

Fotosynthese: Die Energie des Lebens

Wie das Licht der Sonne in etwas kommt, das man essen kann

Der Kern in einem Satz

Die Fotosynthese ist die Stelle, an der Sonnenenergie in die Lebewelt eintritt. Fast alles, was lebt, hängt daran.

Alles, was du heute gegessen hast, war einmal Licht.

Die Gleichung

Kohlenstoffdioxid + Wasser + Lichtenergie ergibt Traubenzucker + Sauerstoff

In Formelschreibweise, nur zum Anschauen: $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ ergibt $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

Aus energiearmen Stoffen wird mithilfe von Licht ein energiereicher Stoff. Der Sauerstoff fällt dabei ab.

Woher der Baum sein Material nimmt

Baustein	Woher	Was er liefert
Kohlenstoffdioxid	aus der Luft	den größten Teil des Baumaterials
Wasser	aus dem Boden	Bausteine und den größten Teil des Frischgewichts
Mineralstoffe	aus dem Boden	Material, aber nur in Spuren
Lichtenergie	von der Sonne	keine Masse, sondern den Antrieb

Ein Baum baut sich also zum großen Teil aus Luft, angetrieben von Licht. Die intuitive Antwort „aus dem Boden“ ist falsch: Der Topf einer Pflanze verliert nicht das Gewicht, das die Pflanze zulegt.

Drei verbreitete Irrtümer

Pflanzen ernähren sich nicht aus dem Boden. Der Boden liefert Wasser und Mineralstoffe, aber nicht die Masse und nicht die Energie. Pflanzen atmen sehr wohl, und zwar rund um die Uhr. Nur die Fotosynthese ruht nachts, weil das Licht fehlt. Tagsüber überwiegt die Fotosynthese deutlich, deshalb gibt eine Pflanze insgesamt Sauerstoff ab. Der Sauerstoff ist nicht der Zweck, sondern der Überschuss. Der eigentliche Ertrag ist der energiereiche Stoff, den die Pflanze gewinnt.

Warum jede Nahrungskette bei der Sonne endet

Verfolgt man ein Lebensmittel rückwärts, landet man immer bei einer Pflanze und davor bei der Sonne. Käse führt über die Kuh zum Gras, Lachs über kleine Fische und Zooplankton zum Phytoplankton, Honig über die Biene zur Blühpflanze.

Plankton heißt alles, was frei im Wasser schwebt. **Phytoplankton** sind winzige Algen (griechisch phyton, Pflanze), **Zooplankton** sind winzige Tiere (griechisch zoon, Tier).

Zusammengesetzte Lebensmittel haben mehrere Ketten. Ein Käsebrot führt über den Käse zur Kuh und über das Mehl zum Getreide. Die Bäckerei gehört in keine davon: Sie hat das Brot geformt, aber die Energie nicht geliefert. Gefragt ist nie, wer etwas verarbeitet hat, sondern wovon es gelebt hat.

Warum oben so wenig ankommt

Auf jeder Stufe geht der größte Teil der Energie verloren. Die Kuh bewegt sich, hält ihre Körpertemperatur und wächst, und das meiste verlässt sie als Wärme. Energie verschwindet dabei nicht, sie steht der nächsten Stufe nur nicht mehr zur Verfügung. Deshalb sind Nahrungsketten kurz, und deshalb braucht ein Teller mit Fleisch mehr Ackerfläche als einer mit Gemüse.

Der lange Schatten

Die frühe Erdatmosphäre enthielt so gut wie keinen freien Sauerstoff. Erst Lebewesen, die Fotosynthese betrieben, haben ihn über Milliarden Jahre angereichert. Ein sehr großer Teil davon stammt bis heute aus dem Meer, von Algen, die man einzeln nicht sehen kann.

Kohle ist alter Sonnenschein: Sie entstand vor Hunderten Millionen Jahren aus Pflanzenmaterial. Wer sie verbrennt, holt diese Energie zurück und gibt zugleich den Kohlenstoff wieder frei, den die Pflanzen damals aus der Luft geholt haben.

