

# Experimente zu Kohlenhydraten – alkoholische Gärung, Stärkespeicherung und Zuckertransport

von Dr. Christiane Högermann



© Thinkstock/iStock

Kohlenhydrate spielen im Biologieunterricht als einer unserer Hauptnährstoffe eine wichtige Rolle. Dabei ist nicht nur der Aufbau von Kohlenhydraten aus Monosacchariden, sondern auch ihr Transport durch den Körper sowie ihr biochemischer Abbau im Körper komplexe Themen für die Schülerinnen und Schüler. Mithilfe dieser kleinen Schülerexperimente, die ohne großen Aufwand durchgeführt werden können, sollen wesentliche Eigenschaften von Kohlenhydraten rund um die alkoholische Gärung, die Stärkespeicherung und den Kohlenhydrattransport langanhaltend im Gedächtnis bleiben.

# Experimente zu Kohlenhydraten – alkoholische Gärung, Stärkespeicherung und Zuckertransport

Klasse: 8–10

von Dr. Christiane Högermann

|   |    |
|---|----|
| Methodisch-didaktische Hinweise                       | 1  |
| M 1: Stärkeisolierung und -nachweis in Reiskochwasser | 4  |
| M 2: Transportgeschwindigkeit von Kohlenhydraten      | 6  |
| M 3: Alkoholische Vergärung                           | 7  |
| Lösungsvorschläge                                     | 10 |

VORSCHAU

# Experimente zu Kohlenhydraten – alkoholische Gärung, Stärkespeicherung und Zuckertransport

## Methodische-didaktische Hinweise

Das Thema Kohlenhydrate ist Bestandteil aller Bildungspläne der Sekundarstufe I. Dazu gehören Unterthemen, wie der Aufbau verschiedener Kohlenhydrate aus Monosacchariden, Kohlenhydrate als Nährstoffe, Lebensmittel als Kohlenhydratquellen, Abbau und Verdauung von Kohlenhydraten sowie biochemischen Vorgänge beim Abbau von Kohlenhydraten.

## Versuch zum Nachweis von Stärke in Reis

In dem Experiment **M 1** lernen Ihre Schüler Stärke als Speicherstoff in Grasfrüchten kennen und weisen diese in Kochwasser von Basmatireis nach. Zur Vorbereitung dieses Schülerversuches, werden 100 g Basmatireis – er bietet ein besonders klares Ergebnis – nach der Wasserreismethode zubereitet. D. h. der Basmatireis wird in viel kochendes Salzwasser (ca. 0,75 Liter und 1–2 EL Salz) gegeben und für eine gewisse Zeit gekocht. Das Wasser wird anschließend aufgefangen. Durch diesen Kurzversuch wird den Lernenden verdeutlicht, dass auch Reiskörner, genau wie andere Getreidekörner aus der Familie der *Poaceae*, Samen sind, die Stärke als Speicherstoff enthalten und somit einen wichtigen Beitrag zur (Kohlenhydrat-)Ernährung leisten können.

## Versuch zur Transportgeschwindigkeit von Kohlenhydraten

**M 2** behandelt die verschiedenen Transportgeschwindigkeiten von Mono-, Di- und Polysacchariden in Wasser. Der hier vorgestellte Freihandversuch ist ein möglicher Einstieg in die Fragestellung, warum alle höhermolekularen Kohlenhydrate, nicht aber die Monosaccharide, enzymatisch zerlegt werden müssen. Nur so können sie letztlich auch in die Zellen überführt werden. Hier wird außerdem klar, dass Wasser als Lösungs- und Transportmittel Monosaccharide effektiv und vergleichsweise schnell transportieren kann. Für den Versuch wird Fruktose anstatt der für die Zellatmung wichtigen Glukose gewählt, da sich bei diesem Monosaccharid sehr schnell die unterschiedlichen Löslichkeitseigenschaften eines Mono-, Di- und Polysaccharids zeigen. Der Versuch hat also auch Modellcharakter, der den Schülern bewusst gemacht werden sollte.

Es bietet sich auch)) ausgehend von den Versuchsergebnissen Hypothesen zu den notwendigen „Vorarbeiten“ des Kohlenhydratabbaus im Körper zu entwickeln. Im Anschluss könnten dann zur Hypothesenüberprüfung Versuche zur enzymatischen Spaltung von Saccharose und Stärke gemacht werden.

## M 1 Stärkeisolierung und -nachweis in Reiskochwasser – Stärke als Speicherstoff in Grasfrüchten

### Material

#### Pro Schülergruppe:

- Abgießwasser von 100 g (Rohgewicht) gekochtem Basmatireis
- Reagenzglas mit Stopfen
- Iodkaliumiodidlösung in einer Tropfflasche
- kleines Becherglas
- Trichter
- Watte
- Petrischale
- Spatel
- Ein Stück Aluminiumfolie

### Durchführung

#### Versuch 1 – Eiweißnachweis:

Schüttelt das Abgießwasser des gekochten Basmatireis, damit der gebildete Niederschlag wieder in Lösung gehen kann. Gebt 2 ml der entstehenden trüben Flüssigkeit in ein Reagenzglas. Fügt 2 ml Wasser hinzu und verschließt das Reagenzglas mit einem Stopfen. Vermischt den Reagenzglasinhalt durch Schwenken.

Notiert eure Beobachtungen und gebt eine Erklärung. **Tipp:** Schäumen ist ein Hinweis auf in der Lösung enthaltenes Eiweiß.

#### Versuch 2 – Stärkenachweis:

Legt einen Trichter mit Watte aus. Gebt das restliche Abgießwasser des gekochten Basmatireis in den mit Watte ausgelegten Trichter und filtert dieses. Entnehmt mit einem Spatel nach erfolgreichem Filtriervorgang eine Probe des in der Watte verbliebenen Rückstands. Gebt diese Probe in eine Petrischale. Fügt 2 Tropfen der Iodkaliumiodidlösung hinzu, um die Probe auf Stärke zu prüfen.

Eine weitere kleine Probe reibt ihr zwischen den Fingern und stellt so ihre Beschaffenheit fest.

Notiert eure Beobachtungen unten und gebt eine Erklärung. **Tipp:** Eine blauviolette Färbung der Iodkaliumiodidlösung weist auf das Vorhandensein von Stärke hin.

Anschließend lasst ihr die Watte mit dem noch darauf befindlichen Rückstand auf einer Aluminiumfolie im Trockenschrank bzw. auf einem Heizkörper trocknen.

### M 3 Alkoholische Gärung – Experimente zur Vergärung verschiedener Zucker mit Hefe



© FotoDuets/iStock

Hefe ist dir sicherlich nicht unbekannt. Vielleicht hast du sie schon einmal beim Backen von Kuchen oder der Herstellung eines Hefeteigs für Pizza verwendet. Charakteristisch ist, dass durch den Hefeeinsatz Backwaren schön aufgehen. Aber nicht nur beim Backen, sondern auch in der Bier- und Weinherstellung spielen Hefepilze eine wichtige Rolle. Schauen wir uns einmal genauer an, was hier passiert.

#### Material

##### Pro Schülergruppe:

- ¼ Würfel frische Bäckerhefe (Zimmertemperatur)
- 3 Reagenzgläser im Reagenzglasständer
- 3 Gummistopfen
- handwarmes Wasser
- Glukose, Saccharose
- 2 Spatel
- Laborwaage
- Teelöffel