

Name:	Datum:
-------	--------

Regenbogen mit Rotkohlsaft

Materialien

Heizplatte, 1 Tropfpipette, Rotkohlblätter, 1 Glasstab, 1 Becherglas (250 mL), 1 Messer, 8 Schnappdeckelgläser, Apfelsaft, Zitronensaft, Milch, Geschirreiniger (Spülmaschine), Schmierseife, Essig, Backpulver

Chemikalien

Natriumcarbonat

Durchführung

1. Zunächst stellst du dir den Rotkohlsaft her. Dazu schneidest du einige Blätter klein und gibst sie in ein Becherglas mit etwas Wasser. Stelle einen Glasstab in das Becherglas und koche das Wasser kurz auf.
2. Gib in die Schnappdeckelgläser etwas Rotkohlsaft.
3. Gib nun von jeder der Flüssigkeiten bzw. Substanzen jeweils etwas zu dem Rotkohlsaft. Stelle das Schnappdeckelglas dann zu der Flasche mit der jeweiligen Substanz, damit du auch später noch weißt, was du in welches Schnappdeckelglas gegeben hast.
4. Welche Farben sind im Rotkohlsaft entstanden?

Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein:

Flüssigkeit / Substanz	Farbe des Rotkohlsaftes

Wie kannst du die Farbveränderung erklären?

Tipps zur Unterrichtsgestaltung

Auch wenn der Versuch mit Rotkohlsaft aus dem Glas durchgeführt werden kann, ist es sinnvoll, frischen Rotkohl zu verwenden. Sehr häufig kennen die Kinder nur Rotkohl aus dem Glas bzw. der Tiefkühltruhe, haben aber keine Vorstellung davon, wie er wirklich aussieht. Es bedeutet für sie also eine Erweiterung ihres Erfahrungsschatzes, ihn im Rohzustand zu sehen. daher sollte nur im Notfall auf Rotkohl aus dem Glas zurückgegriffen werden.

Damit die Farben gut erkennbar sind, darf der Rotkohlsaft nicht zu konzentriert sein. Er kann aber problemlos mit Wasser verdünnt werden, bis er eine hellviolette Farbe hat.

Damit die Kinder möglichst viele Substanzen untersuchen können und ihrer Mischungen nicht gleich weggießen müssen, um neue Versuche zu machen, sollten pro Gruppe mindestens 10 Schnappdeckelgläser vorhanden sein. Die schönsten Farben können sie dann zu einem Regenbogen zusammenstellen. Wichtig für die anschließende Besprechung ist auch, dass die Kinder durch kleine Zettel oder dadurch, dass sie die Substanzen hinter die jeweiligen Schnappdeckelgläser stellen, nachvollziehen können, welche Substanzen sie verwendet haben.

Haben die Kinder ausreichend Zeit zum Experimentieren, werden sie sicher auch ausprobieren, was passiert, wenn man Lösungen mit verschiedenen Farben mischt. Dabei können sie feststellen, dass die Farbänderungen umkehrbar sind.

In der Besprechung des Experiments können die Substanzen z.B. an der Tafel danach geordnet werden, in welche Farbe sie den Rotkohlsaft umfärben. Hier kann auch die regional unterschiedliche Bezeichnung des Rotkohls, in Süddeutschland Blaukraut, angesprochen werden und ein Rückschluss auf die Zubereitung gezogen werden.

Aus dem Erfahrungsschatz können die Kinder die Substanzen in sauer oder nicht sauer (seifig) einteilen und ihnen die entsprechenden Farben zuordnen.

Beim weiteren Experimentieren erfahren sie, dass saure Lösungen durch die Zugabe von seifigen Lösungen seifig werden bzw. seifige durch die Zugabe von sauren Lösungen sauer werden. Sauer und seifig sind also gegensätzliche Eigenschaften.

Lehrerinformation: „Regenbogen mit Rotkohlsaft“

Rotkohlsaft enthält einen Farbstoff, der zur Klasse der Anthocyanfarbstoffe gehört. Auch in anderen Früchten wie z.B. Heidelbeeren oder Johannisbeeren kommen Anthocyanfarbstoffe vor, oft sind es mehrere Vertreter dieser Gruppe, die nebeneinander vorliegen.

Die Anthocyane zeichnen sich dadurch aus, dass sie abhängig vom Säuregrad (pH-Wert) der Lösung verschiedene Farben zeigen. In sauren Lösungen (Essig, Zitronensaft) sind die Farbstoffe hellrot, wechseln dann ihre Farbe über blau und grün bis hin zu gelb in stark alkalischen (seifigen) Lösungen wie Waschmittellösungen oder Spülmittellösungen für die Geschirrspülmaschine. Da Rotkohl ein Anthocyan in einem großen Überschuss enthält, erhält man klare Farbumschläge zwischen den verschiedenen Stufen. So kann man mit Rotkohlsaft durch Zugabe verschiedener Substanzen bzw. Säfte eine Regenbogenreihe herstellen. Gleichzeitig kann man den Säuregrad verschiedener Lebensmittel anhand ihrer Farbe vergleichen.

Aber nicht alle roten Farbstoffe in Früchten gehören zu den Anthocyanfarbstoffen. Die Farbstoffe der Roten Beete gehören beispielsweise zu den so genannten Betalainfarbstoffen, die nicht diese Farbveränderungen zeigen.

Säure und Lauge - chemisch betrachtet

Ob eine Substanz eine Säure oder Lauge ist, hängt von ihrem Verhalten gegenüber Wasser ab. Wasser ($\text{H}_2\text{O} = \text{H}-\text{O}-\text{H}$) ist ein Stoff, der zu einem bestimmten Anteil immer auch als H^+ (Proton) und OH^- (Hydroxid-Ion) – man nennt dies *dissoziiert* - vorliegt. Der Säuregrad einer wässrigen Lösung wird von der Konzentration der Protonen bestimmt und als pH-Wert angegeben:

$$\text{pH (pondus hydrogenius)} = -\log [\text{H}^+],$$

wobei eckige Klammern für Konzentrationen stehen.

Ein pH-Wert von 7 kennzeichnet eine wässrige Lösung, in der genauso viele Protonen wie Hydroxid-Ionen vorliegen, also: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$. Sie wird als neutral bezeichnet.

Lösungen (z.B. auch Essig und Zitronensaft) mit pH-Werten kleiner als 7 sind sauer. - In ihnen liegen mehr Protonen als Hydroxid-Ionen vor.

Lösungen, wie z.B. Waschmittellösungen und Lösungen von Schmierseife, mit pH-Werten über 7 sind Laugen (alkalisch, basisch, seifig). - In ihnen überwiegen die Hydroxid-Ionen.