

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Zucker - Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Zucker – Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Sabine Flügel



© Serepustar/80/Stock/Getty Images Plus

Im 13. Jh. war Zucker noch ein teures Luxusgut, das in Apotheken in kleinen Mengen verkauft wurde. Seit dem Bau der ersten Zuckerröhrwerke 1802 und der Züchtung von ertragsreichen Zuckerrüben in Deutschland, die das teure Zuckerrohr aus Lateinamerika ersetzen konnten, wurde Zucker jedoch immer billiger. Dementsprechend wurde der Honig als traditionelles Süßungsmittel verdrängt und der Zuckerkonsum stieg immer mehr an. Nun, nach gut 200 Jahren, erkennt man die gesundheitlichen Folgen des hohen Zuckerkonsums immer deutlicher. In diesem Beitrag soll zum einen der chemische Aufbau verschiedener Zucker experimentell in Schülerversuchen erkundet werden und zum anderen über die gesundheitlichen Risiken hoher Zuckerkonsums informiert werden.

RAABE

Zucker – Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Sabine Flügel



© SarapulSar38/iStock/Getty Images Plus

Im 13. Jh. war Zucker noch ein teures Luxusgut, das in Apotheken in kleinen Mengen verkauft wurde. Seit dem Bau der ersten Zuckerfabriken 1802 und der Züchtung von ertragreichen Zuckerrüben in Deutschland, die das teurere Zuckerrohr aus Lateinamerika ersetzen konnten, wurde Zucker jedoch immer billiger. Dementsprechend wurde der Honig als traditionelles Süßungsmittel verdrängt und der Zuckerkonsum stieg immer mehr an. Nun, nach gut 200 Jahren, erkennt man die gesundheitlichen Folgen des hohen Zuckerkonsums immer deutlicher. In diesem Beitrag soll zum einen der chemische Aufbau verschiedener Zucker experimentell in Schülerversuchen erkundet werden und zum anderen über die gesundheitlichen Risiken hohen Zuckerkonsums informiert werden.

Zucker – Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Niveau: Grundlegend bis weiterführend

Sabine Flügel

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Die funktionellen Gruppen der Monosaccharide	2
M2: Warum sollen Diabetiker Haushaltszucker meiden?	5
M3: Lactose – ein Disaccharid	8
M4: Stärke – ein Polysaccharid	11
M5: Cellulose – ein Polysaccharid	14
M6: Maltodextrin – ein Oligosaccharid	18
M7: Aufbau der Kohlenhydrate = Zucker = Saccharide	21
Lösungen	24
Literatur	33

Kompetenzprofil:

Niveau	Einführend bis weiterführend
Methode	Gruppenarbeit
Basiskonzepte	Aufbau der Materie
Erkenntnismethoden	fachwissenschaftliche Erkenntnis anhand von Schülerversuchen und Texten erlangen
Kommunikation	Präsentation, Lesekompetenz
Bewertung/Reflexion	Kritische Betrachtung der Ernährung
Inhalt in Stichworten	Aufbau, Vorkommen und Verwendung der Mono- (Glucose, Fructose), Di- (Saccharose, Lactose), Oligo- (Maltodextrin) und Polysaccharide. Nachweise, funktionelle Gruppen, Ernährung

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt, SV Schülerversuch, TX Text, LEK Lernerfolgskontrolle

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Funktionellen Gruppen der Monosaccharide nachweisen	M1	AB, SV
Chemischer Aufbau des Haushaltszuckers, Diabetes	M2	SV, AB, TX
Chemischer Aufbau von Lactose, Lactoseintoleranz	M3	SV, AB, TX
Aufbau, Vorkommen und Verwendung von Stärke	M4	SV, AB, TX
Aufbau, Vorkommen und Verwendung von Cellulose	M5	SV, AB, TX
Aufbau, Vorkommen und Verwendung von Maltodextrin	M6	SV, AB, TX
Ergebnissicherung	M7	AB, LEK

Methodisch-didaktische Hinweise

Zum Einstieg der ersten Doppelstunde kann die Lehrkraft Zucker mit konzentrierter Schwefelsäure versetzen und in den entstehenden Dampf Watesmo-Papier halten. Deswegen blaue Färbung zeigt, dass Wasser entsteht. Die Verkohlung des Zuckers beweist, dass Kohlenstoff enthalten ist. Mit dem Versuch lässt sich der Begriff Kohlenhydrat als anderer Name für Zucker gut erklären und es wird klar, dass diese die Elemente C, H und O enthalten müssen, weshalb man Kohlenhydrate ursprünglich auch für Kohlenstoffverbindungen mit eingeschlossenen Wassermolekülen hielt. Nun wird **M1** ausgeteilt und die Lernenden sollen in arbeitsgleichen Gruppen experimentell alle funktionellen Gruppen von Kohlenhydraten herausfinden. Einzelne Gruppen sollen Teile ihrer Ergebnisse präsentieren. Nun kann Aufgabe 1 des Sicherungsblatts **M7** entweder in Partnerarbeit oder gemeinsam bearbeitet werden.

In der zweiten Doppelstunde geht es um den Zusammenhang zwischen Mono- und Disacchariden. Dazu kann die Frage aufgeworfen werden, warum Diabetiker und lactoseintolerante Personen bestimmte Zucker meiden müssen. Die eine Hälfte der Klasse soll dazu **M2**, die andere Hälfte **M3** in jeweils 2–3 arbeitsgleichen Gruppen bearbeiten, wobei aus jeder Klassenhälfte eine Gruppe ihre Ergebnisse präsentieren soll. Im Anschluss wird Aufgabe 2 des Sicherungsblattes **M7** in Einzelarbeit oder gemeinsam bearbeitet.

Als Einstieg der dritten Doppelstunde könnten Strukturformeln von Polysacchariden (Stärke, Cellulose) gezeigt und nach Entstehung sowie Gemeinsamkeiten und Unterschieden gefragt werden. Mit der Bearbeitung von **M4–M6** informiert sich die Klasse in drei arbeitsteiligen Gruppen gegenseitig über die Mehrfachzucker und ergänzt Aufgabe 3 von **M7**. Eine geeignete Hausaufgabe findet sich unter:

<https://learningapps.org/watch?v=p57nnv3ut23>



Vorausgesetztes Fachwissen

Der Aufbau und die Nachweise von Hydroxy-, Carboxy-, Amino- und Aldehydgruppen sollten bekannt sein. Ebenso sollten der Aufbau der funktionellen Gruppen der Ketone und Ester, bei letzteren auch deren Eigenschaften, bekannt sein.







M1 Die funktionellen Gruppen der Monosaccharide

Aufgaben

1. Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker) sind Einfachzucker und enthalten Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoff-Atome. **Stellt** alle 5 funktionellen Gruppen **auf**, die aus diesen 3 Atomarten zusammengesetzt werden können.
2. **Führt** die Versuche **durch**, **beschreibt** eure Beobachtungen und **begründet** aufgrund der Versuchsergebnisse, welche der funktionellen Gruppe enthalten sind. Nutzt wenn nötig die Hilfe.
Info: Im Alkalischen können aus Ketogruppen Aldehydgruppen entstehen. Ein Monosaccharid hat aber immer nur eine der beiden funktionellen Gruppen.
3. Auf eine mögliche funktionelle Gruppe habt ihr nicht getestet. **Erklärt**, warum hier kein gesonderter Test nötig ist, um diese auszuschließen.
4. **Beschreibt** mithilfe der Versuchsbeobachtungen, wie man die Monosaccharide Fructose und Glucose experimentell unterscheiden kann.
5. **Nennt** von den getesteten Lebensmitteln diejenigen mit Fructose und/oder Glucose.
6. **Informiert** euch im Internet über gesundheitliche Aspekte beim Verzehr von Glucose und Fructose und bezieht Stellung zur Verwendung von Glucose-Fructose-Sirup.

Funktionelle Gruppe	Test/Testmittel	Ergebnis Fructose	Ergebnis Glucose
Carboxygruppe	Universalindikator		
Aldehydgruppe	Fehling-Test		
Hydroxygruppe	Cerammoniumnitrat		
Ketogruppe	Seliwanow-Reaktion: Resorcin, Salzsäure und Erhitzen		
Estergruppe	Wasserlöslichkeit		

Chemikalien

- Fehling I (Kupfersulfat-Lösung) 
- Fehling II (Kaliumnatriumtartrat, Natriumhydroxid) 
- Universalindikator 
- Ammoniumcernitrat-Reagenz 
- Glucose
- Fructose
- Resorcin-Lösung 
- farblose Gummibärchen mit Glucose-Fructose-Sirup
(z. B. Katjes Grün-Ohr Bärchen)
- Weitere Lebensmittel (Apfelsaft, Milch ...)
- Salzsäure 10 % 

© RAABE 2023

Geräte

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Wasserkocher | <input type="checkbox"/> Tüpfelplatte |
| <input type="checkbox"/> Kapillaren | <input type="checkbox"/> Spatel |
| <input type="checkbox"/> Kleine Bechergläschen | <input type="checkbox"/> Reagenzglasklammer |
| <input type="checkbox"/> Glucose-Teststäbchen | <input type="checkbox"/> Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> mehrere Reagenzgläser | <input type="checkbox"/> skalierte Pipetten |
| <input type="checkbox"/> Brenner und Feuerzeug | <input type="checkbox"/> Siedesteinchen |
| <input type="checkbox"/> Messer und Schneidbrett | |

Entsorgung: Schwermetalle, Hausmüll, Abfluss

Versuchsdurchführung

- Schneidet 1 bis 2 weiße Gummibärchen in kleine Stücke, gebt diese mit ca. 5 ml Wasser in ein Bechergläschen und lasst sie bis zum weiteren Gebrauch stehen.
- Stellt eine Glucose- und eine Fructose-Lösung her (jeweils einen Spatel Glucose bzw. Fructose in 5–10 ml Wasser in einem Becherglas lösen) und testet die Monosaccharide auf alle möglichen funktionellen Gruppen:
- Mischt je einen Tropfen Glucose- und Fructose-Lösung mit jeweils einem Tropfen Indikator in zwei getrennten Vertiefungen der Tüpfelplatte.
- Gebt einen Tropfen Glucose- und Fructose-Lösung in zwei Vertiefungen der Tüpfelplatte und gebt jeweils einen Tropfen Cerammoniumnitrat zu.
- Mischt auf der Tüpfelplatte einen Tropfen Fehling I mit einem Tropfen Fehling II. Füllt zwei Kapillaren mit je 1–1,5 cm der Fehling-Mischung (Kapillare einfach in die Lösung halten. Durch die Kapillarkraft zieht es die Flüssigkeit ein. Notfalls mehrfach eintauchen.)
- Gebt einen Tropfen Glucose- und einen Tropfen Fructose-Lösung in zwei getrennte Vertiefungen der Tüpfelplatte. Nehmt in eine Kapillare mit Fehling-Mischung ca. 1 cm Fructose, in die andere 1 cm Glucose-Lösung auf. Haltet beide Kapillaren mit der Reagenzglasklammer ca. 60 s lang in den Wasserdampf über der Öffnung des Wasserkochers, sobald das Wasser kocht.
- Taucht in beide Flüssigkeiten im Becherglas und in die Gummibärchen-Lösung je ein Glucose-Teststäbchen kurz (1 s) ein und lest den Glucosegehalt nach 30 s mithilfe der Skala auf der Packung ab.
- Füllt 1–2 ml Glucose- und 1–2 ml Fructose-Lösung in je ein Reagenzglas.
- Gebt zu beiden Zuckerlösungen in den Reagenzgläsern je 10 Tropfen Salzsäure, 5 Tropfen Resorcin-Lösung und ein Siedesteinchen zu. Erhitzt beide Gemische zum Sieden und achtet beim Abkühlen auf eventuelle Farbveränderungen.
- Füllt 1–2 ml der Gummibärchen-Lösung in ein Reagenzglas, gebt 10 Tropfen Salzsäure, 5 Tropfen Resorcin-Lösung und ein Siedesteinchen zu. Erhitzt das Gemisch zum Sieden.
- Testet ein weiteres Lebensmittel genauso wie die Gummibärchen-Lösung auf Glucose mit den Teststäbchen und auf Fructose mit Resorcin und Salzsäure.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Zucker - Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Zucker – Den chemischen Aufbau und die gesundheitlichen Risiken betrachten

Sabine Flügel



© Serepustar/80Stock/Getty Images Plus

Im 13. Jh. war Zucker noch ein teures Luxusgut, das in Apotheken in kleinen Mengen verkauft wurde. Seit dem Bau der ersten Zuckerröhrwerke 1802 und der Züchtung von ertragsreichen Zuckerrüben in Deutschland, die das teure Zuckerrohr aus Lateinamerika ersetzen konnten, wurde Zucker jedoch immer billiger. Dementsprechend wurde der Honig als traditionelles Süßungsmittel verdrängt und der Zuckerkonsum stieg immer mehr an. Neu, nach gut 200 Jahren, erkennt man die gesundheitlichen Folgen des hohen Zuckerkonsums immer deutlicher. In diesem Beitrag soll zum einen der chemische Aufbau verschiedener Zucker experimentell in Schülerversuchen erwidert werden und zum anderen über die gesundheitlichen Risiken hoher Zuckerkonsums informiert werden.

RAABE