

## 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

## 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:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Natronlauge (10 %) | <input type="checkbox"/> dest. Wasser               |
| <input type="checkbox"/> Thiazolgelb-Lösung | <input type="checkbox"/> verschiedene Sportgetränke |

**Geräte:**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Abdampfschale | <input type="checkbox"/> Gasbrenner       |
| <input type="checkbox"/> Dreifuß       | <input type="checkbox"/> Keramikdrahtnetz |
| <input type="checkbox"/> Messzylinder  | <input type="checkbox"/> Schutzbrille     |
| <input type="checkbox"/> Pipetten      |   |

**M 7 (Ab, Sv)**

Nachweis von Calcium-Ionen – Fällungsreaktion

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

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Natronlauge           | <input type="checkbox"/> dest. Wasser               |
| <input type="checkbox"/> Ammoniumoxalat-Lösung | <input type="checkbox"/> verschiedene Sportgetränke |

**Geräte:**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Reagenzgläser      | <input type="checkbox"/> pH-Papier    |
| <input type="checkbox"/> Pipetten           | <input type="checkbox"/> Schutzbrille |
| <input type="checkbox"/> Reagenzglasständer |                                       |

**M 8 (Ab, Sv)**

Nachweis von Chlorid-Ionen – Fällungsreaktion

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

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Silbernitrat-Lösung | <input type="checkbox"/> verschiedene Sportgetränke |
| <input type="checkbox"/> dest. Wasser        |   |

**Geräte:**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Reagenzgläser | <input type="checkbox"/> Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> Pipetten      | <input type="checkbox"/> 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:**

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Evtl. Internetzugang |
| <input type="checkbox"/> 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.

## M 2

## Was muss mein Sportgetränk haben?



## Aufgaben

1. **Stelle** eine Rangliste der Mineralstoffe auf, die dem menschlichen Körper durch Schwitzen verloren gehen. Auf Platz eins ist das Ion, das der Körper am meisten verliert, und auf dem letzten Platz steht das Ion, das am wenigsten im Schweiß enthalten ist. **Recherchiere** dazu im Internet.

Platz	Name des Ions
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. Wenn du die Möglichkeit hättest, dir ein Sportgetränk zu überlegen, wie würde dein „perfektes“ Sportgetränk aussehen? **Beschreibe** dabei Einzelheiten, die für das Getränk wichtig sind, zum Beispiel die Verpackung, den Geschmack, die Farbe, aber auch die Inhaltsstoffe.

**Geschmack:**

---

---

**Farbe:**

---

---

**Verpackung:**

---

---

**Inhaltsstoffe:**

---

---

---

## Das \_\_\_\_\_ Ion in verschiedenen Getränken

M 3

In der Gruppenarbeit und mithilfe der Experimente gewinnst du viele neue Informationen, die du später an deine Mitschülerinnen und Mitschüler weitergeben sollst. Dieses Arbeitsblatt hilft dir dabei, deine Arbeit besser zu organisieren.

### Aufgaben

1. **Notiere** die Ergebnisse deiner Versuche in der folgenden Tabelle

Untersuchte Getränke			
Leitungswasser			
	+	-	
	Ein Ion ist nachgewiesen.	Kein Ion ist nachgewiesen.	

2. **Notiere**, wie du das Ion nachgewiesen hast. Schreibe dazu alle Einzelheiten auf. (Welche Chemikalien hast du verwendet? Wie bist du vorgegangen? Was hast du beobachtet?).

---



---



---



---



---



---



---

3. **Notiere**, welche Funktion dieses Ion im menschlichen Körper hat.

---



---



---



---



---



---



---

## M 4

## Nachweis von Natrium-Ionen – Flammenfärbung

Eure Aufgabe ist es, verschiedene Getränke auf das Vorhandensein von Natrium-Ionen zu untersuchen. Informiert euch auch, welche Aufgaben die Natrium-Ionen im menschlichen Körper haben. Arbeitet gründlich, sauber und macht euch Notizen.

In der nächsten Runde teilt ihr die Ergebnisse eurer Untersuchungen und die Informationen über die Natrium-Ionen euren Mitschülerinnen und Mitschülern mit.

## Aufgaben

1. Untersucht mit einem Experiment, ob in den verschiedenen Getränken Natrium-Ionen vorhanden sind. **Notiert** die Ergebnisse in der ausgeteilten Tabelle (M 3). Schreibt auf, wie ihr die Natrium-Ionen nachgewiesen habt.
2. **Informiert** euch, welche Funktion Natrium-Ionen in unserem Körper haben. Schreibt die Informationen auf, weil ihr sie in der nächsten Runde euren Mitschülerinnen und Mitschülern **erklären** sollt.



## Chemikalien

 verd. Salzsäure  

## Geräte

 Gasbrenner

 Dreifuß

 Pipette

 Tiegelzange

 Abdampfschale

 verschiedene Sportgetränke

 kleines Becherglas

 Magnesiastäbchen

 Messzylinder

 Keramikdrahtnetz

 Schutzbrille

## So führt ihr den Versuch durch

1. Setzt die Schutzbrille auf.
2. Reduziert 5 ml der Probe-Lösung (Getränk) über der Brennerflamme in einer Abdampfschale auf ca. 1 ml (Vorsicht: Spritzgefahr!!!).
3. Gebt wenige Milliliter verdünnte Salzsäure vorsichtig (!) mit einer Pipette in ein kleines Becherglas. Taucht das Magnesiastäbchen kurz in die verdünnte Salzsäure und glüht es danach so lange in der Flamme aus, bis diese keine Farbe mehr zeigt.
4. Taucht das auf diese Weise gereinigte Magnesiastäbchen in die Sportgetränk-Lösung aus Aufgabe a und haltet es in das obere Drittel der Brennerflamme.
5. Natrium-Ionen ergeben eine gelbe Flammenfärbung, die sehr gut mit bloßem Auge zu erkennen ist.
6. Nach der Flammenprobe und dem Abkühlen (!!!) des Magnesiastäbchens wird das benutzte Ende des Stäbchens abgebrochen und entsorgt.



## Wusstest du schon, dass ...

... der tägliche Bedarf an Natrium-Ionen für 13- bis 15-Jährige ca. 1400 mg beträgt?

... Natrium-Ionen die Menge der Flüssigkeit im Körperkreislauf steuern?

... ein Regelsystem für einen ausgeglichenen Natriumspiegel sorgt?

... man einen Mangel an Natrium-Ionen an Störungen des Wasserhaushalts, insbesondere Erbrechen, Durchfall, Erkrankungen des Herzens oder der Nieren erkennt?