

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Pflanzliche Indikatoren*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



VI.16

Säuren und Basen

Pflanzliche Indikatoren – eine experimentelle Erarbeitung

Nach einer Idee von Jennifer Marie Kuklinski

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann



© Ian Redding/iStock/Getty Images Plus

Worin unterscheiden sich Rotkohl und Blaukraut? Mit dieser Frage steigen Ihre Lernenden in die Einheit ein und eignen sich im Anschluss in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Sachkenntnisse über die Herstellung, Vielfalt und die Funktionsweise pflanzlicher Säure-Base-Indikatoren an, indem sie selbst pflanzliche Indikatoren herstellen und vergleichen. Zum Abschluss der Einheit kann der (chemische) Unterschied zwischen Rotkohl und Blaukraut sicher beantwortet werden.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 3)
Kompetenzen:	1. Versuche selbstständig planen und durchführen; 2. Saure und alkalische Lösungen mithilfe von Indikatoren nachweisen; 3. Chemische Phänomene beobachten und beschreiben
Thematische Bereiche:	Säuren und Basen, Indikatoren

Was Sie zum Thema wissen müssen

Als pflanzliche Indikatoren werden Indikatoren bezeichnet, die aus Pflanzen oder Pflanzenteilen gewonnen werden. Besonders gut geeignet zur Herstellung pflanzlicher Indikatoren sind Pflanzen, die einen Farbstoff der Klasse der Anthocyane enthalten. Anthocyane sind Pflanzenfarbstoffe, die Pflanzen bzw. Pflanzenteilen eine blaue, violette oder rote Färbung verleihen. Diese Farbstoffe haben in den Pflanzen verschiedene wichtige Funktionen (z. B. Umwandlung von UV-Strahlung in Wärmeenergie und Anlocken von Insekten, die für die Verbreitung wichtig sind) und sind somit in der äußeren Schicht in hoher Konzentration enthalten. Da insbesondere die Farbe im sauren Milieu bei vielen Anthocyanen stark ausgeprägt ist, werden diese auch zum Färben von Marmeladen oder Weingummi eingesetzt. Vor diesem Hintergrund lassen sich Indikatoren sehr schön aus Rotkohl, Radieschen, Hagebutten, Trauben, Auberginen und Blaubeeren herstellen. Denkbar sind aber auch zahlreiche weitere, z. B. Blutorangen, Erdbeeren oder Kirschen. Indikatoren, die aus diesen Pflanzen gewonnen werden, zeigen eine rote Farbe im sauren Bereich und blaue oder violette Färbung im alkalischen. Im stark alkalischen Bereich kann schließlich auch eine gelbe Farbe auftreten. Darüber hinaus gibt es aber zahlreiche weitere Farbstoffe in Pflanzenteilen, die sich als Indikatoren eignen. So kann man auch aus schwarzem Tee oder Rooibostee einen Säure-Base-Indikator herstellen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Säuren und Basen sollten im Chemieunterricht vor dem Einsatz dieser Einheit bereits thematisiert worden sein. Hilfreich ist es außerdem, wenn die Schülerinnen und Schüler¹ bereits mit synthetischen Universalindikatoren vertraut sind.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der problemorientierte Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt mit der Folienvorlage (**M 1**). Anhand des Themas Rotkohl und Blaukraut erfolgt die Frage, warum das gleiche Kraut zwei unterschiedliche Farben annehmen kann. Mit dieser Frage starten die Schüler in die arbeitsteilige Gruppenarbeit. Anhand eines Informationsblattes erarbeiten sich die Lernenden dazu zunächst den theoretischen Hintergrund (**M 2**) und stellen dann jeweils einen pflanzlichen Säure-Base-Indikator her (**M 3–M 12**). Die Aufgabe der Lehrkraft während der Gruppenarbeit liegt insbesondere in der Bereitstellung der benötigten Geräte und Chemikalien sowie der Überwachung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.

Das Material kann flexibel eingesetzt werden. Es ist alternativ denkbar, einen der Indikatoren auszuwählen und stattdessen in arbeitsgleicher Gruppenarbeit vorzugehen. Die hergestellten Indikatoren können im weiteren Verlauf des Unterrichts z. B. für Titrations eingesetzt werden.

Da für viele Versuche außerdem keine gefährlichen Chemikalien oder besonderen Materialien benötigt werden (z. B. **M 6/M 7**), könnten diese von den Schülern im Distanzlernen auch zu Hause durchgeführt werden.

Zum Abschluss der Einheit kann Arbeitsblatt **M 13** eingesetzt werden. Es dient der Festigung des Erlernten und nimmt Rückbezug zur Eingangsfrage.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf nur noch „Schüler“ verwendet.



Angebote zur Differenzierung

Für leistungsschwächere Schüler bietet sich das Herstellen des Traubensaftindikators (**M 7**) an, da dies sehr unkompliziert ist und nur wenige Schritte benötigt.

Hat man einzelne Schüler, die im Fach besonders begabt bzw. interessiert sind, so kann man diesen einen offeneren Arbeitsauftrag erstellen. Sie erhalten dann das Arbeitsblatt **M 11** und **M 12**. Anhand einer kurzen Information über Anthocyane erhalten sie die Aufgabe, selbst einen geeigneten Indikator herzustellen.

Hinweise für fächerübergreifendes Arbeiten

Eine Anknüpfung zum Biologieunterricht bietet sich über die Funktion der Farbstoffe in den Pflanzen (z. B. Anlocken von Insekten).

Medientipps

- ▶ www.chf.de/eduthek/projektarbeit-naturstoffe-indikatoren.html#1-8 (zuletzt abgerufen am 23.10.2020)
Die Seite liefert fachlich fundierte und anschaulich dargestellte Informationen zum Thema pflanzliche Indikatoren. Am Beispiel von Rotkohl und Kurkuma werden die pH-Wert-abhängigen Veränderungen im Molekül sehr detailliert vorgestellt.
- ▶ www.chemieunterricht.de/dc2/indikator/indi04.htm (zuletzt abgerufen am 23.10.2020)
Diese Seite bietet eine gut verständliche, nicht zu komplizierte Erläuterung zur Funktionsweise von Säure-Base-Indikatoren. Sie eignet sich auch für selbstständige Recherchen durch die Schüler.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=RPcRGgUspRs> (zuletzt abgerufen am 23.10.2020)
Das Erklärvideo „Wie funktioniert der Rotkohlindikator? + pH-Basic“ von „Chemie – simpleclub“ wiederholt kurz und prägnant die Begriffe pH-Wert und pH-Skala und erklärt, wie ein Rotkohlindikator funktioniert.

Auf einen Blick

Fv = Folienvorlage, Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch

1. Stunde

Thema: Problemorientierter Einstieg: Worin besteht der Unterschied zwischen Rotkohl und Blaukraut?

M 1 (Fv) Blaukraut und Rotkohl: Ein Kraut – zwei Farben?

2.–5. Stunde

Thema: Arbeitsteilige Gruppenarbeit und Herstellung verschiedener pflanzlicher Indikatoren.

M 2 (Tx) Wie funktioniert ein Säure-Base-Indikator?


M 3 (Ab) Pflanzliche Indikatoren – eine arbeitsteilige Gruppenarbeit

M 4 (Sv) Rotkohlindikator selbst gemacht!

Herstellung und Untersuchung eines Rotkohlindikators

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

Benötigt:




<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 1 Filterpapier
<input type="checkbox"/> Rotkohl	<input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
<input type="checkbox"/> Essigessenz 	<input type="checkbox"/> 1 Dreifuß
<input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat	<input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz
<input type="checkbox"/> Klarspüler	<input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> Natron	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
<input type="checkbox"/> 1 Messer	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
<input type="checkbox"/> 1 Becherglas	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette
<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben	<input type="checkbox"/> 1 Trichter
<input type="checkbox"/> 1 Filter	

M 5 (Sv) Radieschenindikator selbst gemacht!

Herstellung und Untersuchung eines Radieschenindikators

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

Benötigt:

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 1 Filterpapier
<input type="checkbox"/> 10 Radieschen	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas
<input type="checkbox"/> Brennspritus  	<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben
<input type="checkbox"/> Essigessenz 	<input type="checkbox"/> 1 Trichter
<input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat	<input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen
<input type="checkbox"/> Klarspüler	<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> Natron	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
<input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
<input type="checkbox"/> 1 Messer	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette




Die GBUs finden Sie auf der CD 33.



Die GBUs finden Sie auf der CD 33.


M 6 (Sv) Hagebuttenteindikator selbst gemacht!**Herstellung und Untersuchung eines Hagebuttenteindicators****Dauer:** Vorbereitung: 0 min Durchführung: 20 min

- Benötigt:**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas |
| <input type="checkbox"/> 2 Beutel Hagebuttentee | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Wasserkocher | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |



Die GBUs finden Sie auf der CD 33.


M 7 (Sv) Traubensaftindikator selbst gemacht!**Herstellung und Untersuchung eines Traubensaftindicators****Dauer:** Vorbereitung: 0 min Durchführung: 20 min

- Benötigt:**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> 100 ml roter Traubensaft | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas | |



Die GBUs finden Sie auf der CD 33.




M 8 (Sv) Auberginenindikator selbst gemacht!**Herstellung und Untersuchung eines Auberginenindicators****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

- Benötigt:**
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz |
| <input type="checkbox"/> 1 Aubergine | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |
| <input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> 1 Schälmesser | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Dreifuß | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |



Die GBUs finden Sie auf der CD 33.

M 9 (Sv) Blaubeerindikator selbst gemacht!**Herstellung und Untersuchung eines Blaubeerindicators****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min




- Benötigt:**
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> 100 g Blaubeeren | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben |
| <input type="checkbox"/> Brennspritus   | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |






Die GBUs finden Sie auf der CD 33.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas | <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier |

M 10 (Sv) Rote-Bete-Indikator selbst gemacht!**Herstellung und Untersuchung eines Rote-Bete-Indikators****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

- Benötigt:**
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas |
| <input type="checkbox"/> 2 Rote Bete | <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier |
| <input type="checkbox"/> Brennspritus   | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Messer | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |

M 11 (Ab) Einen eigenen Säure-Base-Indikator finden**M 12 (Sv) Einen eigenen Säure-Base-Indikator finden – Versuchsanleitung****Herstellung und Untersuchung eines eigenen Säure-Base-Indikators**

- Benötigt:**
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas |
| <input type="checkbox"/> Pflanzenteile (roter Farbstoff) | <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier |
| <input type="checkbox"/> Brennspritus   | <input type="checkbox"/> 1 Trichter |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| <input type="checkbox"/> Natron | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen |
| <input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Messer | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette |



Die GBUs finden
Sie auf der CD 33.



Die GBUs finden
Sie auf der CD 33.

6. Stunde**Thema:** Lernzielkontrolle und Rückbezug zur Eingangsfrage**M 13 (Ab) Rotkohl und Blaukraut – alles klar?****Minimalplan**

Ihnen steht nur wenig Zeit zur Verfügung? Dann lässt sich die Unterrichtseinheit auf **drei Stunden** kürzen, indem nur ein Indikator in Form eines Lehrerversuchs hergestellt und ausgetestet wird. Material 3 entfällt.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Pflanzliche Indikatoren*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

