

# Zuckerchemie

## Die Eigenschaften des Zuckers – mehr als nur süß

Im Herbst beginnt die Zuckerrübenenernte, die sogenannte Kampagne: In den Anbaugebieten sind die mit Rüben beladenen Lastwagen auf dem Weg zur Zuckerfabrik unübersehbar. Nun ist die Zeit günstig, mit den SchülerInnen den Zucker zu erforschen. Anhand einfacher Versuche lernen die Kinder die verschiedenen Eigenschaften des Zuckers kennen.

### Sachinformation:

Zucker gehört zur Gruppe der Kohlenhydrate. Pflanzen bilden unter Sonneneinstrahlung aus Kohlendioxid und Wasser (lat. hydro) Kohlenhydrate. Das von uns als Zucker bezeichnete Kohlenhydrat Saccharose besteht aus Glucose und Fructose. Es wird direkt in den Zuckerrüben gebildet und in der Zuckerfabrik aus ihnen herausgelöst bzw. extrahiert.

Zucker wird vorrangig zum Süßen von Speisen und Getränken verwendet. Doch er hat noch viele andere Eigenschaften, die bei der Verarbeitung von Lebensmitteln deutlich werden.

**Zucker färbt:** Bei Temperaturen von über 100 Grad Celsius schmilzt er und verfärbt sich gelblich. Ab 200 Grad wird er zu braunem Karamell. So eignet er sich für die Herstellung von Lebensmitteln wie Pudding, Cremes, Krokant und Zuckerwaren.



Crème Caramel

**Zucker konserviert:** Eine hohe Zuckerkonzentration entzieht Mikroorganismen das Wasser und hemmt damit ihr



Konfitüre

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen, dass Zucker nicht nur ein Süßungsmittel ist;
- lernen vier Eigenschaften des Zuckers kennen: Löslichkeit, Kristallisation, Karamellisierung, Nahrung für Mikroorganismen;
- lernen verschiedene Zuckersorten kennen;
- können kleinere Versuche durchführen, beobachten und auswerten;
- können in einer Gruppe zusammenarbeiten.

**Fach:** Sachkunde 3./4. Klasse zum Thema Nahrungsmittel

Wachstum. Diese Eigenschaft nutzt man bei der Herstellung von Konfitüren, Marmeladen, Sirupen und Hustensäften.

**Zucker nährt Mikroorganismen:** In geringer Konzentration dient Zucker als Nährstoff von Mikroorganismen, z.B. bei der Herstellung von Hefeteig. Die Hefepilze bauen Zucker ab, dabei entsteht Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), das den Teig aufgehen lässt und locker macht.

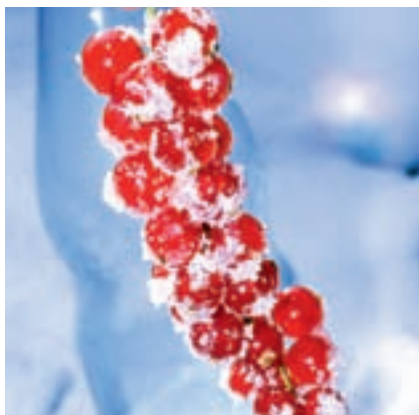
**Zucker ist löslich:** Der kristalline Zucker wird beim Lösen mit Wasser in die flüssige Phase überführt. Dabei entstehen Wasserstoffbrückenbindungen zwischen der Saccharose und dem Wasser, zum Beispiel im Tee oder Kaffee. Übersättigte Zuckerlösung **kristallisiert** wieder. Beim

Wachstum des Zuckerkristalls lagern sich Saccharosemoleküle an vorhandene kleine Zuckerkristalle an.



Gesüßter Tee

**Zucker verstärkt Geruch, Geschmack und Farbe:** Zucker verstärkt Aromen und Düfte. So schmecken z.B. gezuckerte Erdbeeren nicht nur besser, sie duften auch intensiver. Auch herzhaften Speisen verleiht Zucker einen runden Geschmack. Zucker wirkt auch farberhaltend; beispielsweise bewahrt er bei Tiefkühlkost die natürliche Farbe der Früchte.



Gezuckerte Johannisbeeren

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Die SchülerInnen wissen bestimmt schon einiges zum Thema Zucker. Zum Einstieg ins Thema kann man die Erfahrungen der SchülerInnen mit Zucker zusammengetragen: Weiß jemand, wo der Zucker herkommt? Was kann man mit Zucker alles machen? Wer hat schon mal eine Konfitüre gekocht oder einen Kuchen gebacken? Eine Sammlung der Antworten auf der Tafel oder einem Wandplakat hält die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften fest. Im Anschluss können ein paar Eigenschaften von Zucker handlungsorientiert nachvollzogen werden. Die Versuche sollten gemeinsam geplant werden. Die Kinder legen selbst fest, wie die Zutaten beschafft werden und welche Regeln eingehalten werden müssen. Die Durchführung von allen Versuchen dauert etwa zwei Unterrichtsstunden. Dazu kann die

Klasse in Gruppen von etwa fünf SchülerInnen eingeteilt werden, die gemeinsam die Versuche durchführen.

Bei dem Doppelversuch „**Zuckerzauberei**“ machen die Kinder erste Erfahrungen mit einer Lösung und mit Faktoren, die eine Lösung beeinflussen. Während des Versuchs „**Kandiszucker selber machen**“, der etwas zeitintensiver ist, wird der Kristallisationsprozess des Zuckers aus einer Lösung begreifbar. Besonders im Herbst und Winter bietet es sich an, gemeinsam Tee zu kochen und ihn mit selbst hergestelltem Kandiszucker zu süßen.

Der Vergleichsversuch „**Der Teigbeschleuniger**“ zeigt, dass ein Teig mit Zucker und Hefe wesentlich schneller aufgeht als ein Teig ohne Zucker und Hefe. Für den Versuch „**Karamellbonbons selber machen**“ sollte eine Küche zur Verfügung stehen. Die fertigen Bonbons können direkt verascht werden, schöne Weihnachtsgeschenke für die Eltern sein oder auf der Weihnachtsfeier angeboten werden.

Nach der Durchführung der Versuche sollte kurz im Gesprächskreis reflektiert werden, wie die Versuche funktioniert haben und ob es Probleme bei der Gruppenarbeit gab. Dann sammelt man mündlich die von den SchülerInnen notierten Vermutungen. Als spannende Auflösung wird nun die Erklärung gegeben, die auf den Arbeitsblättern schriftlich ergänzt wird.



Für jeden Verwendungszweck gibt es die passende Zuckersorte.

### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ Wirtschaftliche Vereinigung Zucker: [www.zuckerverbaende.de](http://www.zuckerverbaende.de)
- ➔ i.m.a-Poster „Die Zuckerrübe“ und „3 Minuten Info – Zuckerrübe“: Download unter Medien [www.ima-agrar.de](http://www.ima-agrar.de)
- ➔ Unser Zucker, Medienpaket für die Klassen 1–4, Hagemann, 2004

Im Anschluss startet eine Fragerunde, um einen Bezug zum Alltag der SchülerInnen herzustellen: Wo und wann haben sie schon einmal Ähnliches beobachtet? So wird den Kindern klar, dass sie der Zuckerchemie viel häufiger begegnen, als sie wahrscheinlich vorher gedacht haben. Auch wenn GrundschülerInnen die chemischen Reaktionen hinter den Versuchen noch nicht vollständig erfassen können, liefern ihnen die Versuche einen guten Einstieg ins naturwissenschaftliche Arbeiten und Denken.

Im Chemieunterricht der Sekundarstufe gibt es zahlreiche Anknüpfungspunkte, um die chemischen Reaktionen genauer zu begreifen.

Unter „Nachgedacht und mitgemacht“ auf Seite 27 befindet sich eine Anleitung für ein Sinnesspiel, bei dem die Kinder lernen, verschiedene Zuckerarten zu unterscheiden.

## Zuckerzauberei

### Material:

ein Glas kaltes und ein Glas warmes Wasser, 4 Zuckerwürfel, 2 Teelöffel

### Durchführung:

1. Gebt in jedes Glas zwei Zuckerwürfel. Fangt in beiden gleichzeitig an zu rühren. In welchem ist der Zucker zuerst nicht mehr zu sehen?
2. Macht den Geschmackstest: Gibt es einen Unterschied zwischen dem warmen und dem kalten Zuckerwasser?



### Beobachtung:

1. Im warmen Wasser löst sich der Zucker schneller.
2. Das warme Zuckerwasser ist süßer als das kalte.

### Vermutung und Erklärung:

1. In warmem Wasser ist viel mehr Energie gespeichert als in kaltem.  
Dadurch steht auch viel mehr Energie zum Lösen der Zuckerkristalle zur Verfügung.
2. Das Geschmacksempfinden hängt von der Temperatur ab.  
Je wärmer, desto stärker nimmt die Zunge den Zucker wahr.

## Kandiszucker selber machen

### Material:

ungefähr 125 ml heißes Wasser, 2 Tassen Zucker, 1 großes Glas, 1 Esslöffel, 1 Bleistift, Baumwollfäden

### Durchführung:

1. Gieße das heiße Wasser in das Glas und fülle mit dem Löffel so viel Zucker hinein, bis er sich trotz Rühren nicht mehr vollständig auflöst.
2. Befestige an einem Bleistift mehrere Stücke Baumwollfäden.
3. Lege den Bleistift so über das Glas, dass die Fäden ins Wasser tauchen.
4. Lasse das Glas an einem warmen Ort ein paar Tage stehen.



### Beobachtung:

An den Fäden bilden sich Zuckerkristalle.

### Vermutung und Erklärung:

Die Zuckerlösung dringt in die Baumwollfäden ein.

Das Wasser verdunstet am Faden und lässt Zuckerkristalle zurück.

# Der Teigbeschleuniger

## Material:

Mehl, lauwarmes Wasser, Hefe, Zucker, Uhr, 3 Gläser

## Durchführung:

Stellt Mehlklöße folgender Zusammensetzung her:

1. 2 Esslöffel (EL) Mehl + 1 EL Wasser
2. 2 EL Mehl + 1 EL Wasser + etwas Hefe
3. 2 EL Mehl + 1 EL Wasser + etwas Hefe + 1 Teelöffel Zucker

Lasst die Mehlklöße etwa 1 Stunde ruhen. Was hat sich verändert? Schaut auch ins Innere der Klöße.



## Beobachtung:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Vermutung und Erklärung:

Hefe baut Zucker ab, dabei entsteht Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ),

das Gas lässt den Teig aufgehen und macht ihn locker.

# Karamellbonbons selber machen

## Material:

500 g Zucker, 100 g Butter, 2 Teelöffel Essig, eine Prise Salz, einen Topf, einen Holzlöffel, ein Messer, ein Blech, Backpapier



## Durchführung:

1. Legt das Blech mit Backpapier aus, gebt Butter in den Topf und erhitze sie bei niedriger Hitze.
2. Wenn die Butter flüssig ist, gebt den Essig, das Salz und den Zucker dazu und rührt alles um.
3. Wenn der Zucker geschmolzen und eine braune klebrige Masse entstanden ist, nehmt ihr den Topf von der Platte.
4. Gießt die Masse auf das vorbereitete Blech, lasst sie ein paar Minuten abkühlen und schneidet die Masse in Würfel.

Wie verändert sich der Zucker während des Versuchs? (Geruch, Geschmack und Farbe?)



## Beobachtung:

**Geruch und Geschmack:** typisches Karamellaroma

**Farbe:** zuerst weiß, färbt sich braun

## Vermutung und Erklärung:

Aus den Einzelzutaten Zucker, Butter und Wasser ist durch Wärmezufuhr

eine neue Verbindung, das Karamell, entstanden.