

## Glukose

**Geburtsort:** Erste Organismen

**Familie:** Kohlenhydrate, Monosaccharide

**Lebenserwartung:** Hängt von vielen Faktoren ab, wird normalerweise in kompaktere Formen umgewandelt (Stärke, Zellulose)

**Eltern:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und Sonnenlicht... Ja, ja, es war (und ist immer noch) ein Dreiecksverhältnis ...

**Geschwister:** L-Glukose (schwarzes Schaf dieser Familie)

**Kinder:** Stärke, Zellulose

**Job:** Ernährt die Welt und macht sie betrunken ...

**Spezielle Interessen:** Herstellung von Vitamin C, Brau-Alkohol

**Was sagen seine Freunde darüber?**  
"Wir können nicht ohne sie leben!" (Pflanzen und Algen)

**Lieblingslied:** The Archies : "Sugar, sugar! Oh, honey,honey"

## Geschichte:

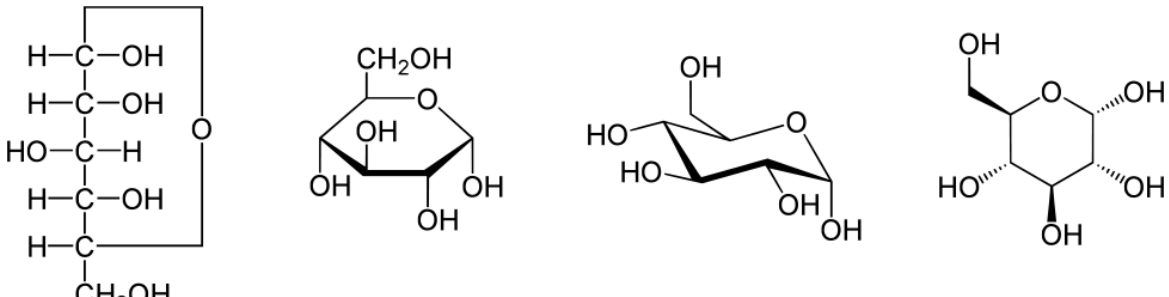
**1100:** Die erste Erwähnung von "Traubenzucker" in maurischen Schriften

**1747:** **Andreas Marggraf** isolierte Glucose aus Rosinen

**1811:** **Constantine Kirchoff** stellte Zuckersirup aus isolierter Glucose her

**1838:** Der französische Chemiker **Jean Baptiste Andre Dumas** benannte Glucose nach dem griechischen Wort "glycos", das so viel bedeutet wie "süß"

**1891-1894:** Emil Fischer erforschte die Glucose näher und führte schließlich die stereochemische Konfiguration von allen bekannten Zuckerarten und den korrekt vorhergesagten Isomeren ein

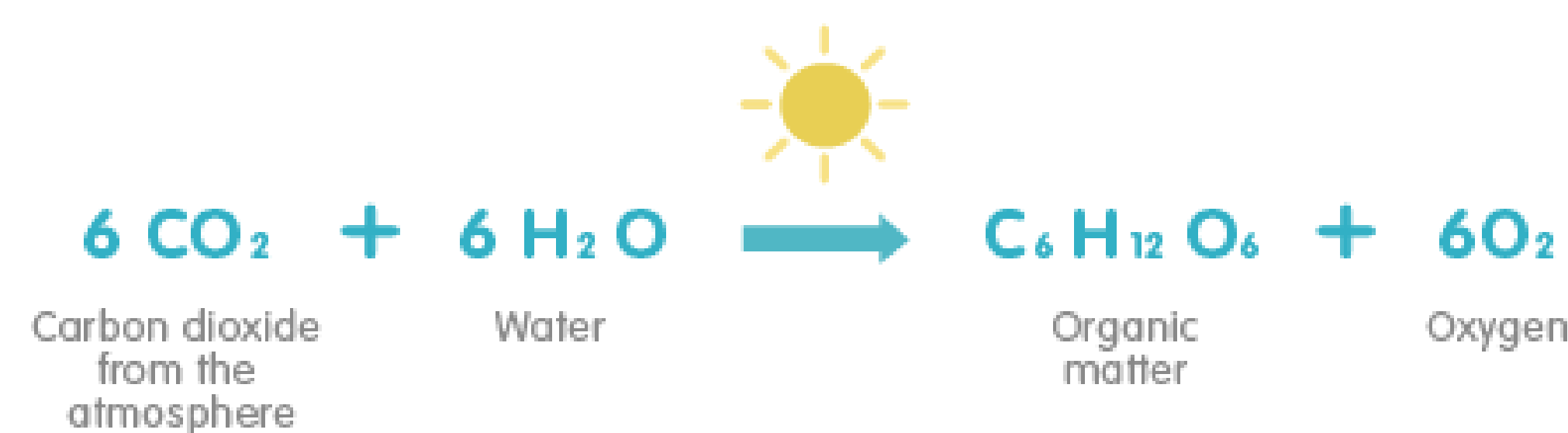


Die Erkenntnisse über Glucose waren der Schlüssel zum Verständnis organischer Chemie. Der Nobelpreis wurde **1902** an Emil Fischer für seine Arbeit über Zucker verliehen

**1971:** Erstes käufliches Blutzuckermessgerät – **Ames Reflectance Meter** wurde von **Anton Hubert Clemens** entwickelt

## Synthese

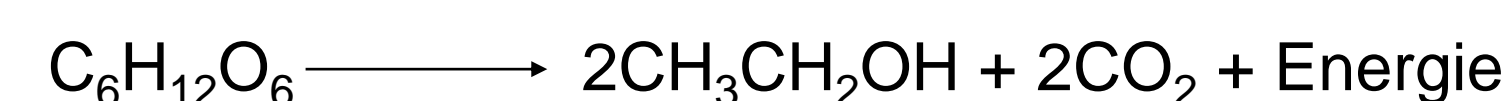
**Photosynthese**



**Gluconeogenese** – komplexer Prozess zur Herstellung von Zucker (wichtige Energiequellen, besonders für das Gehirn) in unseren Körpern

### Interessante Nebenwirkung – Alkoholische Gärung

Zucker wird in Zelluläre Energie, mit Ethanol und CO<sub>2</sub> als metabolische Abfälle umgewandelt



Alkoholische Gärung erfolgt bei der Herstellung von alkoholischen Getränken und Ethanol-Brennstoff, aber auch beim Aufgehen des Brotteigs

## Verwendung und Bedeutung:

### Als Energiequelle:

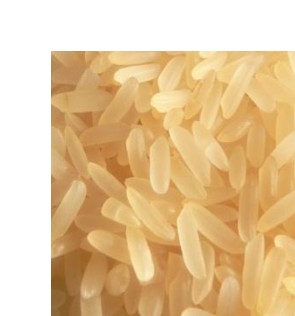
- Glucose ist ein universeller Kraftstoff in der Biologie
- Energie kann aus der Glucose entweder durch aerobe Atmung, anaerobe Atmung oder durch Gärung gewonnen werden
- Glucose ist die Hauptenergiequelle des Gehirns und deshalb hat die Verfügbarkeit Einfluss auf psychologische Prozesse. Bei niedrigem Glucosegehalt werden psychologische Prozesse, die geistige Leistung erfordern, z.B. Selbstkontrolle und Entscheidungsfindung, beeinträchtigt. Der normale Blutzuckerspiegel beträgt 70-140 mg
- Kommerzielle Herstellung durch enzymatische Hydrolyse von Stärke



Honig  
(31% Glucose)



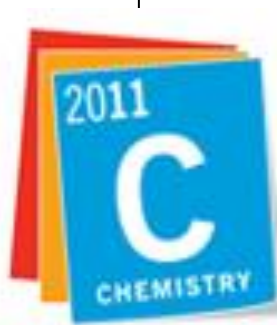
Rosinen  
(10% Glucose)



Reis  
(bis zu 80% Stärke als Glucosepolymer)

### Wie hat es die Welt verändert?

Glucose war schon von Anfang an da und ist wahrscheinlich das Molekül ohne dessen Energie wir nicht fähig wären zu existieren und zu denken. Das Verständnis seiner Struktur und Funktion war außerdem der Schlüssel zum Verständnis der organischen Chemie und von Stoffwechselprozessen, wodurch neue Erkenntnisse über die tödliche Diabetes erlangt wurden. Glucose gab uns außerdem Brot, Alkohol und Bio-Kraftstoff. Es steckt viel Magie in diesem einfachen Molekül.



International Year of  
**CHEMISTRY**  
2011

## Zellulose

**Spitzname:** Zellulose, "die häufigste organische Verbindung der Erde", Polysaccharid

**Geburtsort:** Algen, grüne Pflanzen, einige Bakterien

**Familie:** Polysaccharid

**Eltern:** D-Glucose - alleinerziehende Mutter

**Geschwister:** Chitin - Halbbruder

**Kinder:** Holz (40%-50% Zellulose), Baumwolle (90% Zellulose)

**Beruf:** Strukturelle Komponente von primären Zellwänden bei grünen Pflanzen

**Spezielle Interessen:** Papierherstellung, Kleiderdesign

**Was sagen seine Freunde darüber?** "Es macht uns stabiler" (Pflanzen)

**Vorbilder:** Woody Allen, James Woods, Woodrow Wilson

**Lieblingslied:** The Beach Boys: "Cotton fields"

## Geschichte:

**4500 v. Chr.:** China und Südostasien – die Verwendung von Hanf zur Herstellung von Seilen und Fasertauwerken

**4000 v. Chr.:** Verwendung von cellulosehaltigen Materialien für Kleiderfertigung

**3000 v. Chr.:** Ägypten, Indien: erste Befunde über das Spinnen von Baumwolle

**1837-1842:** Der französische Agrarchemiker **Anselme Payen** isolierte eine faserige Substanz aus verschiedenen Pflanzen und fand heraus, dass es sich um aus Glukose-Einheiten bestehende Kohlenhydrate handelte, welche isomer zu Stärke sind. ( 44,4% C; 6,2% H)

**1839:** Die Französische Akademie der Wissenschaften benannte das neue Kohlenhydrat "Cellulose" ("cellule" (französische für Zelle) + Glucose)

**1855:** **Alexander Parkes** stellte Zelluloidderivate (Nitrocellulose) und Campher her

**1884:** **Paul Vieille** stellte rauchschwaches Schießpulver, genannt „Poudre B“, aus Nitrocellulose her

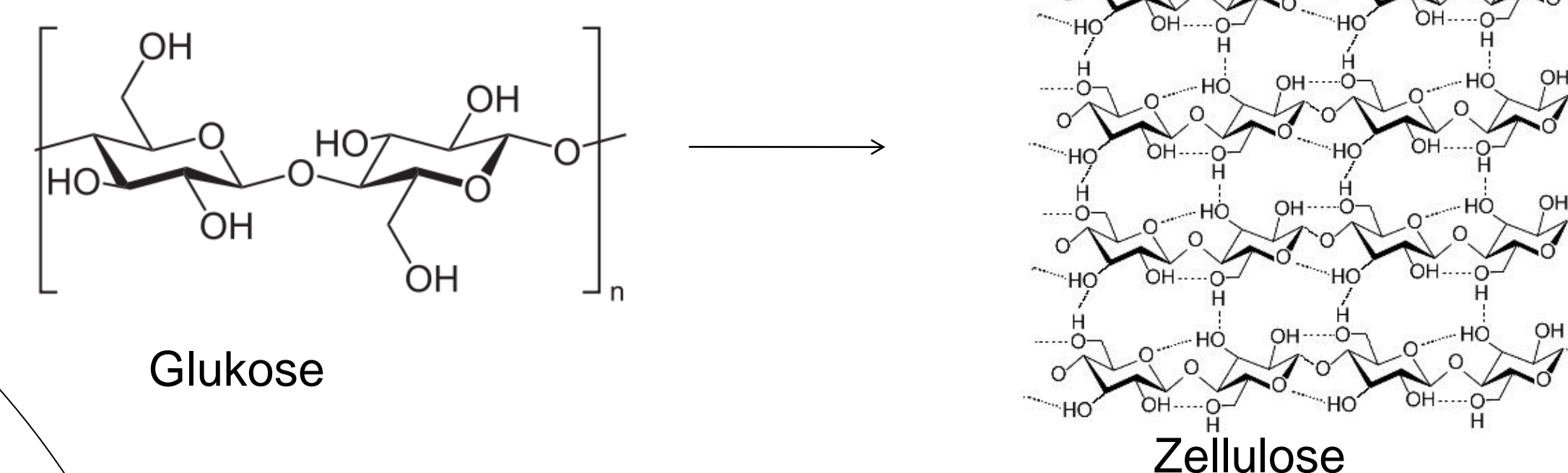
**1950er:** Modernes Dämmmaterial auf Basis von Zellulose (versetzt mit Flammschutzmitteln wie Borsäure zur Brandhemmung)



Anselme Payen

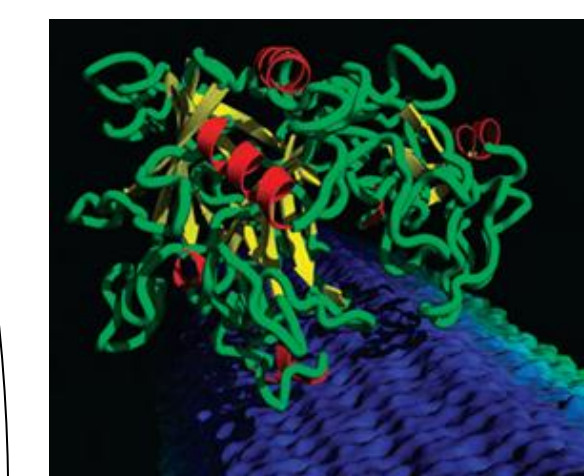
## Struktur und Wirkung

**Zellulose** ist eine organische Verbindung mit der Summenformel (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> und beinhaltet mehrere hundert bis zehntausend β(1→4) verknüpfte D-Glukose-Einheiten



Zersetzt sich beim Erhitzen, schmilzt aber nicht; unlöslich in Wasser, löst sich in ammoniakalischer Lösung von Kupfersulfat (Schweizers Reagens)

Spezielle Enzyme werden für Zellulose-Verdau/Abbau verwendet - Zellulase



Zellulasen spalten nichtkovalente Bindungen in kristalline Zellulose, hydrolysieren Zellulosefasern in kleinere Zucker und schließlich in Glucose

## Herstellung und Verwendung

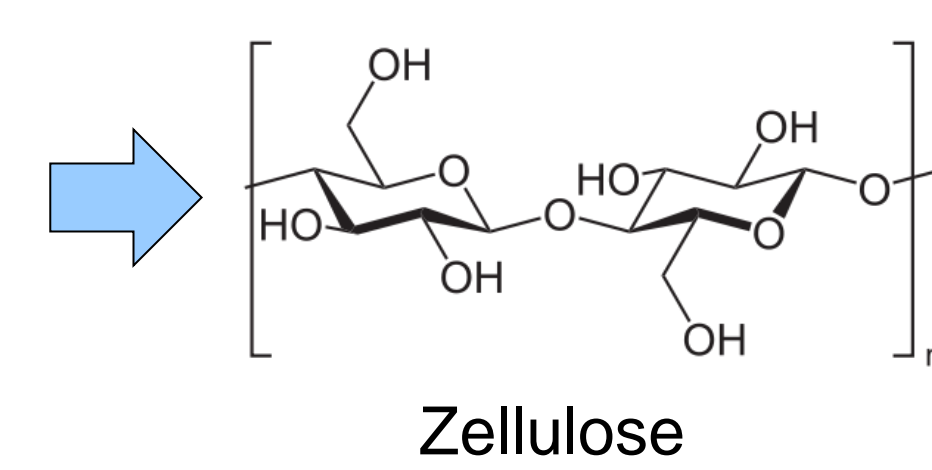
- Reine Zellulose erhält man durch schrittweise Behandlung von Baumwolle, Wolle, Flachs oder Papier mit verdünnten Laugen, Salzsäure oder Flusssäure
- Verwendung zur Herstellung von Papier, Viskose, Zellophan, Textil, Bio-Kraftstoff, Verdickungsmitteln und Stabilisatoren in Lebensmitteln, verwendet als stationäre Phase bei der Dünnschicht-Chromatographie



Holz



Baumwolle



Papier



Textil



Zellophan

### Wie hat es die Welt verändert?

Zellulose ist das am häufigsten vorkommende organische Molekül auf der Erde und daher ist es nicht verwunderlich, dass es so viel Verwendung im täglichen Leben findet! Es hält uns warm (Dämmmaterial und Bekleidung), erhöht und überträgt das Wissen (Papier, Bücher), gibt uns Filme und Photographien, erleichtert uns die Charakterisierung von chemischen Reaktionen (Dünnschicht-Chromatographie) und wird seit kurzer Zeit als Bio-Kraftstoff erforscht. In Zukunft könnten sich weitere Anwendungen entwickeln. Selbst wenn nicht – Zellulose hat sich jetzt schon einen Platz in der Ruhmeshalle verdient.