



information.
medien.agrar e.V.



Die Zuckerrübe



Wirtschaftliche
Vereinigung Zucker





INHALT

Impressum

Herausgeber

information.medien.agrar e.V. (i.m.a)
Adenauerallee 127
53113 Bonn
www.ima-agrar.de

Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V. (WVZ)
Am Hofgarten 8
53113 Bonn
www.zuckerverbaende.de

Text und Redaktion

agrikom GmbH
Fachagentur für Agrarkommunikation
Clemens-August-Straße 8–10
53115 Bonn
www.agrikom.de

Gestaltung

AgroConcept GmbH
Clemens-August-Straße 12–14
53115 Bonn

Bilder

WVZ e.V.

Druck

SZ Druck, Sankt Augustin
IPadelt, Bielefeld (Mappe)

Mit freundlicher Unterstützung
der Landwirtschaftlichen Rentenbank
1. Auflage 2011

Literaturverzeichnis

aid infodienst (Hrsg.):

Zucker, Sirupe, Honig, Zuckeraustauschstoffe
und Süßstoffe, Bonn 2007.

information.medien.agrar e.V. (Hrsg.):

3 Minuten Info Zuckerrüben, Bonn.

ISPA (Hrsg.):

Die Landwirtschaft in Deutschland –
Vechtaer Materialien zum
Geographieunterricht, Vechta 2009.

Lehrmittelverlag Hagemann:

Unser Zucker – Medienpaket für Klasse 1–4,
Düsseldorf 2004.

RERUM – herausgegeben vom Zeitbild Verlag GmbH:

Kohlenhydrat Zucker, Bausteine für einen
zeitnahen Unterricht, München 1999.

Verlag Handwerk und Technik (Hrsg.):

Ernährung heute, Hamburg 2008.

Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V.:

Von der Rübe zum Zucker,
www.zuckerverbaende.de.

R. Lipinski und H. Schiweck (Hrsg.):

Handbuch Süßungsmittel – Eigenschaften
und Anwendung, Hamburg 1990.

Vorwort

Methodische Hinweise zum Lernen an Stationen

Vorbereitung

Durchführung

Nachbereitung

Lernziele und Kompetenzen

Kopiervorlage: Verhaltens- und Arbeitsregeln

Kopiervorlage: Laufzettel

STATIONEN: ARBEITSBLÄTTER, LERNZIELE UND KOMPETENZEN, BENÖTIGTES MATERIAL UND LÖSUNGEN

Themenbereich I: Rübenanbau

1	Die Zuckerrübe	10
2	Vom Rübensamen zur Zuckerrübe	13
3	Zuckerbildung in der Rübe	15
4	Die Zuckerrübenernte	17
5	Zuckerrübenanbau in Deutschland	21

Themenbereich II: Zuckergewinnung

6	Gewinnung von Zucker aus Rüben	23
7	Nachhaltigkeit bei der Zuckergewinnung	27

Themenbereich III: Zucker in der Ernährung

8	Eigenschaften von Zucker	29
9	Zucker – ein Kohlenhydrat	31
10	Zuckervielfalt und Verwendung	33
11	Geschmackstest	35
12	Kohlenhydrate in der Ernährung	37
13	Energiehaushalt	39

Themenbereich IV: Geschichte

14	Die Geschichte des Zuckers	41
----	----------------------------	----

WEITERE ARBEITSANREGUNGEN

Exkursionen

Arbeitsblatt: Interview mit einem Landwirt

Arbeitsblatt: Auf dem Zuckerrübenfeld

Zuckerrüben selber pflanzen

Rezepte

Kandiszucker selber machen

Karamellbonbons selber machen

Erdbeer-Fruchtaufstrich

Versuch: Zuckergewinnung aus der Rübe



VORWORT

Beim Backen und Kochen oder zum Süßen von Getränken wird Zucker verwendet. Doch woher kommt er eigentlich?

Die Zuckerfabrik stellt keinen Zucker her, obwohl man es vom Namen her annehmen könnte. Dort wird der in der Zuckerrübe gespeicherte Zucker lediglich extrahiert, d.h. herausgelöst. In der beiliegenden Sachinformation zeigen wir Ihnen den Weg des Zuckers vom Anbau der Zuckerrüben bis zur Gewinnung des Zuckers in der Zuckerfabrik auf. Ferner erhalten Sie einen Einblick in die besonderen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten des Zuckers im täglichen Leben sowie in seine Bedeutung für die menschliche Ernährung. Mit dieser Mappe können Sie den Schülern diese Inhalte mithilfe von „Lernen an Stationen“ vermitteln. Das für die Sekundarstufe I konzipierte Material bietet Ihnen didaktisches Hintergrundwissen und zahlreiche Arbeitsblätter sowie Arbeitsanregungen.

Die Grundidee von „Lernen an Stationen“ besteht darin, ein Thema in verschiedene Themenbereiche zu zerlegen, die von den Schülern an verschiedenen Stationen selbstständig erarbeitet werden. An den Stationen wird dazu didaktisch aufbereitetes Arbeitsmaterial bereitgestellt. Die Schüler können sich ganz individuell – entsprechend ihrem eigenen Lern- und Arbeitstempo, in verschiedenen Sozialformen und frei wählbarer Reihenfolge – mit der Thematik beschäftigen. So wird ein fächerübergreifendes, handlungsorientiertes sowie einprägsames Lernen ermöglicht. Die Schüler bestimmen ihren „Lernweg“ selbst und ihre Eigenmotivation wird gefördert.

Das Thema „Die Zuckerrübe“ lässt sich in vier Themenbereiche gliedern: Rübenanbau, Zuckergewinnung, Zucker in der Ernährung und Geschichte des Zuckers. Entlang dieser Themenbereiche ergeben sich vielfältige Anknüpfungspunkte für den Unterricht in verschiedenen Schulfächern.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Schülern eine spannende und lehrreiche Zeit rund um die Zuckerrübe.

Ihre i.m.a und WVZ



METHODISCHE HINWEISE ZUM LERNEN AN STATIONEN

Definition

„Lernen an Stationen beschreibt das zusammengesetzte Angebot mehrerer Lernstationen, das die Lernenden im Rahmen einer übergeordneten (fächerübergreifenden) Thematik bearbeiten und so zu eigenen Handlungsergebnissen gelangen. Eine Lernstation besteht aus Arbeitsaufträgen, die ein Arbeitsangebot für die Schüler darstellen.“ (Quelle: Bauer, R., 2007)

Fachliteratur zum Lernen an Stationen:

- Arbeiten mit Lernzirkeln: Stationenlernen – eine handlungsorientierte Unterrichtsmethode, Melanie Stöhr, VDM Verlag Dr. Müller, 2010
- Lernen an Stationen in der Sekundarstufe I: Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe I. Lernen an Stationen, Roland Bauer, Cornelsen Lernhilfen, 1997
- Offenes Arbeiten in der Sekundarstufe, Ein Praxisbuch, Roland Bauer, Cornelsen SCRIPTOR, 2007

Vorbereitung

Auswahl der Stationen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Stationen für die Schüler auszuwählen:

- Wählen Sie **Pflichtstationen (P)** aus, die jeder bearbeiten muss. Die zusätzlichen **Wahlstationen (W)** können frei von den Schülern ausgewählt werden.
- Sie können auch den Arbeitsumfang jedes Schülers nach dem **individuellen Leistungsvermögen** festlegen. Nicht alle Stationen müssen von allen Schülern bearbeitet werden.
- Um individualisiertes Lernen zu ermöglichen, sind alle Arbeitsblätter mit einem **Schwierigkeitsgrad** gekennzeichnet (* leicht, ** mittel, *** schwer). Die Schüler sollen lernen, für sich die richtige Aufgabe mit dem Schwierigkeitsgrad, den sie sich zutrauen, auszuwählen.
- Die Stationen sind in vier **Themenbereiche** untergliedert. Wählen Sie je nach Leistungs- oder Wissensstand der Klasse verschiedene Themenbereiche und Stationen aus und/oder bilden Sie innerhalb der Klasse „**Expertenteams**“ für die verschiedenen Themenbereiche.

Jeder Schüler erhält einen **Laufzettel (Kopiervorlage Seite 9)** mit einer Liste der Stationen. Auf dem Zettel kennzeichnen Sie die Pflicht- und Wahlstationen. Die Schüler haken die Stationen nach der Bearbeitung ab und bewerten sie.

Themenbereiche	
Rübenanbau	Die Stationen 1 bis 5 geben die Möglichkeit, sich mit dem Wachstum der Zuckerrübe, der Fotosynthese sowie der Ernte der Zuckerrübe auseinanderzusetzen.
Zuckergewinnung	An den Stationen 6 und 7 wird die Gewinnung des Zuckers aus der Zuckerrübe erarbeitet.
Zucker in der Ernährung	An den Stationen 8 bis 13 werden die Eigenschaften und die Verwendung des Zuckers erschlossen sowie erste Ansätze der Kohlenhydratstoffklasse und des Stoffwechsels erarbeitet.
Geschichte	An der Station 14 kann der historische Weg des Zuckers nach Europa bzw. Deutschland verfolgt werden.



Einstieg ins Thema

Im Rahmen einer Einführung sollten das Vorwissen, die Erfahrungen, die Einstellungen und das Interesse der Schüler für das Thema überprüft werden. Hierzu bieten sich verschiedene Einstiege an:

- **Brainstorming**
Alles, was den Schülern zum Thema „Zuckerrübe“ oder „Zucker“ einfällt, wird einzeln oder gemeinsam auf Karten gesammelt, inhaltlich geordnet und gut sichtbar aufgehängt oder an die Tafel geschrieben.
- **Mindmapping**
In der Mitte eines Posters oder der Tafel steht das Wort „Zuckerrübe“ oder „Zucker“. Die Schüler entwickeln zusammen eine Landkarte (= Map) aus Gedanken (= Mind) zum Thema. Die Gestaltung der Mind-Map ist an keine feste Reihenfolge gebunden. Meist bilden sich vom Zentrum aus Hauptstränge, die sich wiederum in Nebenstränge gliedern.
- **Stummer Impuls**
Als Impuls kann ein Paket Zucker und/oder eine Zuckerrübe präsentiert werden. Die Schüler sollen ihre persönlichen Eindrücke, Einfälle und Meinungen dazu äußern und gegebenenfalls diskutieren. Wichtig ist: Nichts ist falsch. Die Schüler agieren selbstständig, sie geben sich gegenseitig das Wort weiter. Der Lehrer hält sich dabei zurück und beobachtet.
- **Galgenmännchen**
Die Schüler sollen mit Wörtern rund um den Zucker und die Zuckerrübe Galgenmännchen spielen.

Vorbereitung der Schüler

- Teilen Sie die Klasse eventuell in Kleingruppen bzw. Expertenteams für die verschiedenen Themenbereiche ein.
- Der Ablauf und die Arbeitsaufgaben sollten besprochen werden. Fragen zum Lernen an Stationen sollten geklärt werden.
- Folgende Materialien sollten die Schüler mitbringen: Papier, Schreibmaterial, Buntstifte
- Festlegung von Verhaltens- und Arbeitsregeln: Sie können die Regeln vorgeben oder gemeinsam mit den Schülern erarbeiten. Die Regeln sollten während der freien Arbeit an den Stationen gut sichtbar aushängen oder ausliegen. Schüler, die sich nicht an die Regeln halten, sollten an einer Ruhestation die Regeln abschreiben. Eine Kopiervorlage dazu befindet sich auf Seite 8.

Aufbau der Stationen

- Eine übersichtliche Gestaltung der Stationen aus Tischen, Bänken oder Ähnlichem ist notwendig. Kennzeichnen Sie die Stationen und/oder hängen Sie einen Stationsplan aus. Dadurch wird den Schülern die Orientierung erleichtert.
- Die Arbeitsblätter zu den ausgewählten Stationen werden entsprechend der Schülerzahl kopiert und an den einzelnen Stationen ausgelegt.
- Stellen Sie die benötigten Materialien für jede Station zusammen (siehe dazu die Anmerkungen hinter den Arbeitsblättern).
- Wenn die Schüler die Aufgaben selbstständig kontrollieren sollen, deponieren Sie an jeder Station einen Briefumschlag mit einem Lösungszettel.

Durchführung

- Die Arbeitsaufträge an den Stationen sollen von den Schülern selbstständig, eigenverantwortlich und ohne weitere Hinweise bearbeitet werden. Daher sind sie inhaltlich so gestaltet, dass weitere verbale Erklärungen nicht notwendig sind.
- Die Stationen können in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit bearbeitet werden. Die Sozialform können die Schüler frei wählen. Sinnvoll ist es, die Gruppenarbeit auf vier Personen zu beschränken.
- Die Abfolge der Stationen ist frei wählbar.
- Das Lernen an Stationen kann in mehreren aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden, ideal sind Doppelstunden, oder an einem ganzen Schultag durchgeführt werden.



Im Gegensatz zum Frontalunterricht, in dem alle Schüler zur gleichen Zeit dasselbe tun, sind beim Lernen an Stationen andere Anforderungen an Lehrer und Schüler gestellt. Nach Einführung und Bereitstellung der Lernmaterialien arbeiten die Schüler selbstständig, kooperativ und ihrer Lernausgangslage entsprechend. Die Lehrkräfte helfen bei Bedarf mit Erklärungen, beraten Schüler, wenn Fragen zu den Aufgaben oder zum Ablauf auftreten, beobachten das Lern- und Arbeitsverhalten der Schüler und steuern gegebenenfalls gruppendynamische Prozesse. Sie haben Zeit, leistungsschwächeren Schülern Unterstützung zukommen zu lassen und leistungstarken gezielte Anregungen und Aufgaben zu geben.

Oft wird befürchtet, dass unwillige Schüler die Offenheit der Unterrichtsform dazu nutzen, sich vor der Arbeit zu drücken. Die Erfahrung zeigt, dass dies selten vorkommt. Außerdem wird Nichtstun und Trödelei offensichtlicher als bei lehrerzentrierten Unterrichtsformen.

Nachbereitung

Eine sorgfältige Nachbereitung und Reflektion im Unterricht sind wichtig, um das erworbene Wissen zu festigen und das „Lernen an Stationen“ zu trainieren.

- **Gesprächskreis**
In der Runde kann jeder seine Eindrücke, Erfahrungen und Schwierigkeiten schildern. Zudem können noch offene Fragen besprochen werden.
- **Zuckerrübenmappe**
Als Handlungsprodukt können die Arbeitsblätter in einer Projektmappe gesammelt werden. Diese Mappe sollte eine Grundlage für die Bewertung der Lernleistung der Schüler sein. Sie können später bei einem Elternabend oder Schulfest ausgelegt werden.
- **Kurzvorträge der Expertengruppen**
Jede Expertengruppe erhält eine Karte mit dem Titel eines Kurzvortrages zu einer bearbeiteten Station, z.B. „Die Zuckerrübe“ oder „Eigenschaften von Zucker“ auf einer Karte. Die Gruppe tauscht sich fünf Minuten über das Thema aus. Sie wählt einen Sprecher, der vor der gesamten Klasse einen Kurzvortrag von einigen Minuten hält.

In dem Kapitel „**Weitere Arbeitsanregungen**“ (ab Seite 43) finden Sie Rezepte, Anleitungen für Versuche rund um den Zucker und Tipps für Exkursionen. So kann das Gelernte weiter vertieft werden.



LERNZIELE UND KOMPETENZEN

Hinter jedem Arbeitsblatt sind die Lernziele und Kompetenzen für jede Station detailliert aufgelistet. Hier eine Übersicht:

Themenbereiche	Lernziele	Umsetzung in folgenden Unterrichtsfächern
Rübenanbau	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der verschiedenen Bestandteile einer Zuckerrübe und ihre Funktionen. • Erkennen, wie und unter welchen Anbaubedingungen Zuckerrüben wachsen und geerntet werden sowie welche Arbeiten ein Landwirt im Laufe des Jahres bewältigen muss. • Erarbeitung der Fotosynthese am Beispiel der Zuckerrübe. 	Biologie, Geografie
Zuckergewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung des Wegs von der Rübe bis zum Zucker. • Erkenntnisse gewinnen über nachhaltige Wirtschaftsweisen am Beispiel der Zuckergewinnung. 	Chemie, Biologie
Zucker in der Ernährung	<ul style="list-style-type: none"> • Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Eigenschaften und der Vielfalt des Zuckers. • Erschließung der Stoffklasse „Kohlenhydrate“ und welche Funktion sie in unserem Körper wahrnimmt. • Erkennen, warum die Vorliebe für süß angeboren ist. 	Hauswirtschaft, Biologie, Chemie
Geschichte	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung des Wegs des Zuckers von 6.000 v. Chr. in Ostasien bis in die heutige Zeit. 	Geschichte, Geografie

Kompetenzen

Folgende Kompetenzen werden durch das „Lernen an Stationen“ gefördert.

Die Schüler

- lösen Aufgaben selbstständig mit geeigneten Hilfsmitteln.
- experimentieren.
- äußern Vermutungen über Zusammenhänge oder Ursachen.
- stellen Zusammenhänge in Form von grafischen Darstellungen dar.
- geben fachbezogene Darstellungen und Aussagen in eigenen Worten wieder.
- bearbeiten Aufgaben in Gruppen.
- führen ihre Notizen selbstständig.