



Chemie der Lebensmittel Klasse 8

Das Fazit oder die Erkenntnis (die Erklärung WARUM es so ist) nach dem Versuch und der Versuchsbeschreibung

Nach der Versuchsbeschreibung folgt noch der nächste und wichtigste Schritt:

Warum ist das so passiert und nicht anders? Welche Erklärung gibt es dafür?

Welche Erkenntnis, welches Fazit ziehen wir aus dem Versuch?

Aus Versuch 1 und muss also folgendes Fazit gezogen werden.

Versuch 1	Brot
Versuchsaufbau	Wir nahmen ein Stück Brot.
Versuchsdurchführung	Wir kauten mehrere Minuten im Mund auf dem Stück Brot, ohne es herunterzuschlucken.
Versuchsbeobachtung	Das feste Brot wurde immer kleiner zerkaut und wurde zu einer feuchten teigigen Masse. Je länger man kaute, desto süßlicher wurde der Geschmack.
Fazit-Erkenntnis	Obwohl in dem Brot nur Mehl, Wasser Hefe und Salz verbacken wurde, entwickelte es einen süßlichen Geschmack. Das Zerkleinern, Kauen und Einspeicheln dieser Zutaten wandelte den Inhaltsstoff „Stärke“ in Zucker um. Statt Stärke kann man auch Kohlenhydrat dazu sagen.

Vom Mehl zur Stärke

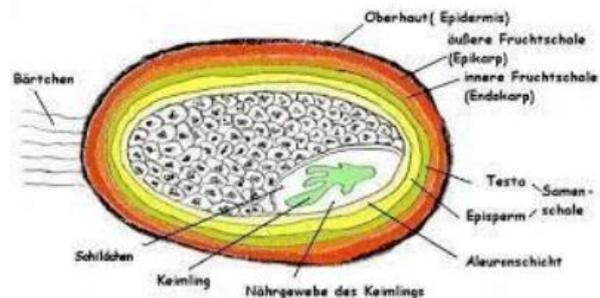
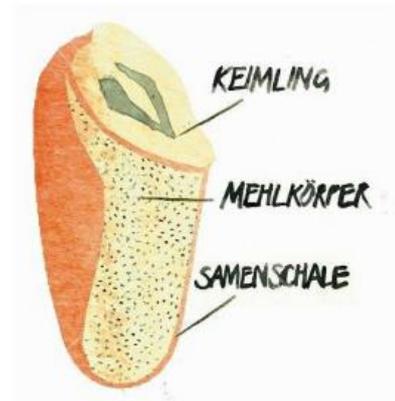
Die Gräser sind für den Menschen von größter Bedeutung. Sie bilden die Grundlage für Viehzucht und Ackerbau. Gräser mit besonders großen Körnern wurden schon in der Jungsteinzeit angebaut. Aus ihnen entstanden unsere heutigen Getreidesorten. Lange Zeit war Roggen das am meisten angebaute Brotgetreide.

Hühner und Vögel können sich unmittelbar vom harten Getreidekorn ernähren.

Schweine können von geschrotetem Getreidekorn ernährt werden.

Der Mensch kennt verschiedene Arten, um das Korn für seine Ernährung nutzbar zu machen:

- das Korn in Wasser aufquellen zu lassen und danach zu kochen (z.B. als Getreidegrütze)
- feuchte Körner zu rösten
- das Korn zu mahlen



10 / 79

Beobachtung Kornmahlen

Die Getreidekörner platzen auf. Je länger man die Körner zerreibt, desto feiner wird das Innere der Körner zermahlen. Es entsteht eine Art Schrot, der aus den zermahlenden Getreideschalen und einem gräulich-weißlichen Grieß, bzw. Mehl besteht.



15 / 79



V3: Teigmachen

Versuch ...	Versuchsname
Versuchs- aufbau	
Versuchs- durchführung	
Versuchs- beobachtung	
Fazit- Erkenntnis	

Für diesen Versuch benötigst Du 250g Mehl, 120ml heißes Wasser, 30g Olivenöl (oder ein anderes Pflanzenöl) und einen Esslöffel Salz.

Sieh Dir das Video an und mache Dir ebenfalls einen solchen Teig. Beobachte während des Teigmachens, wie Mehl und Wasser miteinander reagieren, bzw. wie sie sich miteinander verbinden.

Wie fühlt sich das Mehl vorher, während des Knetens und zum Schluss an? Was bewirkt das Wasser?



17 / 79

Beobachtung Teigmachen

Am Anfang ist das Kneten schwierig, weil der Teig stark klebt.

Doch nach einiger Zeit verbindet sich das Mehl und das Wasser immer besser zu einer homogenen (=einheitlichen) Masse miteinander.

Wird nun Hitze/Feuer an den Teig herangebracht, dann wird der Teigfladen dunkler, bräunlicher, trockener und härter.



18 / 79



V5: Verkleistern von Stärkemilch

Versuch	Versuchsname
Versuchs- aufbau	
Versuchs- durchführung	
Versuchs- beobachtung	
Fazit- Erkenntnis	

Sieh Dir den folgenden Versuch im Video an und fertige eine Versuchsbeschreibung und/oder eine Versuchsskizze an:



22 / 79

Beobachtung Verkleistern von Stärkemilch

Die mit Wasser angereicherte Kartoffelstärke „dickt“ bei Erhitzung wieder ein und wird zu einer zähflüssigen, glasigen Masse, die Klebekraft entwickelt.

Die beiden Papiere bleiben durch diese Masse aneinander kleben.



23 / 79

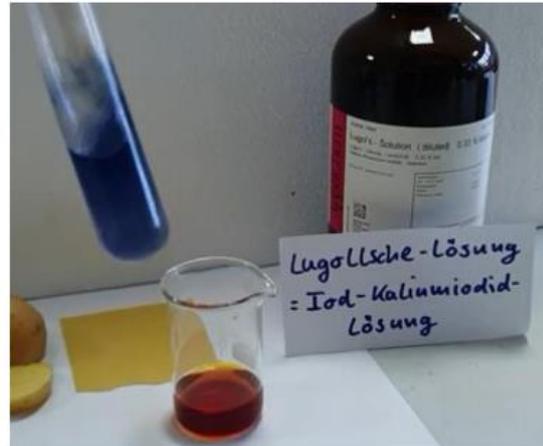
Zusammenfassung Stärke

Stärke wird im Korn während der sommerlichen Wärmung und Reifung gebildet. Sie wird im Innern des Korns verdichtet und durch einen Austrocknungsvorgang vom Lebendigen abgesondert.

Erst indem sie Wasser, z.B. beim Erhitzen, in sich aufnimmt, wird sie wieder löslich. Dann kann sie auch zum Kochen und Backen (von Lebensmitteln), zum Stärken (von Textilien) oder zum Ansetzen von Kleister verwendet werden.

Stärke ist charakterisiert durch zunächst das Abstoßen, dann aber das Aufsaugen von Wasser.

Unter dem Mikroskop trifft man Stärke in den Pflanzenblättern in feinsten Verteilung vor.



30 / 79

Zucker 1

Zucker ist ein Nahrungsmittel. Es ist kristallin und besteht chemisch gesehen aus Saccharose: Das ist eine bestimmte Verbindung von Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff. Saccharose ist normalerweise fest und lässt sich gut in Wasser lösen. Zucker gehört zu den Kohlenhydraten.

Wenn die Menschen früher in Europa etwas Süßes wollten, dann aßen sie eine süße Frucht. Um Speisen süßer zu machen, gab es Honig. Der war aber sehr teuer.

Heutzutage ist Zucker billig. Das liegt daran, dass man Zuckerrohr und Zuckerrüben anbaut. Zuckerrohr wächst dort, wo es heiß ist. Er stammt aus Asien und wurde im Mittelalter von den Arabern übernommen. Das deutsche Wort Zucker stammt aus der indischen Sprache Sanskrit: „sarkara“ heißt so viel wie Kies. Die Araber sprachen das Wort „sukkar“ aus.

Zuckerrüben wachsen auch in Europa. Aber erst um das Jahr 1750 fand jemand heraus, dass man daraus viel Zucker gewinnen kann. Erst etwa hundert Jahre später hat man im großen Stil Zucker gewonnen, wie in der Industrie. Seitdem nehmen die Menschen viel mehr Süßes zu sich als vorher. Viel Zucker wird verwendet, um weitere Lebensmittel herzustellen.

Zucker gibt uns sehr viel Energie. Deshalb mögen ihn Sportler besonders vor den Wettkämpfen. Zucker macht aber auch hungrig, weil er die Verdauung ankurbelt. Wer dann die Energie nicht verbraucht, setzt sie in Körperfett um, wird also dick. Zudem ist Zucker schlecht für unsere Zähne. Auf dem Zucker vermehren sich nämlich Bakterien, die den Zahnschmelz angreifen.



32 / 79

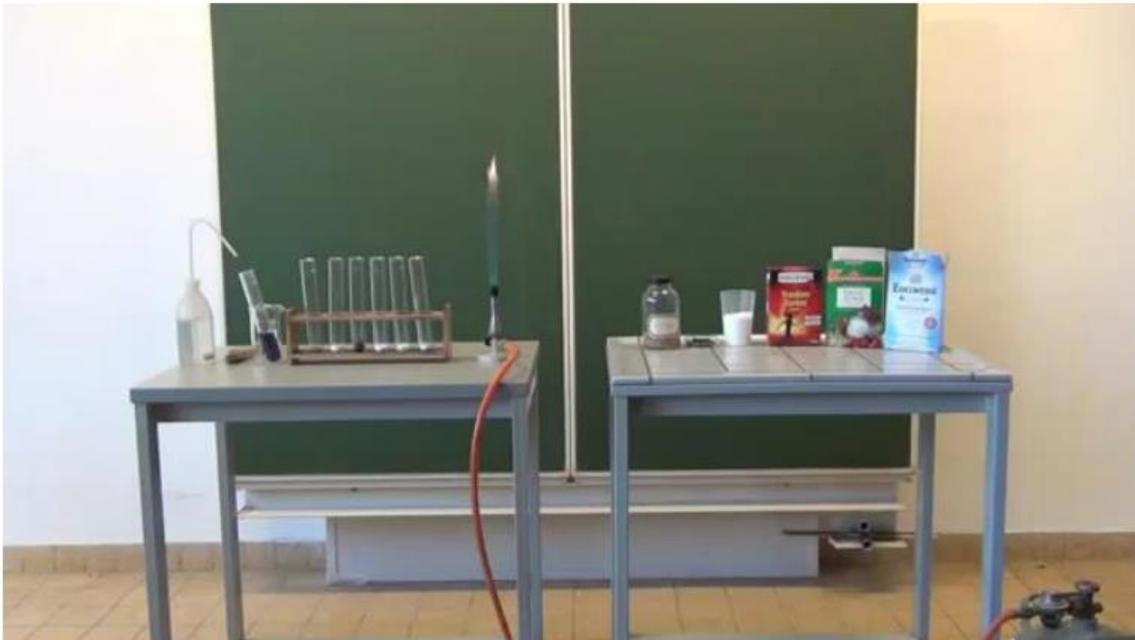


V8: Zuckernachweis



Vorbereitung	Vorbereitung
Vorbereitung	

Sieh Dir den folgenden Versuch im Video an und fertige eine Versuchsbeschreibung und/oder eine Versuchsskizze an:



37 / 79

Beobachtungen zur Umwandlung von Zucker in Stärke

1. Das Stärke-Wasser-Schwefelgemisch war anfangs sehr milchig-trüb und schmeckte sauer.

2. Nach dem Aufkochen wurde es zuerst zähflüssiger. Es entstand ein Kleistergemisch. Nach längerem Weiterkochen bildete sich oben auf der Flüssigkeit Schaum, es blubberte heftig. Danach wurde es wieder klarer und flüssig, das Volumen nahm ab, da Wasser verdampfte und es schmeckte weiterhin sauer. Nach ca. einer halben Stunde Kochen verfärbte sich die Flüssigkeit bräunlich, am Glasrand bildete sich schwarzer Ruß.



3. Die Flüssigkeit kühlte langsam ab und wird honiggelb.

4. Nach der Zugabe von Calciumcarbonat schäumt und zischt es in der Flüssigkeit. Die Flüssigkeit wurde wieder zähflüssiger und am Grunde des Glases setzten sich festere Bestandteile ab.



5. Die weißliche, zähflüssige Mischung in der Petrischale schmeckte süßlich. Der Filter trennte den Schaum von dem flüssigen Filtrat, das bräunlich-honiggelb, aber als klare Flüssigkeit in den Erlenmeyerkolben tropfte.

6. Beim Erhitzen verdampfte sehr viel Wasserdampf. Das Gemisch schmeckte sehr zuckrig.

(Hätte man noch weiter erhitzt, dann wäre noch mehr Flüssigkeit verdampft und es hätte sich ein zuckriger Sirup gebildet)



40 / 79

Chemische und physikalische Reaktion



46 / 79

Zusammenfassung Kohlenhydrate

Zu den Kohlenhydraten gehören vor allem Zucker und Stärke. Sie bilden eine biologisch und chemisch bedeutsame Stoffklasse. Als Produkt der Photosynthese machen Kohlenhydrate den größten Teil der Biomasse aus. Kohlenhydrate werden in unserem Körper in Energie umgesetzt. Alle Kohlenhydrate haben die gleichen chemischen Bestandteile: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die unterschiedlichen Anteile dieser Bestandteile machen die Qualität der Kohlenhydrate aus.

Kohlenhydrate werden unterteilt in:

- Einfachzucker oder Monosaccharide, z. B. Fruchtzucker oder Traubenzucker.
- Zweifachzucker oder Disaccharide, z. B. Malz-, Milch- oder Haushaltszucker.
- Vielfachzucker oder Polysaccharide, z. B. pflanzliche und tierische Stärke.

Kohlenhydrate = Zucker

Diese Unterteilung zeigt, dass Kohlenhydrate nur ein anderes Wort für Zucker ist. Zucker ist der eigentliche Energielieferant. Die Einfach- und Zweifachzucker liefern praktisch sofort Energie. Sie sind z. B. für Diabetiker gefährlich, weil sie den Blutzuckerspiegel sofort erhöhen. Vielfachzucker müssen für die Verwertung erst aufgespalten werden. Deshalb erhöhen sie den Blutzuckerspiegel nur langsam.

Der Bedarf an Zucker sollte am besten durch natürliche Kohlenhydrate gedeckt werden. Diese befinden sich in Getreide, Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten. Sie enthalten neben Zucker auch Ballaststoffe, Stärke, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente, die ebenfalls für den Körper wichtig sind. Auch in Brot, Nudeln, Reis, Süßigkeiten, Speisen aus Weißmehl und zuckerhaltige Limonaden sind reichlich Kohlenhydrate enthalten. Ebenso in Kartoffeln, Obst und Hülsenfrüchten.

Allerdings enthalten diese Speisen unterschiedliche Arten von Kohlenhydraten. Während Süßigkeiten und süße Limos aus schnell verdaulichen Zuckern bestehen, kommen beispielsweise in Hülsenfrüchten und Vollkornbrot komplexere Kohlenhydrate vor. Schnell verdauliche Varianten lassen den Blutzucker rasch in die Höhe schnellen und machen meist nur für kurze Zeit satt. Durch den hohen Blutzuckergehalt wird das körpereigene Hormon Insulin freigesetzt. Es bewirkt, dass der Zucker, genauer gesagt die Glukose, aus dem Blut in die Zellen gelangt. Gleichzeitig fördert Insulin die Bildung von Fett und hemmt dessen Abbau. Tagsüber deckt der Körper seinen Energiebedarf meist über das Essen, Nachts greift der Organismus die eigenen Reserven an, um sich Energie zu holen. Und das geschieht unter anderem über den Abbau von Fetten.

Komplexe Zucker verdauen wir langsamer, sie lassen die Blutglukose nur mäßig ansteigen und sättigen viel länger.



Beobachtungen zu Eigelb und Eiklar

Das Eigelb war gelb-orange gefärbt und undurchsichtig. Es besaß eine festere Konsistenz und behielt seine runde Form auch nach dem Aufschlagen bei.

Das Eigelb lässt sich auch beim Drehen nicht großartig bewegen und es sind keine fremden Ein- oder Auflagerungen vorhanden.

Das Eiklar war zähflüssig und bei einer leicht gelblichen Färbung dennoch klar und durchsichtig.

Das Eiklar hat eine gallertartige Konsistenz und ist frei von Einlagerungen.

Sowohl der Geruch und der Geschmack von Eigelb und Eiklar ist neutral, d.h. es gibt keine besondere Geschmacksrichtung (weder süß, salzig, sauer noch bitter).



51 / 79



V12: Eiweißeigenschaften

Versuch	Versuchsmittel
Versuchsziel	
Versuchsbeschreibung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit	
Erkenntnis	

Sieh Dir den folgenden Versuch im Video an und fertige eine Versuchsbeschreibung und/oder eine Versuchsskizze an:



57 / 79

Vergleich Eiweiß und Stärke

Eiweiß	Stärke
Zarte Schleimformen	Trockene Körner
Feucht, teilweise wasserlöslich	Trocken unlöslich
Durch Trocknen denaturiert	Durch Lösen (z.B. Kleister) denaturiert
Luftiger Schaum	Bodensatz
In der Hitze trüb, feine Flocken	In der Hitze glasig, dicke Klumpen
Durch Säure trüb, teilweise geronnen	Durch Säure verflüssigt
Schwelgas basisch	Schwelgas sauer
Nachweis mit Salpetersäure: gelb	Nachweis mit Jod: blau-violett

61 / 79

Beobachtungen Fett, Lösungsmittel und Wasser

In beiden Reagenzgläsern setzte sich das Öl oben ab. Das Wasser, das später hinzugeschüttet wurde, sank nach unten.

Nach dem Schütteln stellte sich nur im Reagenzglas ohne Lösungsmittel der alte Zustand wieder her: das Wasser sank nach unten und die beiden Flüssigkeiten trennten sich. In dem Reagenzglas mit dem Lösungsmittel blieb die durchgeschüttelte Lösung gemischt.



66 / 79



V15: Gesättigte und ungesättigte Fette

Versuch	Vorbereitung
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit	
Erkenntnis	

Sieh Dir den folgenden Versuch im Video an und fertige eine Versuchsbeschreibung und/oder eine Versuchsskizze an:



70 / 79

Beobachtungen Seife sieden

Das Fett schmilzt beim Erhitzen zu einer Flüssigkeit.

Die Lösung trübt sich, färbt sich gelblich, bildet Schaum und verseift, d.h. es bilden sich feste Bestandteile.

Es bilden sich größere, zusammenhängende gelbliche Bestandteile, bzw. die Lösung verseift weiter.

Die Lösung wird wieder flüssiger, aber es sind feste Bestandteile zu erkennen.

Die Lösung, bzw. Seife kühlt ab und wird fest.



74 / 79

Seifensieden - eine alte Kunst

Erste Hinweise auf Seifenherstellung finden sich bei den Sumerern. Sie erkannten, dass Pflanzasche (al-qalya, der Ursprung des Wortes alkalisch) vermengt mit Ölen besondere Eigenschaften hat, und schufen die Basis einer Seifenrezeptur.

Es ist ein detailliertes Rezept überliefert, in welchem Verhältnis Holzasche und Öl vermischt werden müssen. Dabei handelt es sich gleichzeitig um die ersten Aufzeichnungen von chemischen Reaktionen.

Man vermutet, dass sie den reinigenden Effekt des alkalischen Gemisches übersahen und es als Heilmittel für Verletzungen verwendeten. Sie kochten die Mischung und erhielten das, was wir heute als Seife bezeichnen. Im Grunde hat sich dieses Verfahren bis heute nicht verändert.

Auch im Alten Ägypten kannte man die Kunst des Seifensiedens, ebenso im Mittelalter. Längst hatte man nun schon entdeckt, dass Seife zur Körperpflege und zur Reinigung von Kleidern oder im Haushalt ein unverzichtbarer Helfer ist.



76 / 79

Zusammenfassung Fette und Öle

Es gibt über 500 verschiedene Arten an Fetten, die in einfache Fette, bzw. Lipide - die in unserem Körper am häufigsten zu finden sind - zusammengesetzte Lipide und Lipidderivate unterteilt werden.

Das Fett hat zwei Seiten:

1. In der Kälte ruht und erstarrt es.
2. In der Wärme/Hitze ist es beweglich und impulsiv.

Wir Menschen tragen Fette einmal als Abgelagertes in uns, dann aber auch als Wärmequelle. Alle Tätigkeiten unserer Organe müssen in eine konstante Wärme eingebettet sein, um ihre Aufgaben verrichten zu können. Zur Erzeugung der nötigen inneren Wärme ist das Fett wichtig, gleichzeitig isoliert es auch gegen Kälte.

Fette sind ein wichtiger „Treibstoff“ oder Energielieferant für unseren Organismus. Wir produzieren davon doppelt so viele wie Kohlenhydrate und Eiweiße (Proteine) und dies ermöglicht es uns, auf eine schier unbegrenzte Energiereserve zurückzugreifen, von der wir auch bei längerem Fasten zehren und somit überleben können.

Die menschliche Fetternährung sollte immer zu einem Gleichgewicht zwischen der aufgenommenen Menge und der Wärmeentwicklung durch wache, aktive Tätigkeit führen. Dieses Gleichgewicht ist bei jedem Menschen individuell verschieden.

Zu viel Fettaufnahme (oft verbunden mit zu viel Schlaf) verdrängt das wache, aktive Bewusstsein. Das Fett lagert sich dann im Körper ab und wird sowohl körperlich als auch seelisch zum Ballast.



78 / 79