

<b>1. Bezeichnung des Materials</b>	Lernen an Stationen zum Thema: <b>Eigenschaften von NaCl</b>		
<b>2. Autor(en)</b>	<i>Dr. Krey, Olaf, Dr. Siehr, Ilona</i>		
<b>3. Doppeljahrgangsstufe / Fach</b>	<i>7/8 Chemie</i>		
<b>4. Rahmlehrplanbezug</b>	<i>P4 Schätze der Erde (Brandenburg) P4 Schätze der Erde (Berlin)</i>		
<b>5. Einsatz der Aufgabe im Unterricht</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Lernaufgabe + <input checked="" type="checkbox"/> Leistungsaufgabe (trainieren oder testen) Hauptsächliche Arbeitsformen: Stationenlernen			
<b>6. (hauptsächlich) geförderte Kompetenzen</b>			
<b>Fachwissen</b>	AFB I	<input type="checkbox"/>	Wissen wiedergeben
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Wissen anwenden
	AFB III	<input checked="" type="checkbox"/>	Wissen transferieren und nutzen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	AFB I	<input type="checkbox"/>	Fachmethoden beschreiben
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Fachmethoden nutzen
	AFB III	<input checked="" type="checkbox"/>	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden
<b>Kommunikation</b>	AFB I	<input checked="" type="checkbox"/>	mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	Darstellungsformen nutzen
	AFB III	<input type="checkbox"/>	Darstellungsformen selbstständig auswählen und nutzen
<b>Bewertung</b>	AFB I	<input type="checkbox"/>	vorgegebene Bewertungen nachvollziehen
	AFB II	<input checked="" type="checkbox"/>	vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren
	AFB III	<input checked="" type="checkbox"/>	eigene Bewertungen vornehmen
<b>7. Schlagworte</b>	Kochsalz, Ionengitter, Löslichkeit, Eigenschaften		
<b>8. Bezüge zu ähnlichen Materialien</b>	keine		
<b>9. erstellt am</b>	2004, überarbeitet 2013		
<b>10. Herausgeber</b>	LISUM		

### Organisatorisches:

Diese Stationen setzen sich aus fünf Pflicht und eine Wahlstation zusammen. Dieses Stationenlernen sollte eine Außenstation (kein Chemiefachraum) für die Wahlstation vorsehen.

Das Einrichten von Parallelstationen ist aufgrund des relativ geringen Materialaufwandes möglich.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Laufzettel, um ihre Ergebnisse in gleicher Weise festzuhalten.

Zur Kontrolle der an den Stationen erarbeiteten Sachverhalte dient der MC-Test, der auch an einer Kontrollstation absolviert werden kann.

# **Pflichtstation 1:** Lernen an Stationen zum Thema **- Leitfähigkeit - Eigenschaften von NaCl**

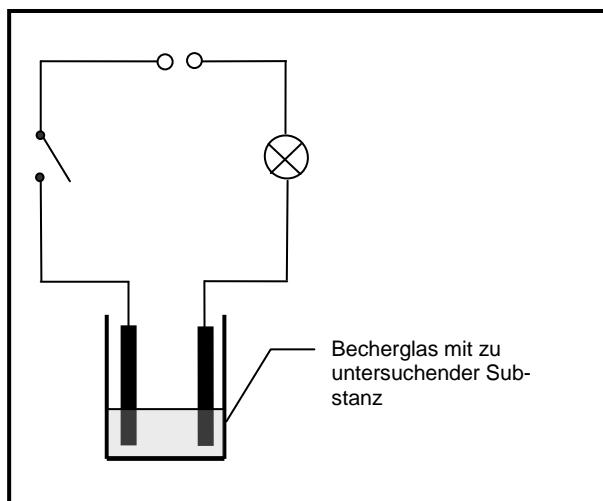
## **Aufgabe 1:**

Untersucht die elektrische Leitfähigkeit von

1. festem Natriumchlorid,
2. Leitungswasser,
3. einer Natriumchlorid-Lösung

und notiert eure Beobachtungen.

## **Hinweise:**



**Abbildung 1:** Stromkreis zur Untersuchung der Leitfähigkeit

### Geräte und Chemikalien:

- der abgebildete Stromkreis und die entsprechenden Bechergläser, Spatel, Papierhandtücher
- Natriumchlorid, Wasser

### Sicherheitshinweis:

- **sachgemäßer Umgang mit den technischen Geräten!!**

## **Durchführung:**

1. Stellt sicher, dass die Elektroden sauber und trocken sind (Papierhandtücher).
2. Prüft zunächst das feste Natriumchlorid auf Leitfähigkeit.
3. Säubert erneut die Elektroden.
4. Prüft das Wasser auf Leitfähigkeit.
5. Gebt eine Spatelspitze Salz in das Wasser, rührt um (mit den Elektroden).
6. Entsorgt das Salzwasser, spüle das Becherglas gut aus und füllt neues Wasser hinein.

## **Aufgabe 2:**

Erinnert Euch daran, wie Wassermoleküle und ein Natriumchlorid-Ionenkristall aufgebaut sind. Erklärt auf dieser Grundlage Eure Beobachtungen.

# **Pflichtstation 2:** Lernen an Stationen zum Thema **-Flammenfärbung-** **Eigenschaften von NaCl**

## **Aufgaben:**

1. Untersucht die Flammenfärbung von Natriumchlorid.
2. Stellt weitere Untersuchungen an, um herauszufinden, welcher Bestandteil des Natriumchlorids für diese Flammenfärbung verantwortlich ist.
3. Dokumentiert Euer vorgehen und notiert Eure Ergebnisse. (*Tip: Betrachtet die Formeln der zur Verfügung gestellten Salze!*)

## **Hinweise:**

### Geräte und Chemikalien:

- Bunsenbrenner, Streichhölzer, Magnesiastäbchen, 5 Uhrgläser
- Natriumchlorid, Natriumbromid, Kaliumchlorid, Kaliumbromid, Wasser

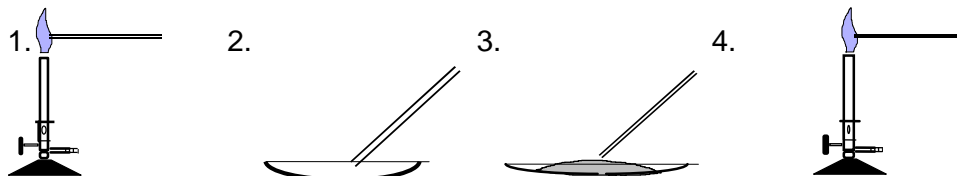
### Sicherheitshinweis:

- **Schutzbrille tragen!**

## **Durchführung:**

### **Achtung: Die Magnesia-Stäbchen sind sehr zerbrechlich!**

1. Glüht die Spitze eines Magnesia-Stäbchens in der entleuchteten Flamme eines Bunsenbrenners solange aus, bis die Flamme nicht mehr gefärbt ist.
2. Feuchtet das Magnesiastäbchen mit Wasser an.
3. Nehmt eine Probe des Natriumchlorids mit dem feuchten Magnesia-Stäbchen auf.
4. Haltet die Probe für ca. 30 Sekunden in die entleuchtete Flamme des Bunsenbrenners.



5. Erstellt einen Arbeitsplan um zu klären, welcher Bestandteil des Natriumchlorids für die Flammenfärbung verantwortlich ist und legt ihn zur Kontrolle vor, bevor Ihr Eure Untersuchung beginnt.

# Pflichtstation 3: Lernen an Stationen zum Thema - Löslichkeit - Eigenschaften von NaCl

## Aufgaben:

1. Erarbeitet euch die Begriffe Löslichkeit und gesättigte Lösung mithilfe der Textinformationen.
2. Bestimmt die Löslichkeit von Natriumchlorid in den Lösungsmitteln Wasser und Benzin.

## Information:

Ihr wisst bereits, dass es Stoffe gibt, die in Wasser gut löslich sind (z. B. Bonbons) und solche, die in Wasser nicht gut löslich sind (z. B. Erdöl; schließlich vermischt sich ja das Öl nach einem Tankerunglück nicht mit dem Wasser, sondern treibt als Ölteppich auf die Küste zu).

Wir wollen nun versuchen, genau zu beschreiben, **wie gut** ein Stoff sich z. B. in Wasser löst. Wenn sich z. B. 3 Kirschbonbons in einem Glas Wasser (0,2 l, das entspricht 200 g) lösen, aber nur 2¼ Apfelbonbons, dann sind die Kirschbonbons offensichtlich besser in Wasser löslich als die Apfelbonbons.

Analog gehen wir in der Chemie vor. Zur Charakterisierung der Löslichkeit eines Stoffes in einem bestimmten Lösungsmittel dient die Angabe der Masse des Stoffes, die sich gerade noch in einer bestimmten Masse des Lösungsmittels auflösen lässt. Das heißt, die Löslichkeit ist eine messbare Stoffeigenschaft. **Die Löslichkeit gibt an, wie viel Gramm eines Stoffes sich in 100 Gramm Lösungsmittel lösen.** Enthält die Lösung die höchst mögliche Menge eines gelösten Stoffes, spricht man von einer **gesättigten Lösung**. Der nichtlösliche Teil des Stoffes, der sich am Boden absetzt wird als **Bodenkörper** oder **Bodensatz** bezeichnet.

## Hinweise:

### Geräte und Chemikalien:

- Reagenzgläser, Messzylinder, Reagenzglasständer, Stopfen, Spatel, Waage, Brenner
- Natriumchlorid, Wasser, Benzin

**Sicherheitshinweis: Benzin von Zündquellen fern halten. Es ist brennbar.**

## Durchführung:

1. Füllt ein Reagenzglas mit 10 ml Wasser (Messzylinder verwenden!) und bestimmt die Masse des gefüllten Reagenzglases (inklusive Stopfen).
2. Gebt eine Spatelspitze Kochsalz in das Wasser und schüttelt kräftig.
3. Wiederholt die Salzzugabe und das Schütteln, bis sich etwas ungelöstes Natriumchlorid absetzt.
4. Bestimmt erneut die Masse des gefüllten Reagenzglases (inklusive Stopfen).
5. Nehmt das Reagenzglas mit zum Abzug und stellt es für kurze Zeit, ca. 30 s in das Wasserbad. Schüttelt erneut. Beobachtet Veränderungen und zieht eine Schlussfolgerung bezüglich der Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit von Kochsalz.
6. Wiederholt die Schritte 1. bis 4. mit dem Lösungsmittel Benzin.
7. Entsorgt die wässrige Salz-Lösung in den Ausguss (Reagenzglas ausspülen!), das Benzin/Salz-Gemisch bleibt mit dem Stopfen verschlossen auf dem Platz stehen.

## **Pflichtstation 4:** Lernen an Stationen zum Thema **- Kristallisation -** **Eigenschaften von NaCl**

### **Aufgaben:**

1. Eine gesättigte NaCl-Lösung wird auf einen Objektträger gegeben und unter dem Mikroskop beobachtet. Betrachtet das Bild in regelmäßigen Abständen und notiert eure Beobachtungen.
2. Betrachtet einige Salzkristalle unter der Lupe, skizziert und beschreibt ihr Aussehen und stellt eine Vermutung darüber auf, wie der besondere Bau der Kristalle erklärt werden kann!

### **Hinweise:**

#### Geräte und Chemikalien:

- Lupen, Mikroskop
- Natriumchlorid, gesättigte NaCl-Lsg.



## Wahlstation:

- Schmeckt salzig, aber wo? -

Lernen an Stationen zum Thema  
**Eigenschaften von NaCl**

## Aufgabe:

Untersucht, auf welchem Teil der Zunge „salzig“ wahrgenommen wird. (Es genügt, wenn dieses Experiment nur an einem Partner durchgeführt wird.)

## Hinweise:

### Geräte und Chemikalien:

- Trinkbecher, Trinkwasser, Wattestäbchen
- Speisesalz

## Durchführung:

1. Befeuchtet ein Wattestäbchen und streut ein wenig Salz darauf.
2. Bestreicht die Zungenspitze eures Partners mit dem Stäbchen. (Achtung: Die Zunge muss draußen bleiben, sonst verteilt sich das Salz im Mund und ihr seid nicht mehr sicher, mit welchem Teil der Zunge ihr den Geschmack festgestellt habt!)
3. Wiederholt die notwendigen Schritte und bestreicht ebenfalls die Seiten der Zunge und den Zungengrund (hinterer Teil der Zunge) mit dem Speisesalz.
4. Entsorgt benutzte Wattestäbchen und Trinkbecher in den Mülleimer.



## Pflichtstation 5:

- Das NaCl-Gitter -

## Lernen an Stationen zum Thema Eigenschaften von NaCl

### Aufgaben:

1. Erarbeitet euch den Begriff Koordinationszahl mithilfe der Textinformation.
2. Baut einen Ausschnitt des Natriumchlorid-Gitters im Modell nach und erfüllt die unter Durchführung gestellten Arbeitsaufträge.

### Information:

Eine Besonderheit von Kristallen ist ihr regelmäßiges, geometrisches Aussehen mit glänzenden Flächen und scharfen Kanten. Das beobachtbare regelmäßige Aussehen von Kristallen kommt durch eine regelmäßige innere Struktur zustande, die als Kristallgitter bezeichnet wird. Zur Charakterisierung von Kristallgittern werden **Koordinationszahlen** angegeben. Dabei entspricht die Koordinationszahl der Zahl der nächsten Nachbarn eines Ions im Gitter.

### Hinweise:

#### Geräte, Chemikalien:

- Knetkugeln in zwei Farben, Zahnstocher

### Durchführung:

1. Baue aus den Kugeln und Streichhölzern das würfelförmige Modell eines Natriumchlorid-Gitters mit der Kantenlänge von 3 Kugeln.
2. Gestalte die Skizze auf dem Laufzettel farbig und beschrifte.
3. Lege fest, welche Ionen durch welche Farbe der Kugeln dargestellt werden. Trage die ermittelten Koordinationszahlen in die Tabelle ein.
4. **Zusatzaufgabe:** Überlege, ob die Kristallstruktur von Kochsalz erhalten bleibt, wenn du alle Ionen in dem Modell gegen die jeweils andere Ionensorte austauschen würdest. Begründe deine Entscheidung.
5. Zerlege das Modell nach Gebrauch in seine Bestandteile.

# Laufzettel: Eigenschaften von Natriumchlorid

## 1. Leitfähigkeitsuntersuchungen

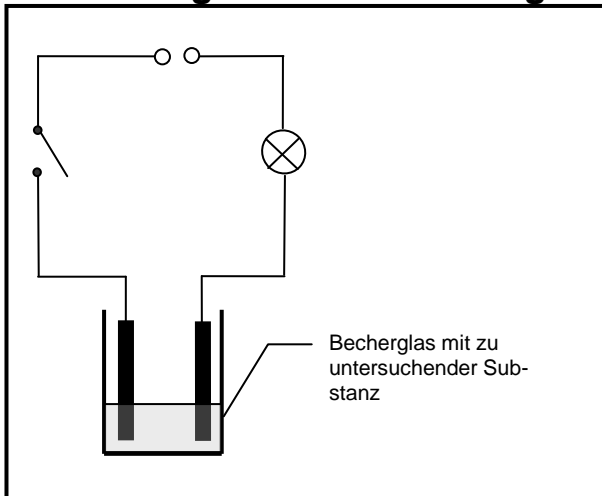


Abbildung 2: Stromkreis zur Untersuchung der Leitfähigkeit

Untersuchte Substanz	Leitfähigkeit?
festes NaCl	
Wasser	
wässrige NaCl-Lösung	

**Erklärung:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 2. Flammenfärbung

Experimente	Schlussfolgerung:	
	Probe	Flammenfärbung
	Natriumchlorid	
		<b>Natriumchlorid färbt eine entleuchtete Flamme _____ .</b>  <b>Diese Färbung wird durch _____ verursacht.</b>

## 3. Löslichkeit

Begriff	Löslichkeit	Gesättigte Lösung
Definition	Die Löslichkeit ist eine _____ _____ Sie gibt an, _____ _____ _____ _____	Eine gesättigte Lösung ist eine Lösung, die die _____ _____ _____ enthält.

Lösungsmittel (LM)	Masse des gefüllten Reagenzglases		Masse des in 10 ml Lösungsmittel gelösten NaCl	Löslichkeit von NaCl
	vor NaCl-Zugabe	nach NaCl-Zugabe		
Wasser				
Benzin				

Beobachtung beim Erwärmen der gesättigten wässrigen Lösung:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

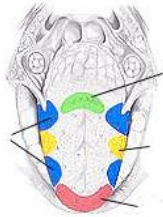
Schlussfolgerung: \_\_\_\_\_



## 4. Kristallbau

<u>Skizze der Form eines NaCl-Kristalls:</u>	<u>Beschreibung:</u> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<u>Vermutete Ursache:</u> <hr/> <hr/> <hr/>	

## 5. Geschmack salzig



Teil der Zunge:	Salz geschmeckt?
Zungenspitze	
Zungenseite	
Zungengrund	

## 6. Das NaCl-Gitter:

	Lage des Chlorid-Ions	Anzahl der benachbarten Natrium-Ionen	Lage des Natrium-Ions	Anzahl der benachbarten Chlorid-Ionen	Zusammenfassung
	Ecke		Ecke		• Koordinationszahl von Na+: ____
	Kantenmitte		Kantenmitte		
	Flächenmitte		Flächenmitte		• Koordinationszahl von Cl <sup>-</sup> : ____
	Würfelmittle		Würfelmittle		

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**Multiple-Choice-Test**  
**- Eigenschaften von NaCl -**

**Kreuze richtige Aussagen an!**

**→ Zur Leitfähigkeit von Natriumchlorid:**

- Festes Natriumchlorid leitet den elektrischen Strom.
- Eine NaCl-Lösung leitet den elektrischen Strom.

**→ Zur Flammenfärbung:**

- Natriumchlorid färbt eine entleuchtete Brennerflamme  rot,  gelb,  grün.
- Verantwortlich für diese Färbung ist das Natrium-Ion.
  - Verantwortlich für die Flammenfärbung durch NaCl ist das Chlorid-Ion.

**→ Zur Löslichkeit:**

- Die Löslichkeit ist eine messbare Stoffeigenschaft.
- Die Löslichkeit eines Stoffes gibt an, wie viel Gramm Lösungsmittel notwendig sind, um 100 g dieses Stoffes zu lösen.
- In 100 g Wasser kann man höchstens ca. 36 g Natriumchlorid lösen.
- Die Löslichkeit von Natriumchlorid in Wasser nimmt mit steigender Temperatur  zu  ab.

**→ Zum Kristallbau des NaCl:**

- Die Kristalle des Natriumchlorids sind  blau,  grün,  farblos,  gelb.
- Natriumkristalle sind  pyramidenförmig,  zylinderförmig,  würfelförmig.
- Lässt man eine gesättigte NaCl-Lösung stehen, so kristallisiert das gelöste Natriumchlorid wieder aus und zwar in Form von würfelförmigen Kristallen.
  - NaCl-Kristalle können in einer gesättigten NaCl-Lösung wachsen.
  - NaCl-Kristalle können in Benzin wachsen.

**→ Zur Struktur des NaCl-Gitters:**

- In einem NaCl-Gitter hat jedes Ion  0,  4,  6,  8, entgegengesetzt geladene direkte Nachbar-Ionen.
- In einem NaCl-Gitter hat jedes Ion  0,  4,  6,  8, gleich geladene direkte Nachbar-Ionen.
- Die Koordinationszahl der Natrium-Ionen beträgt  0,  4,  6,  8, die der Chlorid-Ionen beträgt  0,  4,  6,  8.

**→ Zur Geschmacksempfindung „salzig“:**

- Salz kann man überall auf der Zunge schmecken.
- Salz kann man auf der  Zungenspitze,  der Zungenseite,  dem Zungengrund schmecken.

