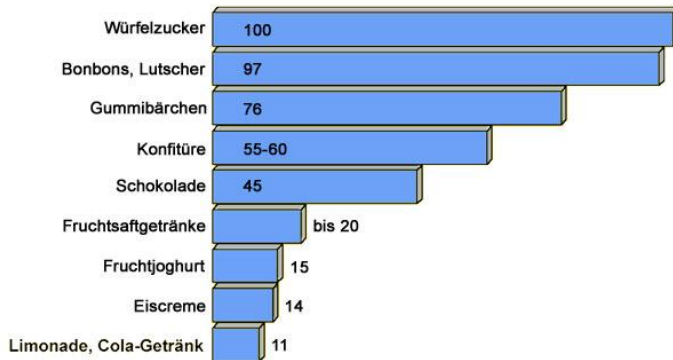


## Ernährung: Kohlenhydrate - Zucker

**Kohlenhydrate** sind schnelle Energiespender für die Muskelarbeit. Sie werden von den Pflanzen mithilfe des **Sonnenlichts** aus **Kohlenstoffdioxid** und **Wasser** gebildet.

Viele Lebensmittel, wie z.B.: Gummibärchen, Müsli- Riegel, Spaghetti, Bananen und Limonade enthalten viel an Kohlenhydraten.

In der folgenden Abbildung sind Zuckergehalte in Lebensmitteln dargestellt:



Zu den Kohlenhydraten zählen neben verschiedenen Zuckern auch **Stärke** und **Cellulose**. Stärke ist z.B. in Kartoffeln, Getreide und Reis enthalten. Cellulose ist der Baustoff der pflanzlichen Zellwände. Sie kann vom Menschen nicht verdaut werden.

Kohlenhydrate bestehen aus den Elementen **Kohlenstoff**, **Wasserstoff** und **Sauerstoff**. Je nachdem, aus wie vielen Grundbausteinen sie aufgebaut sind, unterscheidet man:

**Einfachzucker** (Monosaccharide): Traubenzucker, Fruchtzucker

**Zweifachzucker** (Disaccharide): Rübenzucker, Malzzucker, Milchzucker

**Vielfachzucker** (Polysaccharide): Stärke und Zellulose

Traubenzucker (Glucose) und Fruchtzucker (Fructose) zählen zu den Monosacchariden.

Glucose und Fructose sind für den süßen Geschmack vieler Früchte verantwortlich. Beide Zucker können vom Körper sehr schnell aufgenommen und zur Energiegewinnung genutzt werden.

Honig ist eine Mischung aus 50% Traubenzucker und 50% Fruchtzucker.

Wenn sich zwei Einfachzucker-Moleküle sich miteinander verbinden, entsteht das Molekül eines Disaccharids. Der bekannteste Zweifachzucker ist der Haushaltszucker, auch Rübenzucker oder Saccharose genannt. Ein Saccharose-Molekül besteht aus einem Glucose- und einem Fructose-Molekül. Mit Säuren und mit Hilfe von Verdauungsenzymen lassen sich Zweifachzucker wieder in ihre Einfachzucker spalten.

Wenn sich Einfachzucker zu langen Molekülketten verbinden, entstehen die Polysaccharide.

Zu diesen zählen Stärke und Cellulose. Beide sind aus Tausenden von Glucose-Molekülen aufgebaut.

Stärke kann mittels einer Iod-Kaliumiodid-Lösung nachgewiesen werden. Bei Anwesenheit von Stärke entsteht eine blaviolette Färbung.

Die Einfachzucker Glucose und Fructose können mit der so genannten *Fehlingschen Probe* nachgewiesen werden. Sie reagieren mit den beiden Fehling- Lösungen unter Bildung von rotem Kupferoxid.

**Experiment 1: Nachweis von Kohlenstoff im Zucker**

Auf ein Stück Würfelzucker bringt man einige Tropfen Wasser und dann 1 ml konzentrierte Schwefelsäure.  
Beobachtung:

---

**Experiment 2: Verbrennung von Zucker**

Versuche zuerst, ein Stück Würfelzucker zu entzünden. Verreibe anschließend Zigarettenasche auf der Oberfläche des Würfelzuckers und entzünde ihn anschließend.  
Beobachtung und Begründung:

---

**Experiment 3: Fehling- Probe**

Stelle in Reagenzgläsern Lösungen von Traubenzucker, Fruchtzucker und Haushaltszucker her. Gib zu jeder Zuckerlösung je 1 ml Fehling-Lösung 1 und Fehling-Lösung 2 sowie einige Siedesteine. Erhitze vorsichtig. ( SPRITZGEFAHR !!!!! )

	Beobachtung
Traubenzucker	
Fruchtzucker	
Haushaltszucker	

**Experiment 4: Stärkenachweis**

Es wird mittels einer Iod- Kaliumjodid- Lösung überprüft, ob folgende Lebensmittel Stärke enthalten:

	Beobachtung
Brot	
Nudeln	
Reis	

**Experiment 5: Spaltung von Stärke mittels Speichel**

Kaue eine Semmel so lange wie möglich. Führe mit dem Speisebrei die Fehling- Probe durch  
Beobachtung und Begründung:

---

---

**Experiment 6: Karamellisierung**

Erhitze in einem Reagenzglas Haushaltszucker bis zum Schmelzen  
Beobachtung:

---

**Experiment 7: Verbrennung einer Süßstofftablette**

Beobachtung:

---

## Ernährung: Kohlenhydrate- Zucker Teil 2

### 1.) „Silberspiegel- Reaktion“

Gib in ein trockenes Reagenzglas etwas Silbernitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) und füge einige Tropfen Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) hinzu.

Gieße dazu eine Glucoselösung. NICHT SCHÜTTELN!

Erwärme anschließend leicht mit der Brennerflamme, jedoch nicht bis zum Sieden.

Beobachtung:

---

---

### 2.) „Blue- bottle“

Fülle einen mit einem Schliffstopfen verschließbaren 250-ml Rundkolben etwa bis zur Hälfte mit destilliertem Wasser. Gib anschließend 5 – 10 Plätzchen feste NaOH dazu, verschließe den Rundkolben und schüttele, bis sich die Plätzchen vollständig aufgelöst haben.

Füge danach etwa 10 g Glucose hinzu, verschließe den Rundkolben wieder und löse sie durch Schütteln auf. Setze anschließend einige Tropfen einer Methylenblaulösung hinzu, bis eine kräftige Färbung erreicht wird.

Beobachtung:

---

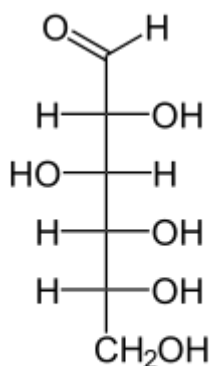
---

Begründung:

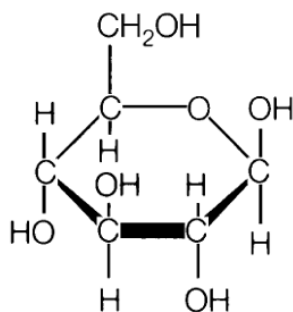
Der Farbstoff Methylenblau wird durch die Glucoselösung in farbloses Leukomethylenblau umgewandelt. Beim Schütteln wird das Leukomethylenblau durch den Sauerstoff aus der Luft wieder zu blauem Methylenblau zurückverwandelt.

### 4.) Bau eines Glucose- Moleküls:

Der Einfachzucker Glucose kann in 2 verschiedenen Formen vorliegen, nämlich in der offenen Form und in der Ringform.



D-Glucose



Baue mit Hilfe eines Molekülbaukastens die offene Form von Glucose. Skizziere anschließend das fertige Modell. Verwende in der Skizze für jedes Element die entsprechende Farbe (Kohlenstoff C = schwarz, Sauerstoff O = rot, Wasserstoff = weiß).