

Alles sauer?

Mit «Prisma» vermitteln Sie nicht nur Wissen und Theorie, sondern Sie wecken bei Ihren Schülerinnen und Schülern Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen.

Am Beispiel der Unterrichtseinheit «pH-Wert und Indikatoren» zeigen wir Ihnen in drei Lektionen, wie Sie mit «Prisma» forschend-entdeckenden Unterricht für die 7. Klasse differenziert gestalten.

Text Marcel Iten und Eva von Wyl

FORSCHEN UND ENTDECKEN

Alles sauer?

1 Wie sauer sind Obst und Gemüse?

Material
Messer, Indikatorpapier, verschiedene Obst und Gemüse (z. B. Zitrone, Apfel, Tomate, Gurke)

Experimentieranleitung
1. Ordne Obst und Gemüse nach dem vermuteten Säuregehalt. Mach dir Notizen.

2. Schneide das Obst und Gemüse auf und gib jeweils einen Tropfen davon auf ein Stück Indikatorpapier. Ist die Probe zu trocken, kannst du sie zerreiben und einen Brei herstellen.

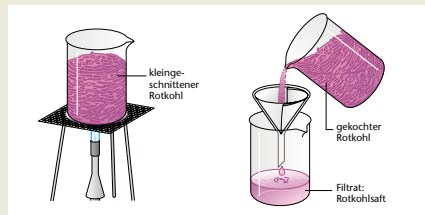
Auftrag
a) Beobachte die Farbreaktion auf dem Indikatorpapier und bestimme für jede Probe den pH-Wert.
b) Vergleiche die Werte mit deiner Vermutung. Notiere das Ergebnis des Experiments mit einer anderen Stift-Farbe.

c) Ordne das Obst und Gemüse aufgrund deiner Ergebnisse in sauer, basisch und neutral. Lege dazu eine Tabelle an. Was stellst du fest? Diskutiert eure Ergebnisse zu zweit.

2 Rotkohlsaft herstellen

Material
Schutzbrille, Eternitplatte, Gasbrenner, Dreibein, Drahtgewebe, 2 Bechergläser (250 ml), Trichter, Messzylinder, Filterpapier, Schere, frische Rotkohlblätter, Wasser

Experimentieranleitung
1. Baue das Experiment auf wie in Bild 1 (links). Schneide die Rotkohlblätter in feine Streifen. Gib die Streifen in das Becherglas und bedecke sie mit Wasser.



1 Rotkohl wird gekocht und anschliessend filtriert.

2. Erhitze das Gemisch und koche den Inhalt, bis die Flüssigkeit intensiv gefärbt ist. Lass das Gemisch abkühlen.

3. Filtriere die Lösung in das zweite Becherglas [B1, rechts].

3 Experimentieren mit Indikatoren

Material
Flüssige Haushaltsprodukte (z. B. Speiseessig, Cola, Waschmittel), Reagenzgläser mit Stopfen, Reagenzglasgestell, Pipette, Foliestift, Universalindikator-Flüssigkeit, frischer Rotkohlsaft aus Experiment 1

Experimentieranleitung
1. Stelle Lösungen von verschiedenen Haushaltsprodukten her.

2. Fülle sie in jeweils 2 Reagenzgläser ab. Beschrifte die Reagenzgläser.

3. Gib in jeweils eines der beiden Reagenzgläser etwa 2 ml Rotkohlsaft.

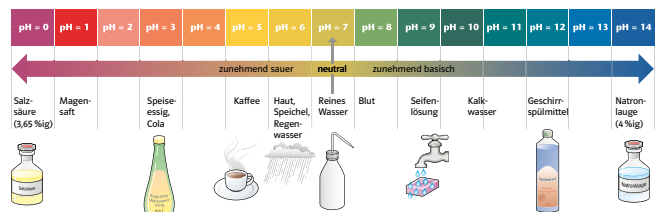
4. Gib in das zweite Reagenzglas jeweils 3 Tropfen des Universalindikators.

5. Verschlüsse die Reagenzgläser mit einem Stopfen und schüttele sie, bis eine deutliche Farbänderung zu erkennen ist.

Auftrag
a) Ordne die Reagenzgläser nach ihrem pH-Wert. Bild 1 (gegenüber) hilft dir bei der Zuordnung. Lösungen mit dem gleichen Haushaltsprodukt bleiben nebeneinander.
b) Erstelle eine Tabelle. Trage die Namen, Farben sowie die pH-Werte der Lösungen ein.
c) Vergleiche die Ergebnisse der beiden Indikatoren.



2 Rotkohlsaft ändert seine Farbe.



1 pH-Werte einiger Lösungen und ihre Farben mit Universalindikator

pH-Wert und Indikatoren

Im Alltag sagen wir, eine Zitrone schmeckt «sauer». Was versteht man in der Chemie unter «sauer»?

Sauer, basisch, neutral
Rotkohlsaft ist lila. Gibst du Zitronensaft oder Essig hinzu, dann ändert der Rotkohlsaft seine Farbe: Er wird rötlich. /Lösungen, die Rotkohlsaft rötlich färben, nennt man >sauer.

Andere Lösungen, wie zum Beispiel Lösungen von Kernseife, Natron und von einigen Waschmitteln, färben Rotkohlsaft blau bis grün. Lösungen mit dieser Eigenschaft nennt man >basisch. Das Gegenteil von «sauer» ist in der Chemie demnach nicht «süss», sondern «basisch». Gibst du Wasser zu Rotkohlsaft, so bleibt der Saft lila. Wasser ist weder sauer noch basisch. Wasser ist >neutral.

Indikatoren

Im Rotkohlsaft ist ein Farbstoff, der seine Farbe ändern kann – je nachdem ob eine Lösung sauer oder basisch ist. Solche Farbstoffe heissen >Indikatoren.

Universalindikator und pH-Wert
In Labors verwendet man oft >Universalindikator. Universalindikator ist ein Gemisch von Indikatoren. Er zeigt mit verschiedenen Farben an, wie sauer oder basisch eine Lösung ist.

Den Farben sind Zahlen von 1 bis 14 zugeordnet. Die Zahlen geben den >pH-Wert einer Lösung an. Eine neutrale Lösung hat den pH-Wert 7. Eine saure Lösung hat einen pH-Wert kleiner als 7. Eine basische Lösung hat einen pH-Wert grösser als 7 [B1].

Indikatoren sind Farbstoffe, die anzeigen, ob eine Lösung sauer, neutral oder basisch ist. Der pH-Wert gibt an, wie sauer oder basisch eine Lösung ist. Je kleiner der pH-Wert, desto saurer ist eine Lösung. Eine neutrale Lösung hat den pH-Wert 7.

AUFGABEN

1 **△** Notiere je zwei Beispiele für saure und basische Lösungen. Notiere zu jedem Beispiel, ob der pH-Wert kleiner als 7 (<7) oder grösser als 7 (>7) ist.

2 **□** Welche Farbe hat Universalindikator in stark sauren, in neutralen und in stark basischen Lösungen? Zeichne eine Merkhilfe.

3 **□** Arbeite zu zweit. Erkläre euch gegenseitig die Begriffe «Indikator» und «pH-Wert». Benutze Beispiele.

4 **◇** Schaut euch zu zweit Bild 1 an. Bei welchen Stoffen hättest ihr einen anderen pH-Wert erwartet? Wozu würdet ihr gerne mehr wissen? Macht euch Notizen.

5 **◆** Arbeite zu zweit. Informiert euch im Internet, was «pH-hautneutrale Seifen» sind. Macht euch Notizen und tauscht euch in der Klasse aus.

Kisam
E18 Rot oder blau? E19 Alles sauer? Welche Farbe hat Rotkohlsaft? Und sind wirklich alle Früchte sauer? Finde es heraus.

Die Doppelseite zu «pH-Wert und Indikatoren» setzt sich aus einer Basisseite mit grundlegendem Wissen sowie einer «Forschen und Entdecken»-Seite mit drei Experimenten zusammen. Ergänzt wird sie mit Verweisen auf fakultative «Kisam»-Experimente.

Wie sauer sind Obst und Gemüse? Ausgehend von dieser Frage werden die Schülerinnen und Schüler in unserer «Lektion to go» mit Säuren und Basen konfrontiert. Zu Beginn werden die Jugendlichen ermutigt, eigene (Forschungs-)Fragen zu stellen und Vermutungen zu sammeln: Ist der Saft einer Zitrone wirklich sauer? Was ist saurer, eine Gurke oder ein Apfel? Welches Obst oder Gemüse hat den grössten Säuregehalt? Welches den kleinsten? Anschliessend überprüfen die Schülerinnen und Schüler ihre Vermutungen mit einem einfachen Experiment.

Selbstständig experimentieren

Damit sind wir mitten im forschend-entdeckenden Lernen, einem der zentralen didaktischen Prinzipien von «Prisma» und «Kisam». Mit «Prisma» und «Kisam» erkunden die Schülerinnen und Schüler selbstständig naturwissenschaftliche Phänomene, erlernen die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens (siehe Kasten) und erarbeiten die vom Lehrplan 21 geforderten Kompetenzen.

Die hier vorgestellte «Lektion to go» veranschaulicht, wie Sie die Unterrichtseinheit zu «pH-Wert und Indikatoren» mit einer schwächeren Klasse (Niveau I) in zwei Lektionen unterrichten. Sie gibt darüber hinaus Ideen, wie die Inhalte in einer allfälligen dritten Lektion vertieft und gefestigt werden können. Zu jeder Lektion finden Sie Hinweise, wie eine Differenzierung für stärkere Klassen (Niveau II) aussehen kann und wie gegebenenfalls die passgenauen «Kisam»-Experimente in den Unterricht eingebaut werden.



1

1. Lektion: Vermuten, überprüfen, Begriffe klären

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit lässt sich mit Experiment 1 einfach gestalten: Die Schülerinnen und Schüler sortieren Gemüse und Früchte nach ihrem Säuregehalt. Anschliessend überprüfen sie ihre Vermutungen experimentell mit Indikatorpapier.

Nachdem die Schülerinnen und Schüler den Text im Themenbuch gelesen haben, werden die Begriffe «sauer», «basisch» und «neutral» besprochen und in Bezug zu den pH-Werten und den Indikatorfarben gesetzt.

Aktivität	Material	Sozialform	Zeit
Einstieg mit Experiment 1, Schritt 1, Vermutungen werden im Experimentierprotokoll notiert.	Obst, Gemüse, Messer, Indikatorpapier, «Prisma 1», S. 19, «Wir erstellen ein Experimentierprotokoll», «Prisma 1», S. 62	in Kleingruppen	10'
Experiment 1, Schritt 2, Auftrag a) pH-Werte im Protokoll notieren.	Obst, Gemüse, Messer, Indikatorpapier, «Prisma 1», S. 62	in Kleingruppen	20'
Text Seite 63 mithilfe der Methodenseite «Fachtexte lesen – und verstehen» lesen, bis und mit Abschnitt «Sauer, basisch, neutral».	«Prisma 1», S. 63 und S. 17 (Methode «Fachtexte lesen – und verstehen»)	Einzelarbeit	10'
Bild 1, S. 63 besprechen, in Bezug auf: pH-Werte, Farbskala und Beispiele.	«Prisma 1», S. 63	in der Klasse	5'

Differenzierung für Niveau II

Anstelle von Experiment 1 die Experimente 2 und 3 durchführen.

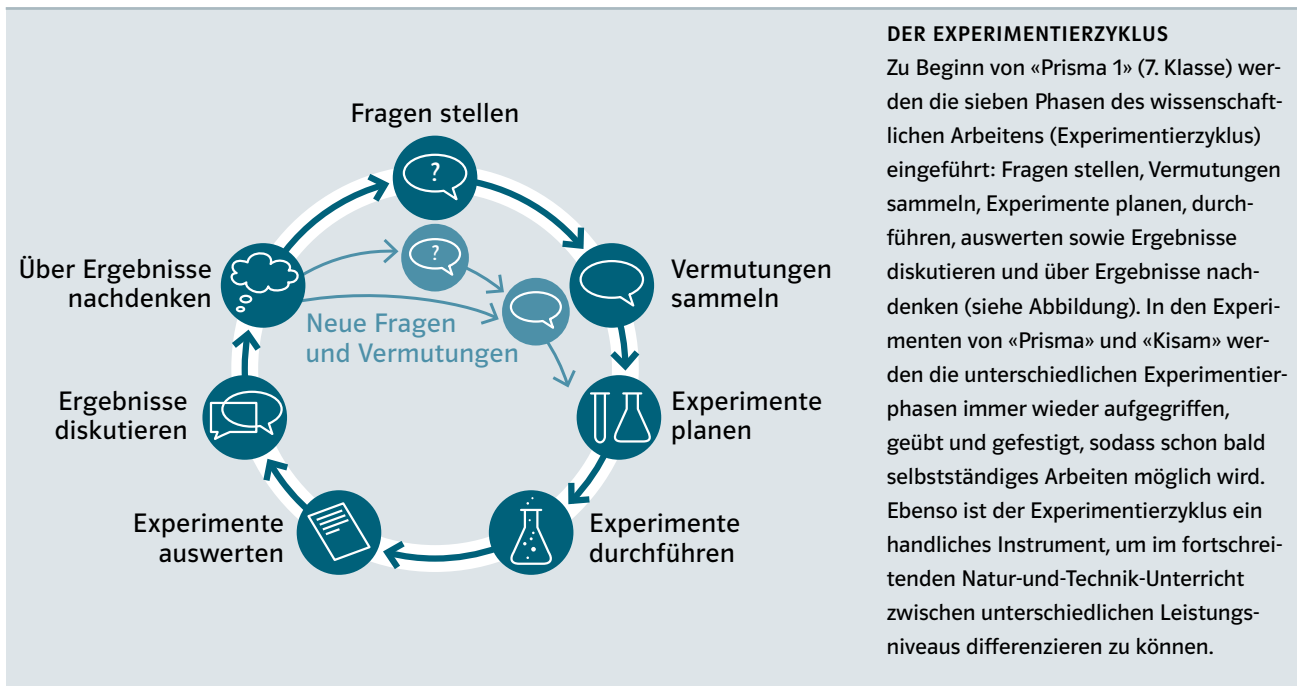
Der Bezug zur Basisseite ist dadurch grösser, es muss aber eine Doppellektion eingeplant werden.

Falls nur eine Lektion zur Verfügung steht: Rotkohlsaft von einer anderen Klasse übernehmen oder die Lehrperson stellt diesen vorgängig her.

Variante mit «Kisam»

Niveau I: «Kisam»-Experiment E18 komplett durchführen (anstelle von Experiment 1 und Auftrag a).

Niveau II: Vorgehen wie oben bei «Differenzierung für Niveau II», aber mit «Kisam»-Experiment E18 (anstelle von Experiment 2) und «Kisam»-Experiment E19 (anstelle von Experiment 3).



2. Lektion: Experiment auswerten, Indikator definieren

Die in der 1. Lektion gelernten Begriffe und die pH-Wert-Skala werden zur Auswertung von Experiment 1 beigezogen.

Der restliche Text und die Aufgaben werden bearbeitet.

2

Aktivität	Material	Sozialform	Zeit
Fortsetzung Aufträge zu Experiment 1; Auftrag b): im Protokoll notieren (Experiment auswerten).	Protokoll, «Prisma 1», S. 62	in Kleingruppen	10'
Experiment 1, Auftrag c) (Ergebnisse diskutieren).	Protokoll, «Prisma 1», S. 62	zu zweit	15'
Text auf S. 63 zu Ende lesen.	«Prisma 1», S. 63	in der Klasse	5'
Aufgaben 1-3 lösen, evtl. Aufgabe 4.	«Prisma 1», S. 63	Einzelarbeit oder zu zweit	15'

Differenzierung für Niveau II

Anstelle von Experiment 1, Auftrag b) und c):

Weiterarbeit an den Experimenten 2 und 3 und die Aufträge dazu bearbeiten.

Text selbstständig zu Ende lesen.

Zusätzlich zu den Aufgaben 1-3 die Aufgaben 4 und 5

(mit Tablet oder Smartphone) lösen.

Variante mit «Kisam»

Niveau II: anstelle von Experiment 1, Auftrag b) und c), Weiterarbeit

an den «Kisam»-Experimenten E18 und E19 und die Aufträge dazu bearbeiten.

«Prisma»-Text selbstständig zu Ende lesen.

Zusätzlich zu den Aufgaben 1-3 die Aufgaben 4 und 5

(mit Tablet oder Smartphone) lösen.

Vertiefen, festigen, differenzieren: Vorschlag für eine 3. Lektion

3. Lektion: Arbeitsblatt lösen (definieren, Experiment planen und durchführen)

3

In der ersten Aufgabe auf dem Arbeitsblatt (AB) 3.05 werden die gelernten Begriffe («sauer», «basisch», «neutral», «Indikator») repetiert und gefestigt. In den weiteren Aufgaben planen die Schülerinnen und Schüler ein Experiment, stellen eine Vermutung auf und überprüfen sie experimentell.

Über den Begleitband haben Lehrpersonen Zugang zu reichhaltigem Online-Material: Sie finden auf meinklett.ch editierbare Arbeitsblätter mit Aufgaben für zwei Niveaus inklusive Lösungen.

Aktivität	Material	Sozialform	Zeit
AB 3.05 (Niveau I), A1: auswendig oder mithilfe «Prisma 1», S. 63 lösen.	AB 3.05 (NI) «Prisma 1», S. 63	Einzelarbeit oder zu zweit	10'
AB 3.05 (Niveau I), A3: Vermutung aufstellen.	AB 3.05 (NI)	Einzelarbeit oder zu zweit	5'
AB 3.05 (Niveau I), A4: Vermutung aus A3 experimentell mit Indikatorpapier testen.	AB 3.05 (NI) Waschmittel- lösung, Essig, Indikatorpapier	in Kleingruppen	20'
AB 3.05 (Niveau I), A2: Vorschläge für ein Experiment machen. Vorschläge diskutieren.	AB 3.05 (NI)	Einzelarbeit, dann in der Klasse	10'

Differenzierung für Niveau II

AB 3.05. Niveau II verwenden, Ablauf wie bei Niveau I.

A4: mit Indikatorpapier oder Rotkohlsaft testen.

Variante mit «Kisam»

Bei A4: Rotkohlsaft aus «Kisam» E18 verwenden.

Gut vorbereitet mit «Prisma»

Eine Doppelseite im Themenbuch entspricht in der Regel einer Doppellektion. Wie eine Unterrichtseinheit für zwei unterschiedliche Niveaus gestaltet werden kann, worauf es zu achten gilt und wie man in die Lektion einsteigen kann, wird im Begleitband detailliert erläutert. Zudem finden Sie punktuell Vorschläge für weiterführende Aktivitäten und Möglichkeiten zur Vertiefung – wie im vorliegenden Beispiel die dritte Lektion.

Darüber hinaus gibt es im Begleitband Hinweise zum Einsatz unserer veränderbaren Arbeitsblätter, zu den digitalen Angeboten (Simulationen, Übungen) sowie zur Verknüpfung des «Prisma»-Themenbuchs mit den «Kisam»-Experimenten. So können Sie selbst entscheiden, wie vertieft Sie eine Doppelseite unterrichten möchten und ob mit oder ohne «Kisam».

Beurteilen leicht gemacht

Im Begleitband (S. 22–29) finden Sie Hilfestellungen zur formativen und summativen Beurteilung. Zusätzlich unterstützen unsere editierbaren Vorlagen beim Beurteilen nach Lehrplan 21. Alle Beurteilungsraster sind sowohl als PDF als auch als veränderbare Word-Dokumente im digitalen Bereich des Begleitbands erhältlich und können mit wenig Aufwand an Ihren Unterricht und Ihre Bedürfnisse angepasst werden.

Sie möchten mehr über «Prisma» und «Kisam» erfahren? Produktmanagerin Hildegard Meier (hildegard.meier@klett.ch) freut sich auf Ihre Kontaktaufnahme. ○

→ www.klett.ch/prisma