

Rot- oder Blaukohl?

Warum redet man manchmal von Blaukohl und manchmal von Rotkohl? Und ist dir beim Abwaschen der Pfanne, in der du dieses Gemüse gekocht hast, schon einmal ein Farbwechsel aufgefallen?



Videoanleitung

<https://youtu.be/jAYMsCENRHk>

Material:

- Rotkohl
- Stabmixer mit Becher
- Wasser
- Seife (bevorzugt farblos)
- Essig (bevorzugt farblos)
- Sieb
- Messer & Esslöffel
- Diverse Gläser
- (Salz)



Protokoll (Für diesen Versuch existiert auch ein Videoprotokoll)

- Schneide den Rotkohl in grobe Stücke und gebe diese in den Becher. Füge etwas Wasser hinzu und püriere so lange, bis ein feiner Brei entstanden ist.
- Gewinne den Rotkohlsaft, indem du den Brei durch ein Sieb drückst und den Saft in einem Glas auffängst.

- Fülle nun 3 Gläser zu 3/4 mit Wasser. Am besten stellst du die Gläser vor einen weissen Hintergrund, um die Farbe besser sehen zu können.
- Gib nun ca. 2 Esslöffel Essig in eines der Gläser und ca. 2 Esslöffel Seife in ein zweites. Rühre beide um, sodass alles gelöst ist. Im dritten Glas bleibt das Wasser unverändert.
- Zum Schluss gibst du nun in alle drei Gläser etwas vom Rotkohlsaft und rührst alle Gemische durch. Du solltest nun die Farbunterschiede deutlich erkennen.
- Hinweis zum Salz: Durch die Zugabe von Salz zum Rotkohl kann mehr Saft entzogen werden (Osmose).
- Alternative zur Farbstoffgewinnung: die grob geschnittenen Rotkohlstücke in wenig Wasser kochen und das Kochwasser für den Versuch verwenden.

Erklärung einfach:

Der im Rotkohl enthaltene Farbstoff ist ein sogenannter Indikator (lateinisch "Anzeiger"). Rotkohlsaft ist also eine Indikatorlösung, mit welcher angezeigt werden kann, ob eine Flüssigkeit sauer (z.B. Zitronensaft oder Essig) oder basisch (z.B. Seife oder Backpulver) ist. Verfärbt sich die Flüssigkeit bei der Zugabe des Rotkohlsafts rot oder pink, handelt es sich um eine saure Flüssigkeit. Wenn eine blaue oder grüne Farbänderung eintritt, handelt es sich um eine basische Flüssigkeit.

Es gibt verschiedene Arten, Rotkohl zuzubereiten. Wird er mit Essig oder Apfel zubereitet, so ist er rot gefärbt. Ohne Zugabe von Säure bleibt die ursprünglich dunkelviolette bis blaue Farbe erhalten. Daher rühren die unterschiedlichen Bezeichnungen Rotkraut oder Blaukraut. Achte nun beim nächsten Mal darauf, ob du einen Farbunterschied feststellen kannst, wenn du die Pfanne abwäschst, in der du den Rotkohl zubereitet hast.

Erklärung im Detail:

Rotkohlsaft ist eine Indikatorlösung und zeigt den pH-Wert einer Lösung an. Kurz gesagt ist der pH-Wert ein Mass dafür, wie viele Protonen (H^+) in der Lösung vorhanden sind. Dabei gilt: Ein kleiner pH-Wert bedeutet eine saure Lösung mit einer hohen Protonenkonzentration. Je grösser der pH-Wert ist, desto basischer, d.h. weniger sauer ist die Lösung (pH 1 = sehr sauer, pH 7 = neutral, pH 14 = sehr basisch). Der Farbwechsel des Indikators ist chemisch begründet: In einer sauren Lösung reagiert der Indikatorfarbstoff mit den Protonen (er wird "protoniert"). Die protonierte Form des Indikators hat eine andere Farbe als die "deprotonierte" Form in einer basischen Lösung.



Wie bei dem Versuch beobachtet werden kann, verfärbt sich der im Rotkohl enthaltene Farbstoff in Abhängigkeit des pH-Werts. Dieser Farbstoff zählt zu der Gruppe der Anthocyane, eine Untergruppe der Flavonoide.

Anthocyane kommen in rot bis violetten Früchten und in manchen Gemüsearten, wie dem Rotkohl, vor. Auch Hülsenfrüchte enthalten in ihren Schalen Anthocyane. Die charakteristischen Färbungen sind durch Absorption in einem Wellenlängenbereich von 465-560 nm gegeben. Das jeweilige Absorptionsmaximum wird durch die spezifische Struktur und den pH-Wert beeinflusst. Im Rotkohl ist das Anthocyan Cyanin enthalten.

In Abhängigkeit vom pH-Wert weist Cyanin verschiedene Farbigkeit auf. Das gesamte Elektronensystem ist für die auftretende Farbigkeit verantwortlich. Je größer das konjugiert π -Elektronensystem, desto stärker ist seine energieärmste Absorptionsbande in den langwelligen Bereich verschoben. Dieser Effekt wird als bathochrome Verschiebung bezeichnet. Die Größe des Elektronensystems ändert sich durch die jeweiligen Säure-Base-Reaktionen, wodurch ebenfalls die Absorptionsbande verändert wird, was sich im Farbeindruck auswirkt. Im sauren Milieu liegen die Anthocyane als Kationen vor, die rot erscheinen. Im basischen Milieu liegt ein Farbanion vor, welches eine blaue Farbe besitzt. In diesem ist die Delokalisierung der π -Elektronen über die drei Sechsringe und die Sauerstoffatome der Phenolat-Gruppen möglich.

