



We create chemistry

Lehrerhandreichung zum digitalen und analogen Experimentieren.

Experimentieren zu Stärke und Zucker



Kopiervorlagen und Material
für die Klassen 3 und 4

Experimentieren zu Stärke und Zucker

Sachinformation:

Diese Unterrichtseinheit zeigt, wie das digitale und analoge Experimentieren in der Grundschule nicht nur in Zeiten der Corona-Pandemie gewinnbringend miteinander verknüpft werden kann, indem die je spezifischen Vorteile beider Experimentier- und Erlebniswelten zum besseren Gesamtverständnis der Schülerinnen und Schüler genutzt werden.

Für diese Unterrichtseinheit aus dem Themenfeld Ernährung (speziell Kohlenhydrate) dient das digitale Experiment „Das süße Brot“ des Virtual Labs als Basis.

Bei diesem Experiment können Schülerinnen und Schüler online erforschen, warum Brot nach längerem Kauen süß schmeckt und aus welchen Stoffen unsere Nahrung besteht.

Was ist der Unterschied zwischen Stärke und Zucker?

Kohlenhydrate sind lebensnotwendige Bestandteile unserer Nahrung; der Körper benötigt sie unter anderem zur Energiegewinnung. Viele Nahrungsmittel enthalten Kohlenhydrate, z.B. in Form von Stärke (Brot, Nudeln, Kartoffeln), Milchzucker (Milchprodukte), Trauben- und Fruchtzucker (Obst und Gemüse).

Stärke besteht im Prinzip aus vielen aneinandergereihten Traubenzuckermolekülen (Glukose). Jedes Traubenzuckermolekül enthält Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatome – daher stammt der Name Kohlenhydrate.

Stärke ist für den Menschen ein wesentlicher Energielieferant. Dazu muss Stärke chemisch verändert werden. Dies beginnt im Mund: Hier wandeln Bestandteile des Speichels Stärke in Zucker um.

Zur Visualisierung wird die Stärke im Virtual Lab als eine Kette von Rauten dargestellt; jede einzelne Raute ist eine Traubenzuckereinheit.

Wieso schmeckt

Brot nach längerem Kauen süß?

Beim Kauen lagern sich Enzyme aus dem Speichel an die langen Glukoseketten der Stärke und spalten diese zu einzelnen Glukosemolekülen. Dies führt zu dem süßen Geschmack.

Didaktische Einordnung:

Eine gesunde Ernährung ist eine wichtige Grundlage für ein gesundes Leben. Sie stellt ein bedeutsames Thema für die Grundschule dar, wo die Schülerinnen und Schüler die Ernährungspyramide kennen lernen, die ihnen Hinweise gibt, wie sie Lebensmittel kategorisieren können.

Mit der vorliegenden Unterrichtseinheit erwerben die Schülerinnen und Schüler fächerübergreifende Kompetenzen, die in Lehr- und Bildungsplänen aller Bundesländer verankert sind:

- **Medienkompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler führen ein interaktives Experiment im Virtual Lab durch. Dabei lernen sie den sach- und fachgerechten Umgang mit Computer und Internet.
- **Methodenkompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler führen selbstständig einfache Experimente durch. Sie eignen sich handlungsorientiert Lerninhalte zum Thema Stärke und Zucker an.
- **Fachkompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler lernen ein naturwissenschaftliches Verfahren kennen, mit dem sich Stärke nachweisen lässt. Durch Wissenstransfer lösen sie damit verschiedene Aufgaben.
- **Mathematische Kompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler recherchieren und berechnen den Zuckergehalt einzelner Lebensmittel anhand der Verpackungsangaben. Sie visualisieren ihn durch die entsprechende Menge Zuckerwürfel. Außerdem berechnen sie das Gewicht von Zucker, das in Wasser aufgelöst werden kann.
- **Sprachkompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse. Sowohl beim mündlichen, als auch beim schriftlichen Formulieren, erweitern sie ihren Wortschatz um Fachbegriffe.

Unterrichtseinheit „Das süße Brot“

Online Experimentieren – Das erwartet Sie und Ihre Klasse im Virtual Lab

Das Virtual Lab, 2020 von einer Fachjury für den Kindersoftwarepreis Tommi in der Kategorie „Bildung“ nominiert, ist als Selbstlernprogramm konzipiert, d.h. Ihre Schülerinnen und Schüler sollten grundsätzlich keine Hilfe für die Durchführung des Experiments benötigen. Sie als Lehrkraft entscheiden im Vorfeld, ob Sie Ihre Klasse in der Vollversion (<https://basf.kids-interactive.de/>) oder in der Schulversion (<https://basf.kids-interactive.de/unterricht>) des Virtual Labs experimentieren lassen. Beide Versionen sind kostenlos und ohne Registrierung als webbasierte Anwendung im Internet aufzurufen. In der Vollversion sammeln die Kinder beim Experimentieren Forschungspunkte, mit denen sie sich verschiedene Level in dem Belohnungsspiel Mikroskopia freischalten können. Dieses Spiel ist in der Schulversion blockiert.

Meist werden Bedienlogik, Arbeitsweise und Funktionalitäten im Virtual Lab intuitiv von den Schülerinnen und Schülern erfasst. Sie lernen beim Betreten des Labors unseren Laborchef, Dr. Blubber, kennen, der sie durch das Experiment führt und Hilfestellungen gibt. Gut für Sie als Hintergrund zu wissen ist:

- Wie in einem echten Labor oder im Klassenzimmer steht das Thema **Sicherheit** an erster Stelle – im Virtual Lab vermittelt durch Dr. Blubber.
- Die Schülerinnen und Schüler führen im Experiment ihre Handlungen durch **Anklicken** von Gegenständen oder über „**Drag and Drop**“ durch, d.h. sie ziehen z.B. im Materialschrank die benötigten Gegenstände in den Sammelkorb nach unten.
- Die **Liste der benötigten Laborgeräte** umfasst je nach Experiment eine Vielzahl von Gegenständen: Um den Schülerinnen und Schülern das Einsammeln zu erleichtern, werden die Bezeichnungen auch unten im Sammelkorb nochmal aufgegriffen.

Das jeweilige Feld im Sammelkorb wird grün unterlegt, wenn das entsprechende Gerät eingesammelt bzw. in der geforderten Stückzahl eingesammelt wurde.

- Durch den Klick auf das **Fragezeichen** in der Bedienleiste oben wiederholt Dr. Blubber seinen letzten Hinweis oder gibt einen weiterführenden Tipp. So kann z.B. auch die Liste der benötigten Laborgeräte mehrfach aufgerufen werden.
- Durch Klick auf das **Laborpad** gelangen die Kinder in ein Menü. Hierüber können Sie z.B. alle Erklärvideos, Expertentests, ihren Punktestand oder auch ein anderes Experiment aufrufen.

Experimentierphase im Virtual Lab: Das süße Brot

Je nach digitaler Ausstattung an der Schule und je nach Unterrichtssituation kann das interaktive Experiment von den Schülerinnen und Schülern z.B. in Einzel- oder Partnerarbeit am PC oder Tablet oder gemeinsam am Whiteboard durchgeführt werden.

Nach den Sicherheitshinweisen von Dr. Blubber wählen die jungen Forscherinnen und Forscher im Flur das Experiment „Das süße Brot“ aus. Sie finden heraus, wie man Stärke mit einer Jodlösung (Lugolsche Lösung) nachweisen kann und führen diesen Versuch selbst virtuell durch. Teil des Experiments ist auch eine animierte Darstellung der enzymatischen Spaltung von Stärke; in Lupenansicht wird die Wirkweise der Enzyme nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip erklärt.

In einem abschließenden Versuch wird vom speziellen Thema Kohlenhydrate/Stärke auf das breitere Thema Ernährung übergeleitet. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in Dr. Blubbers futuristischem Analyseautomat verschiedene Lebensmittel auf die Bestandteile Wasser, Ballaststoffe, Kohlenhydrate, Eiweiß und Fett und ordnen diese in die Ernährungspyramide ein. Ein abschließender Expertentest lenkt die Aufmerksamkeit der Kinder nochmals auf die Bedeutung der gesunden Ernährung.



Forscheraufträge als Hausaufgabe

Mit Forscheraufträgen kann als Hausaufgabe das Thema Zucker in Lebensmitteln vertieft werden.

Forscherauftrag 1 (vor dem Experimentieren im Virtual Lab)

Süßes Brot

Die Schülerinnen und Schüler nehmen ein Stück Weißbrot ohne Belag und kauen es, so lange sie können. Sie notieren wie oft sie kauen müssen, bis das Brot süß schmeckt und testen weitere Brotsorten. Dabei machen sie die Erfahrung, dass es auch Brotsorten gibt, die nur nach sehr langem Kauen oder gar nicht süß schmecken. Dies hängt davon ab, aus welchem Mehl das Brot gebacken wurde.

Forscherauftrag 2 (während des Experimentierens im Virtual Lab)

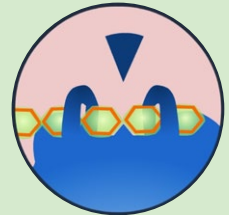
Aus Stärke wird Zucker

Forscherauftrag 2a

Die Schülerinnen und Schüler führen das Experiment „Das süße Brot“ im Virtual Lab durch. Nach dem Experiment zeichnen sie in eine Tabelle die Laborgeräte, die für das Experiment verwendet wurden.

Forscherauftrag 2b

Die Schülerinnen und Schüler schauen sich noch einmal den Erklärfilm „Wie der Zucker im Brot entsteht“ an (über das Laborpad – Erklärfilme direkt anzusteuern). Anhand der Abbildung ordnen Sie den Stärkeketten (Schloss) das passende Enzym (Schlüssel) zu. Anschließend können sie noch einmal praktisch nachvollziehen, wie das Enzym in der Spucke analog zu einer Schere die Stärkeketten zertrennt. Übrig bleiben die Zucker-Teilchen.



Forscherauftrag 3 (nach dem Experimentieren im Virtual Lab)

Versteckter Zucker

Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Auftrag, vier Lebensmittel in ihrer Originalverpackung herauszusuchen. Über die Nährwerttabelle lesen sie ab, wie viel Zucker in 100g dieses Lebensmittels enthalten ist. Mit Unterstützung eines Beispiels sollen sie berechnen, wie vielen Zuckerwürfeln das entspricht (1 Würfel Zucker wiegt 3g). Das Ergebnis wird aufgezeichnet und kann in der Schule durch echte Zuckerwürfel visualisiert werden.

Forscherauftrag 4 (nach dem Experimentieren im Virtual Lab)

Das süße Wasser

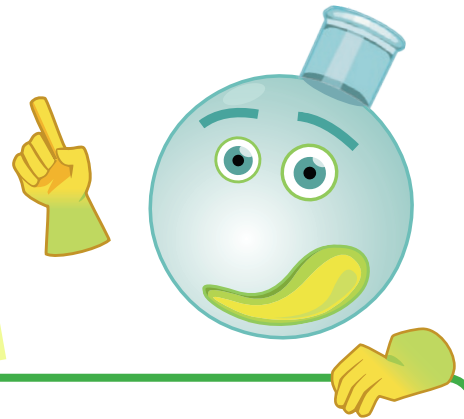
Die Schülerinnen und Schüler überprüfen, wie viele Teelöffel Zucker sie in 5 Teelöffeln Wasser lösen können. Dabei wiegen vereinfacht sowohl ein Teelöffel Zucker als auch ein Teelöffel Wasser 4g. In den 20g Wasser lassen sich ca. 40g, also 10 Teelöffel, Zucker lösen. Das Experiment kann im Unterricht mit einer Waage als Vorführexperiment wiederholt werden.

Süßes Brot



Warum schmeckt Brot süß? Erforsche dies gemeinsam mit Dr. Blubber. Starte dafür dein eigenes Experiment.

Du brauchst:
1 Stück Weißbrot
andere Brotsorten



Forscherauftrag

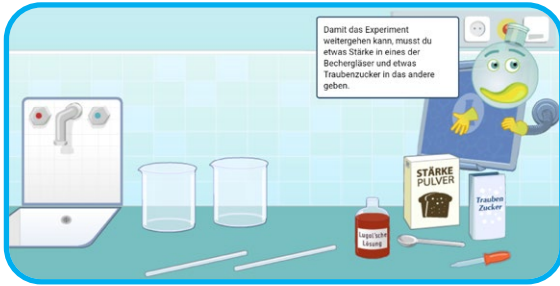
Nimm ein kleines Stück Weißbrot ohne Belag. Kauge es, solange du kannst. Wie oft musst du kauen, bis das Brot süß schmeckt?

Teste auch andere Brotsorten, zum Beispiel Knäckebrot oder Vollkornbrot.
Notiere deine Ergebnisse:

Brotsorte	Wie oft musst du kauen, bis das Brot süß schmeckt?



Aus Stärke wird Zucker



Gehe nun ins Virtual Lab und führe das Experiment „DAS SÜSSE BROT“ durch. Bearbeite danach dieses Arbeitsblatt.

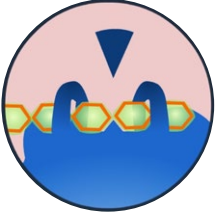
Du brauchst:
Stifte zum Zeichnen
1 Schere

Forscherauftrag

Welche Geräte verwendet Dr. Blubber für das Experiment? Zeichne sie in die freien Felder. Schreibe dazu, wofür die Geräte benutzt werden.

2 Bechergläser	Mit einem _____ kann ich _____ _____
1 Pipette	Mit einem _____ kann ich _____ _____
1 Teelöffel	Mit einem _____ kann ich _____ _____
2 Glasstäbe	Mit einem _____ kann ich _____ _____



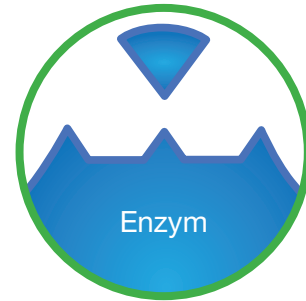
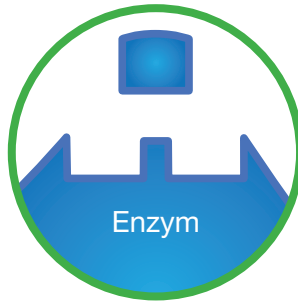


Brot besteht zum größten Teil aus Stärke. Unsere Spucke enthält sogenannte Enzyme. Wie ein Schlüssel passen die Stärke-Ketten in das Schloss des Enzyms. So wird die lange Stärke-Kette in kleine Zucker-Teilchen zerschnitten.

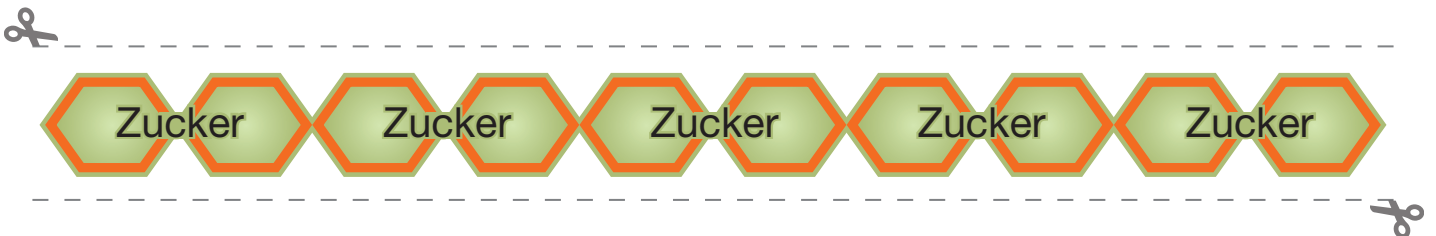
Forscherauftrag

In welches der abgebildeten Enzyme (Schloss) passt die Stärke-Kette (Schlüssel)? Zeichne die Stärke-Kette in das passende Enzym.

Stärke-Kette



Du kannst dir das Enzym auch wie eine Schere vorstellen. Schneide die Stärke-Kette am unteren Rand des Arbeitsblattes ab. Deine Schere ist nun ein Enzym. Zerschneide die Stärke-Kette in Zucker-Teilchen.



Versteckter Zucker

Erinnerst du dich an Dr. Blubbers fantastischen Analyseapparat? Damit konntest du herausfinden, woraus unser Essen besteht:

Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, Ballaststoffe und Wasser



Zucker gehört zu den Kohlenhydraten. Auch viele Lebensmittel, die auf den ersten Blick gar nicht süß erscheinen, enthalten häufig Zucker. Wie viel Zucker in einem Lebensmittel ist, kannst du in der Nährwertabelle auf der Rückseite jeder Verpackung nachlesen.

Du brauchst:
3 Lebensmittel,
verpackt

Forscherauftrag

Suche 3 verpackte Lebensmittel aus, die du gerne isst. Notiere, wie viel Gramm Zucker in 100 Gramm Lebensmittel enthalten sind.

Knobelaufgabe: Wie viele Zuckerwürfel sind das, wenn ein Zuckerwürfel 3 Gramm wiegt? Rechne ohne Zahl hinter dem Komma und zeichne die Zuckerwürfel.



- 100 Gramm Grießbrei enthalten 9,6 Gramm Zucker
- 100 Gramm _____ enthalten _____ Gramm Zucker
- 100 Gramm _____ enthalten _____ Gramm Zucker
- 100 Gramm _____ enthalten _____ Gramm Zucker

Das süße Wasser

Hast du eine Lieblingslimonade? Im Sommer schmeckt Limonade wunderbar frisch und lecker. Aber wusstest du, dass in vielen Getränken ganz viel Zucker steckt?



Du brauchst:
1 Trinkglas
1 Teelöffel Zucker

Forscherauftrag

Finde heraus, wie viel Zucker du in Wasser lösen kannst.

Tipp: Verwende Puderzucker, er löst sich schneller in Wasser auf.



1. Gib 5 Teelöffel Wasser in das Trinkglas.
2. Gib einen Teelöffel Zucker dazu.
3. Rühre so lange um, bis sich der Zucker ganz gelöst hat.
4. Gib einen weiteren Teelöffel Zucker dazu und rühre um, bis kein Zucker mehr zu sehen ist.
5. Wie viele Teelöffel kannst du zu dem Wasser geben, bis der Zucker sich nicht mehr auflöst?

Ich konnte _____ Teelöffel Zucker in 5 Teelöffeln Wasser lösen.

Knobelaufgabe: Ein Teelöffel Zucker wiegt etwa 4 Gramm. Wie viel Gramm Zucker konntest du in den 5 Teelöffeln Wasser lösen?

_____ Teelöffel Zucker mal 4 Gramm = _____ Gramm Zucker

 **BASF**

We create chemistry