

Unterrichtseinheit Naturstoffe (Basisfach)

Kohlenhydrate und Proteine als Verdickungsmittel in Lebensmitteln

Unterrichtsverlauf

Informationen für die Lehrkraft

Die Themenblöcke „Kohlenhydrate“ und „Proteine“ werden anhand von Geliermitteln bearbeitet. Dieser Ansatz bietet einen starken Alltagsbezug zu den im Haushalt oft verwendeten Verdickungs- und Geliermitteln.

Alle betrachteten Geliermittel sind Makromoleküle und weisen einen für Schüler auf den ersten Blick komplizierten Bau auf. Es ist für das Verständnis des Themenkomplexes geradezu unerlässlich, im Vorfeld eine **gründliche Wiederholung der Stoffklassen der organischen Chemie sowie der zwischenmolekularen Kräfte** vorzunehmen. Im parallel vorliegenden Curriculum ist ersichtlich, dass die Stoffklasse der „Fette“ vor den „Kohlenhydraten“ und „Proteinen“ unterrichtet werden soll. Dafür gibt es keine zwingenden Gründe und kann als Alternative auch in umgekehrter Reihenfolge unterrichtet werden.

im Vorfeld der Unterrichtseinheit ist bereits erfolgt:

- Wiederholung der Stoffklassen der organischen Chemie
- Wiederholung der zwischenmolekularen Kräfte
- eventuell Themenkomplex „Fette“ (siehe Curriculum)

1. Doppelstunde: Herstellung von Gummibärchen

Aus Fruchtsaft und 4 verschiedenen Geliermitteln werden Gummibärchen hergestellt. (siehe Kapitel „*Rezepte Gummibärchen*“)

Folgender Stundenverlauf wird vorgeschlagen:

- Gruppenarbeit (2 x 4 Gruppen), jedes Geliermittel wird von 2 Gruppen eingesetzt, um daraus Gummibärchen herzustellen
- Verwendung von lebensmitteltauglichen Chemikalien und Geräten, um die Gummibärchen verzehren zu können



2. Doppelstunde: Vergleich der Molekülstrukturen der Geliermittel Verkostung der Gummibärchen

Mit der Verkostung der Gummibärchen kann unverzüglich zu Stundenbeginn begonnen werden.

Anhand der Arbeitsblätter „*Molekülstrukturen*“ werden dann die Molekülstrukturen der verwendeten Geliermittel betrachtet. Dabei hat man die Wahl, ob man die Variante vorzieht, bei der die Namen der Monomere angegeben sind, oder die Variante ohne Angabe der Namen der Monomere. Als Ergebnis soll lediglich festgehalten werden, dass es zwei grundsätzlich verschiedene Stoffklassen gibt, die sich als Geliermittel eignen: die Kohlenhydrate und die Proteine.

In den folgenden Stunden muss man sich den Grundlagen der Kohlenhydrate und Proteine zuwenden.

In dieser Doppelstunde beginnt man bereits mit der Besprechung einer der beiden Stoffklassen (siehe 3. Doppelstunde).

3. und 4. Doppelstunde Basiswissen Kohlenhydrate

Um die Molekülstruktur der eingesetzten Geliermittel verstehen zu können, müssen nun die Grundlagen gelegt werden. Dies erfolgt nach bewährtem Muster, indem die nötigen hergebrachten Wissensbausteine aneinandergefügt werden.

Folgende Aspekte sollen besprochen werden:

- asymmetrisches Kohlenstoffatom, D/L-Konfiguration
- FISCHER-Projektion der D- Glucose
- HAWORTH-Projektionen der α/β -D-Glucose
- weitere Monosaccharide (siehe Molekülstrukturen der Geliermittel)
- Verknüpfung von Monosacchariden zu Disacchariden
- Verknüpfung zu Polysacchariden
- BENEDICT-Probe oder TOLLENS-Probe mit verschiedenen Kohlenhydraten



5. Doppelstunde

Molekülstruktur der Geliermittel (Kohlenhydrate)

Mit dem erworbenen Grundlagenwissen über die Kohlenhydrate wendet man sich erneut den Molekülstrukturen der Geliermittel zu und betrachtet die Kohlenhydrate unter ihnen genauer (Agar-Agar, Johannisbrotkernmehl, Pektin).

Analyse der Molekülstrukturen der drei Kohlenhydrate:

- Aus welchen Monosacchariden sind die Geliermittel aufgebaut?
- Wie sind die Monosaccharide verknüpft?
- Wirken sie reduzierend (BENEDICT-Probe oder TOLLENS-Probe)?
- Worauf beruht die gelbildende Wirkung?

6. und 7. Doppelstunde

Basiswissen Aminosäuren und Proteine

Ausgehend von der Molekülstruktur der Gelatine wendet man sich zunächst der grundlegenden Baueinheit - den Aminosäuren - zu, um sich anschließend den Proteinen widmen zu können.

Folgende Aspekte sollen besprochen werden:

- FISCHER-Projektion der α -Aminosäuren
- Bildung von Dipeptiden und Polypeptiden
- Biuret- und Ninhydrin-Probe

8. Doppelstunde

Molekülstruktur der Gelatine

Mit der Kenntnis über den Aufbau der Aminosäuren und Proteine analysiert man erneut die Molekülstruktur der Gelatine.

Analyse der Molekülstrukturen der Gelatine:

- Aus welchen Aminosäuren ist die Gelatine aufgebaut?
- Wie sind die Aminosäuren verknüpft?
- Durchführung der Biuret- und Ninhydrin-Probe
- Worauf beruht die gelbildende Wirkung?



9. Doppelstunde

Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Geliermitteln

Zum Abschluss der Einheit „Geliermittel“ wird auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Geliermitteln eingegangen. Obwohl zwischen den Stoffklassen der Kohlenhydrate und Proteine große strukturelle Unterschiede bestehen, eignen sie sich doch beide als Geliermittel. Damit kann auf den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften eingegangen werden; insbesondere auf die Möglichkeit der Wasseranlagerung als Voraussetzung für die Gelierwirkung.

