

II.C.55

Vielfalt organischer Verbindungen

Energiebilanz, Nährstoffe und Nachhaltigkeit – Eine Lerntheke zur Lebensmittelauswahl

Erwin Graf, Thomas Gielen, Nina Jerg, Annika Meyer, Ines Titel und Stephanie Wawrzinek



© SDI Productions/E+/Getty Images

Die Auswahl von Lebensmitteln gehört zum Alltag der Schülerinnen und Schüler: Frühstück, Snacks, Fast Food, Fertiggerichte oder selbst zubereitete Mahlzeiten werden häufig nach Geschmack, Preis oder Verfügbarkeit beurteilt. Für eine fundierte Bewertung reicht dieser erste Eindruck jedoch nicht aus. In dieser Einheit untersuchen die Lernenden Lebensmittelauswahl aus chemischer und ökologischer Perspektive. Dabei stehen Energiebilanz, Energiedichte sowie Massenanteile und energetische Anteile von Makronährstoffen im Mittelpunkt. Ergänzend werden Proteine, Glucose und Vitamin C experimentell nachgewiesen sowie Vitamin C und Calcium als Beispiele für Mikronährstoffe betrachtet. Abschließend beurteilen die Lernenden Lebensmittel im Hinblick auf Nachhaltigkeit, ökologischen Fußabdruck und Lebensmittelverschwendung.

KOMPETENZPROFIL

Klasse:	11–13
Dauer:	8 Stunden (Minimalplan: 4)
Kompetenzen:	1. Sachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 3. Kommunikationskompetenz; 4. Bewertungskompetenz
Inhalt:	Ernährung, Ausgewogenheit, Nachhaltigkeit, Energiebilanz, Massenanteil, Makronährstoffe, Mikronährstoffe, Ballaststoffe, Energiedichte, Wasser

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema	Einstieg in die Einheit, Wissenstest
M 1	Lebensmittelauswahl auf dem Prüfstand
M 2	Ernährung – was stimmt?

2.–8. Stunde

Thema	Lerntheke zur Lebensmittelauswahl
M 3	Stationenplan zur Lebensmittelauswahl
M 4	Station 1: Energiebedarf und Energiebilanz
M 5	Info-Text zu Station 1: Energiebedarf, Hunger und Energiebilanz
M 6	Station 2: Proteine – Baustoffe und Energielieferanten
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min
Chemikalien:	☐ 1 Eiweiß-Teststäbchen ☐ Leitungswasser, Mineralwasser, Salatöl, Apfelsaft, Karottensaft ☐ Apfel, Birne ☐ Wurst ☐ 1 Hühnerei ☐ Molke, Milch, Kefir
Geräte:	☐ 10 Bechergläser (50 ml) ☐ Spatel ☐ Messer
M 7	Info-Text zu Station 2: Proteine – Baustoffe und Energielieferanten
M 8	Station 3: Kohlenhydrate und Glucose
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min
Chemikalien:	☐ Saccharose (Haushaltszucker) ☐ Glucose (Traubenzucker) ☐ Fructose (Fruchtzucker) ☐ Kochsalz ☐ Glucose-Teststreifen
Geräte:	☐ 5 Uhrgläser oder kleine Bechergläser ☐ 1 Spatel ☐ 1 Messer ☐ 1 Pipette





M 9	Info-Text zu Station 3: Kohlenhydrate und Glucose
M 10	Station 4: Fette und Energiedichte
M 11	Info-Text zu Station 4: Fette und Energiedichte
M 12	Station 5: Mahlzeitenvergleich mit Tabellenkalkulation
M 13	Station 6: Vitamin C – Ein Mikronährstoff
Dauer:	Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 20 min
Chemikalien:	☐ verschiedene Früchte (z. B. Apfel, Zitrone, Orange) ☐ verschiedenes Gemüse (z. B. Kartoffeln, Paprika) ☐ verschiedene Obst- und Gemüsesäfte aus der Packung ☐ Vitamin-C-Teststäbchen
Geräte:	☐ 10 Uhrgläser (oder kleine Bechergläser) ☐ 1 Saftpresse ☐ 1 Filzstift
M 14	Station 7: Mineralsalze – Calcium als Beispiel
M 15	Info-Text zu Station 7: Mineralsalze – Calcium als Beispiel
M 16	Station 8: Ökologischer Fußabdruck von Lebensmitteln
M 17	Info-Text zu Station 8: Ökologischer Fußabdruck von Lebensmitteln
M 18	Station 9: Lebensmittelverschwendung und Ressourcenbilanz

Minimalplan

Sollten Sie wenig Unterrichtszeit zur Verfügung haben, können Sie den Wissenstest **M 2** als Hausaufgabe einsetzen oder ganz entfallen lassen und nur mithilfe von **M 1** in die Unterrichtseinheit einsteigen.

Die Arbeit an den Stationen kann außerdem auf **drei Stunden** reduziert werden, wenn Sie sie in Form eines **Gruppenpuzzles** durchführen: Jede Expertengruppe bearbeitet dann nur eine ausgewählte Station. Besonders geeignet sind die Stationen zu **Proteinen, Glucose, Fetten, Vitamin C, Calcium** und dem **ökologischen Fußabdruck**.

Die Ergebnisse werden anschließend im Plenum oder in gemischten Stammgruppen vorgestellt. Die Station „**Mahlzeitenvergleich mit Tabellenkalkulation**“ sollte möglichst erhalten bleiben, da sie zentrale Inhalte der Einheit zusammenführt.

Lebensmittelauswahl auf dem Prüfstand

M 1



© O2O Creative/E+/Getty Images



© zamrznutitonovi/iStock/Getty Images Plus



© Viktoriya Skorikova/Moment/Getty Images



© Alexander Spatari/Moment/Getty Images



© LordHenriVoton/E+/Getty Images



© Andrew Hetherington/The Image Bank/Getty Image

Aufgabe

Betrachten Sie die sechs dargestellten Bilder zum Thema Ernährung.

- Beschreiben** Sie zunächst kurz, welche Lebensmittelauswahl oder Esssituation jeweils dargestellt ist.
- Ordnen** Sie anschließend jedem Bild mindestens drei Kriterien zu, die für eine chemische oder ökologische Bewertung relevant sein könnten.

Tipp: Beispiele für Kriterien sind Energiegehalt, Energiedichte, Kohlenhydratanteil, Fettanteil, Proteinanteil, Ballaststoffanteil, Wasseranteil, Vitamine, Mineralsalze, Verarbeitungsgrad, Verpackung, Regionalität, Saisonalität und ökologischer Fußabdruck.



Station 3: Kohlenhydrate und Glucose

M 8

Kohlenhydrate kommen in Lebensmitteln in unterschiedlichen Formen vor, zum Beispiel als Stärke, Saccharose, Fructose oder Glucose. Während Glucose im Alltag als Traubenzucker bezeichnet wird, kennen wir Saccharose als typischen Haushaltszucker. Glucose ist außerdem ein wichtiger Energieträger im Stoffwechsel. In dieser Station untersuchen Sie, in welchen Lebensmitteln Glucose mit einem Glucose-Teststreifen nachgewiesen werden kann.

Aufgabe 1

Lesen Sie den Info-Text „Kohlenhydrate und Glucose“ (M 9) durch und führen Sie anschließend den folgenden Versuch zum Nachweis von Traubenzucker durch.

Schülerversuch: Nachweis von Kohlenhydraten in Lebensmitteln

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min



Chemikalien	Geräte
☐ Saccharose (Haushaltszucker) ☐ Glucose (Traubenzucker) ☐ Fructose (Fruchtzucker) ☐ Kochsalz ☐ Glucose-Teststreifen	☐ 5 Uhrgläser oder kleine Bechergläser ☐ 1 Spatel ☐ 1 Messer ☐ 1 Pipette

Versuchsdurchführung

- Geben Sie in jedes Uhrglas etwa 1 ml Wasser.
- Fügen Sie jeweils eine kleine Menge eines Stoffes hinzu:

Probe	Stoff
A	Wasser
B	Wasser + Haushaltszucker / Saccharose
C	Wasser + Fruchtzucker / Fructose
D	Wasser + Traubenzucker / Glucose
E	Wasser + Kochsalz

- Rühren Sie die Proben vorsichtig um.
- Halten Sie jeweils einen Glucose-Teststreifen in die Lösung.
Hinweis: Mit Glucose-Teststreifen kann man prüfen, ob ein Nahrungsmittel Glucose enthält. Ist Traubenzucker enthalten, färbt sich der Glucose-Teststreifen grün. Je mehr Traubenzucker vorhanden ist, desto dunkler ist die Grünfärbung.
- Notieren Sie die beobachtete Farbveränderung.

Aufgabe 2

Tragen Sie Ihre Beobachtungen in die Tabelle ein und deuten Sie die Ergebnisse.

Versuch	Farbveränderungen am Teststreifen	Nachweis positiv/ negativ	Folgerung/Aus- wertung
A Wasser (Kontrollversuch)			
B Wasser und Saccharose			
C Wasser und Fructose			
D Wasser und Glucose			
E Wasser und Kochsalz			

Aufgabe 3

Erklären Sie, warum der Test bei Glucose positiv ausfallen sollte, bei Kochsalz dagegen nicht.

Gehen Sie dabei auf den Unterschied zwischen einem Kohlenhydrat und einem Salz ein.

Aufgabe 4

Traubenzucker ist unser wichtigster Energiespender. Den größten Teil an Traubenzucker gewinnt unser Körper aus Stärke, die wir über die Nahrung aufnehmen. Erläutern Sie, warum Glucose trotzdem eine wichtige Rolle für die Energieversorgung des Körpers spielt. Stellen Sie einen Bezug zur Energiebilanz her.