergreifendes Arbeiten

Durch die Bedeutung, die viele Ionen für den menschlichen Körper haben, bietet der Nachweis verschiedener Ionen in Getränken einen sehr guten Alltagsbezug. Zudem lassen sich eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten für Fragestellungen wie etwa die Bewertung und Kommunikation von Erfrischungs- und Sportgetränken, finden. Weiterhin bieten sich Chancen für horizontale Vernetzungen mit anderen Fächern (z. B. Biologie, Sport).

## Mediathek

### Bücher

- Pauli, Claudia: Sporternährung – kompakt. Der Weg zur optimalen Leistung. 1. Auflage. Meyer & Meyer Verlag. Aachen 2016.  
Das Buch beschreibt die Zusammenhänge zwischen einer bewussten, gesunden Ernährung und sportlicher Leistungsfähigkeit.
- Pfeifer, Peter; Benker, J.: Sportgetränke – ein Thema für Chemie-, Biologie- und Sportunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 1998 (43) S. 32–36.

### Weiterführende Internetseiten

- [http://www.fitforfun.de/abnehmen/gesund-essen/tid-3510/isotonisch-der-grosse-sportgetraenke-test\\_aid\\_12662.html](http://www.fitforfun.de/abnehmen/gesund-essen/tid-3510/isotonisch-der-grosse-sportgetraenke-test_aid_12662.html)  
Der Film diskutiert die Bedeutung und Notwendigkeit isotonischer Getränke und stellt die Testergebnisse verschiedener isotonischer Getränke vor. [Letzter Abruf: 26.07.2023]

## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, An = Anleitung, Sv = Schülerversuch, Üb = Übersicht

### Vorbemerkungen

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie im **Online-Archiv**.



### 1. Stunde

**Thema:** Einstieg – Mineralstoffe im Schweiß

**M 1 (Üb)** Formeln, Fakten und Fachbegriffe

**M 2 (Ab)** Was muss mein Sportgetränk haben?

**Benötigt:**  Internetzugang

### 2.–6. Stunde

**Thema:** Sportgetränke auf dem Prüfstand

**M 3 (Ab)** Das \_\_\_\_\_ Ion in verschiedenen Getränken

**M 4 (Ab, Sv)** Nachweis von Natrium-Ionen – Flammenfärbung

**Dauer:** **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 15 min

**Chemikalien:**  verd. Salzsäure    verschiedene Sportgetränke

**Geräte:**  Gasbrenner  kleines Becherglas  
 Dreifuß  Magnesiastäbchen  
 Pipette  Messzylinder  
 Tiegelzange  Keramikdrahtnetz  
 Abdampfschale  Schutzbrille



**M 5 (Ab, Sv)** Nachweis von Kalium-Ionen – Flammenfärbung

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

**Chemikalien:**  verd. Salzsäure    dest. Wasser  
 verd. Perchlorsäure      verschiedene Sportgetränke  


**Geräte:**  Reagenzgläser  Pipetten  
 Reagenzglasständer  Schutzbrille



**M 6 (Ab, Sv)** Nachweis von Magnesium-Ionen – Fällungsreaktion**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 15 min

**Chemikalien:**  Natronlauge (10 %)   dest. Wasser  
 Thiazolgelb-Lösung  verschiedene Sportgetränke

**Geräte:**  Abdampfschale  Gasbrenner  
 Dreifuß  Keramikdrahtnetz  
 Messzylinder  Schutzbrille  
 Pipetten

**M 7 (Ab, Sv)** Nachweis von Calcium-Ionen – Fällungsreaktion**Dauer:** **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 15 min

**Chemikalien:**  Natronlauge   dest. Wasser  
 Ammoniumoxalat-Lösung   verschiedene Sportgetränke

**Geräte:**  Reagenzgläser  pH-Papier  
 Pipetten  Schutzbrille  
 Reagenzglasständer

**M 8 (Ab, Sv)** Nachweis von Chlorid-Ionen – Fällungsreaktion**Dauer:** **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 15 min

**Chemikalien:**  Silbernitrat-Lösung     verschiedene Sportgetränke  
 dest. Wasser

**Geräte:**  Reagenzgläser  Reagenzglasständer  
 Pipetten  Schutzbrille

**7.–10. Stunde****Thema:** **Unser Sportgetränk****M 9 (Ab, Üb)** Zusammenfassung: Ionen in meinem Sportgetränk**M 10 (An)** Ablaufplan: Präsentation eurer Ergebnisse**M 11 (Ab, Üb)** Ionen-Vergleich verschiedener Sportgetränke

**Benötigt:**  Evtl. Internetzugang  
 Laptop/PC pro Gruppe

**Minimalplan**

Es ist möglich (jedoch an dieser Stelle nicht ratsam), die Experimente zu überspringen (**M 3–M 8**). Die Schülerinnen und Schüler beginnen dann direkt mit der Werbung (**M 9**) für ein Sportgetränk. Die Informationen hierfür können auf der Verpackung bzw. durch eine Internetrecherche gewonnen werden.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Ionen-Nachweis in Sportgetränken*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

