

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Robinson braucht Hilfe*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Robinson braucht Hilfe – Stoffeigenschaften experimentell erkunden

Ira Caspari und Sebastian Reusch, Hör-Grenzhausen

Der schiffbrüchige Robinson findet Vorratssäcke, die gleich aussehende Stoffe enthalten und eine Inventarliste. Welcher Stoff ist in welchem Sack? Und kann er die Stoffe gebrauchen?

Die Geschichte über den gestrandeten Robinson versetzt Ihre Schüler in eine Problemsituation, aus der heraus spielerisch ein naturwissenschaftlicher Erkenntnisgang entwickelt wird. Ihre Klasse formuliert Fragestellungen, erstellt Versuchspläne und führt einfache Reagenzglasversuche durch. Nebenbei lernen die Schüler Stoffeigenschaften kennen. Die Unterrichtsreihe schafft damit einen phänomenologischen Zugang zum Basiskonzept „Stoff – Teilchen – Materie“



Foto: colourbox.com

Robinson strandet zusammen mit sechs Vorratssäcken auf einer einsamen Insel – was wohl in den Säcken enthalten ist?

**Versuchspläne selbst erstellen!**

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 6

**Dauer:** 5–6 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- können Stoffe nach selbst entwickelten Kriterien in Kategorien einteilen.
- sind in der Lage, einen dichotomen Versuchsplan aufzustellen und anzuwenden.
- können individuelle Erfahrungen zu einem Gruppenergebnis zusammentragen.

**Aus dem Inhalt:**

- Wie erstellt man einen dichotomen Versuchsplan?
- Wie kann man Stoffe kategorisieren?
- Wie erstellt man eine Mind-Map über Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen?

**Beteiligte Fächer:** Chemie ■ Physik ■

Anteil  hoch  
 mittel  
 gering

## Rund um die Reihe

### Warum wir das Thema behandeln

Robinson strandet auf einer einsamen Insel. Er findet im Schiffswrack sechs Vorratssäcke und muss herausfinden, um welche Stoffe es sich bei ihrem Inhalt handelt und ob er diese Stoffe verwenden kann. Durch die Einbettung in eine Geschichte werden die Schüler emotional angesprochen. Die Lerneinheit weckt Neugier und eröffnet Fragestellungen. Schüler der Unterstufe sind an Faktenwissen interessiert und sehr entdeckungsfreudig, was durch den Aufbau und das selbstständige Erarbeiten in dieser Reihe begünstigt wird. Die Tatsache, dass direkt Stoffe aus dem Alltag untersucht werden, motiviert die Schüler, da sie diese in einem neuen Blickwinkel betrachten können. In Interaktion mit Mitschülern wird dann die Problemstellung bearbeitet. Die eigenen Ergebnisse werden reflektiert und diskutiert, was zu einem vertieften Problemverständnis führt.

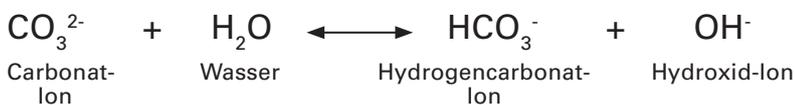
Zusätzlich wird ein grundlegendes Verständnis dafür gefestigt, dass Stoffe durch ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften eindeutig charakterisiert werden. Durch chemische Reaktionen werden die Eigenschaften sichtbar und vergleichbar gemacht. Der Fachinhalt der Unterrichtssequenz liefert damit einen Beitrag zur Entwicklung des Basiskonzepts Stoff – Teilchen – Materie.

### Was Sie zum Thema wissen müssen

#### Alkalisch, neutral und sauer

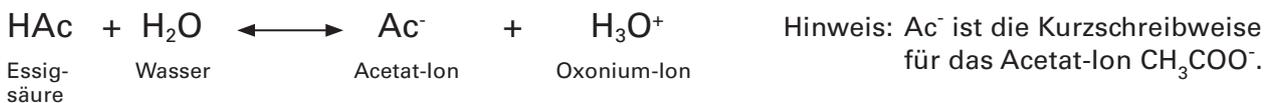
Eine **Base** ist nach dem dänischen Chemiker Brønsted ein Stoff, der Protonen aufnehmen kann (**Protonenempfänger**). Durch **alkalische** bzw. basische Reaktion mit Wasser entstehen Hydroxid-Ionen ( $\text{OH}^-$ ), die Indikatoren färben.

**Beispiel:** Carbonate reagieren in Wasser alkalisch.



Eine **Säure** ist nach Brønsted ein Stoff, der Protonen ( $\text{H}^+$ ) abgeben kann (**Protonenspender**). Durch Protonenabgabe an Wasser entstehen Oxonium-Ionen ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ), die Indikatoren färben.

**Beispiel:** Essigsäure reagiert in Wasser sauer.



Der **pH-Wert** ist ein Maß für die Protonen-Konzentration einer Lösung. Die pH-Skala reicht von 0 bis 14. Beim pH-Wert 7 liegt eine **neutrale Lösung** vor (Protonen-Konzentration = Hydroxid-Ionen-Konzentration). Ist der pH-Wert größer als 7, so ist die Lösung **alkalisch** (basisch, Protonen-Konzentration < Hydroxid-Ionen-Konzentration). Ist der pH-Wert kleiner als 7, ist die Lösung **sauer** (Protonen-Konzentration > Hydroxid-Ionen-Konzentration).

#### Eigenschaften und Verwendung der zu untersuchenden Stoffe

**Kalk (Calciumcarbonat,  $\text{CaCO}_3$ )** ist ein **in Wasser nicht lösliches Salz**. Säuren, die stärker sind als Kohlensäure, wie z. B. Essigsäure oder Salzsäure, zerstören das feste Ionengitter des Salzes: **Kohlensäure** wird frei und zerfällt direkt in **Wasser** und **Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ )**. Das Kohlenstoffdioxid wird in Form von aufsteigenden Gasblasen sichtbar; es kommt zu einem „**Brauseeffekt**“. Kalk ist ein wichtiger Rohstoff für die **Bauindustrie**. Er wird außerdem als **Düngemittel** eingesetzt. Des Weiteren kann Kalk verschiedenen Stoffen als **Scheuermittel** zugesetzt werden und wirkt **desinfizierend**.

**Kristallzucker, Puderzucker und Stärke** gehören zu den **Kohlenhydraten**. Während sich die kleinen Moleküle des Zuckers in Wasser lösen, ist das Polymer **Stärke**, das sich aus vielen aneinandergereihten Zucker-Bausteinen zusammensetzt, unlöslich. Mit Wasser reagieren Kohlenhydrate **neutral**. Beim **Verbrennen** werden sie oxidiert und färben sich dadurch **schwarz**. Stärke findet neben der **Lebensmittelindustrie** noch andere Anwendungen: Sie kann **Bestandteil von Kleb- und Kunststoffen** sein und ist **Grundstoff zur Herstellung von Bioethanol**.

**Kochsalz (NaCl)** ist ein in Wasser **gut lösliches, neutral reagierendes Salz**. Da die Ionen in Lösung gehen, **leitet** eine wässrige Kochsalzlösung **den elektrischen Strom**. In der Medizin findet Kochsalz bei der Herstellung **isotonischer Lösungen** Verwendung. Es wird außerdem zum **Würzen und Konservieren von Lebensmitteln** eingesetzt.

**Soda (Natriumcarbonat, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)** ist ein in Wasser **gut lösliches, alkalisch reagierendes Salz**. Es **leitet den elektrischen Strom** und zeigt, da es sich wie bei Kalk um ein Salz der Kohlen-säure handelt, den „**Brauseeffekt**“. Soda wirkt desinfizierend, weshalb es im Haushalt als **Reinigungs- und Waschmittel** eingesetzt wird. Früher wurde es auch zur **Wundreinigung** verwendet. Soda findet außerdem Verwendung in der Industrie: Zum einen wird es zum **Bleichen und Gerben** verwendet, zum anderen als **Basis für Wandfarben**. Bei der **Herstellung von Glas** verhindert es das Auskristallisieren beim Erstarrungsprozess, was ein sehr homogenes Glas ermöglicht.

**Rotkohlsaft** ist ein **natürlicher Indikator**. Er hat zwei Umschlagpunkte: Am **Neutralpunkt (pH = 7)** schlägt er von Rot im sauren, zu Blau im alkalischen Bereich um. Der **zweite Umschlagpunkt** liegt ca. beim **pH-Wert 10**. Hier schlägt er ins Gelbe um. Dann tritt **Grün** als Mischfarbe von Gelb und Blau auf.

**Natronlauge (Natriumhydroxid (NaOH) in Wasser)** ist **alkalisch** und **leitet**, da sie in wässriger Lösung Natrium- und Hydroxid-Ionen enthält, **den elektrischen Strom**. **Salmiakgeist (NH<sub>4</sub>OH)**, auch Ammoniumhydroxid oder Ammoniakwasser genannt, ist ebenfalls **alkalisch** und ist wegen der teilweisen Dissoziation (Zersetzung) in Ammonium- und Hydroxid-Ionen **elektrisch leitfähig**.

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Für die Arbeit mit der Reihe sollten die Lernenden den **Stoffbegriff** kennen. Sie sollten wissen, dass Stoffe durch ihre spezifischen Eigenschaften charakterisiert werden. Es ist von Vorteil wenn die Lernenden im vorangegangenen Unterricht schon einige **konkrete Stoffeigenschaften** kennengelernt haben. Dabei ist es nicht nötig, dass sie explizit die in dieser Unterrichtsreihe verwendeten Stoffeigenschaften kennen. Eine vorhandene **Teilchenvorstellung** ist vorteilhaft, aber nicht erforderlich.

### Aufbau der Reihe

Der Einstieg in die Reihe erfolgt mit einer **Geschichte über den schiffbrüchigen Robinson**, der sechs Säcke mit weißen Pulvern und die Inventarliste gefunden hat (M 1). Dadurch werden die Lernenden motiviert herauszufinden, was welcher Stoff ist und wozu Robinson die Stoffe verwenden kann. Die Lernenden entwickeln in Partnerarbeit einen **Versuchsplan zur Identifizierung der Stoffe**, wobei sie **Informationskarten zu den Stoffen** nutzen (M 2). Als wichtiges Element des prozessorientierten naturwissenschaftlichen Unterrichts werden dann die Pläne der Schüler genutzt, um im Unterrichtsplenum **Kriterien eines gelungenen Versuchsplans** zu entwickeln. Diese Kriterien wenden die Schüler an, um ihre Versuchspläne zu verbessern (M 3). Anhand der entwickelten Versuchspläne werden in Gruppen die **Experimente durchgeführt** (M 4, M 5). M 6 rundet die Unterrichtssequenz ab: Hier erarbeiten die Lernenden anhand eines Informationstextes die **Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe** und stellen diese als **Mind-Map** dar. In der Lernerfolgskontrolle M 7 erstellt jeder Einzelne einen **Versuchsplan zu einer ähnlichen Problemstellung**. Dadurch kann jeder Schüler seinen eigenen Lernfortschritt überprüfen.

Die Durchführung der Unterrichtsreihe erfordert die **Auswertung und Diskussion der Versuchspläne der Schüler** zwischen den Einzelstunden. Hierbei können Sie den Kenntnisstand Ihrer Schüler diagnostizieren und eventuell Hilfestellung leisten. Ebenso wird gewährleistet, dass in der jeweiligen Folgestunde auf einem höheren Niveau weitergearbeitet werden kann.

### **Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht**

Mit dem Erstellen eines **dichotomen Versuchsplans** wird eine fächerübergreifende Kompetenz entwickelt. Diese Form der Strukturierung von Prozessen findet sich **in allen Naturwissenschaften** sowie in der **Mathematik** und der **Informatik** wieder. Beispielsweise sind in der **Biologie** die meisten **Bestimmungsschlüssel** dichotom aufgebaut. Durch das Erfragen der Versuchsergebnisse wird gleichzeitig der bewusste Einsatz von Fachsprache und damit die **Kommunikationskompetenz** gefördert.

### **Tipps zur Differenzierung**

Bei der **Erstellung der Versuchspläne (M 2)** stehen den Schülern auf Anfrage **Tippkarten** zur Verfügung, die bei der Strukturierung der Informationen helfen. Sammeln Sie die Versuchspläne nach Auswertung und Verbesserung durch die Lernenden ein und unterstützen Sie Ihre Schüler durch **Strukturierungs- und Korrekturarbeiten**. Beim **Experimentieren (M 4, M 5)** können Gruppen, die nicht fertig geworden sind, **bei Mitschülern die Versuchsergebnisse erfragen**, sodass alle Gruppen zu einer Lösung der Problemstellung kommen. Das Erfragen von Versuchsergebnissen bei Mitschülern wird durch eine **Tabelle (M 4)** erleichtert. Jede Gruppe erhält außerdem Unterstützung durch den **Versuchsassistenten (M 5)**, der die Durchführung der Einzelversuche übersichtlich darstellt. Bei der **Lernerfolgskontrolle (M 7)** können Sie einen Teil der Musterlösung den Schülern als Unterstützung zur Verfügung stellen.

## **Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler**

### **Die Schüler ...**

- können Stoffe in Kategorien nach selbst entwickelten Kriterien ordnen.
- sind in der Lage, experimentelle Untersuchungen an Stoffen durchzuführen.
- können die Identifizierung von Stoffen in einem dichotomen Versuchsplan darstellen.
- können bewusst zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden.
- sind in der Lage, individuelle Erfahrungen zu einem Gruppenergebnis zusammenzutragen.
- können Stoffe begründet zur gezielten Verwendung auswählen.

# Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe



## Fachbegriffe:

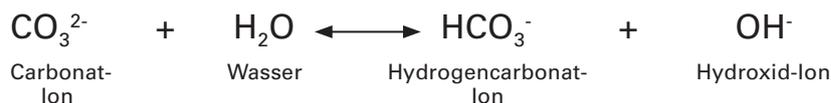
**Base:** Eine Base ist nach Brønsted ein Stoff, der Protonen aufnehmen kann (Protonenempfänger). Durch basische Reaktion mit Wasser entstehen Hydroxid-Ionen ( $\text{OH}^-$ ), die Indikatoren färben.

**pH-Wert:** Der pH-Wert ist ein Maß für den Gehalt einer Lösung an Protonen oder Hydroxid-Ionen. Die pH-Skala reicht von 0 bis 14. Beim pH-Wert 7 liegt eine neutrale Lösung vor. Ist der pH-Wert größer als 7, so ist die Lösung alkalisch (basisch), ist der pH-Wert kleiner als 7, ist sie sauer.

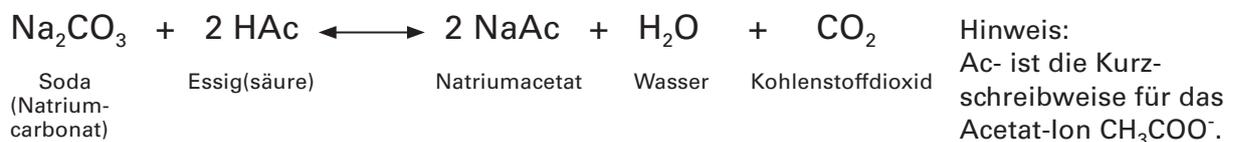
**Säure:** Eine Säure ist nach Brønsted ein Stoff, der Protonen abgeben kann (Protonenspender). Durch Protonenabgabe an Wasser entstehen Oxonium-Ionen ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ), die Indikatoren färben.

## Reaktionsgleichungen:

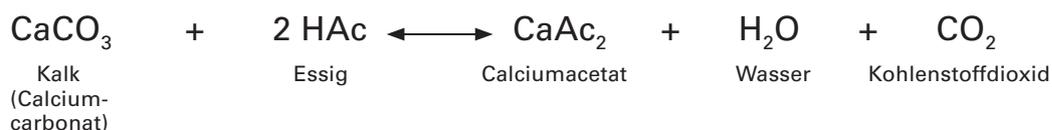
Carbonat reagiert in Wasser alkalisch:



Bei der Reaktion von Soda (Natriumcarbonat) mit Essig(säure) entsteht Kohlenstoffdioxid:



Bei der Reaktion von Kalk mit Essig entsteht Kohlenstoffdioxid:



## Sicherheitshinweise:



Vorsicht: Kalk und Soda sind ätzend!

Unbedingt eine Schutzbrille tragen!

Bei Kontakt mit Haut und Augen diese sofort mit viel Wasser ausspülen!

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Robinson braucht Hilfe*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

