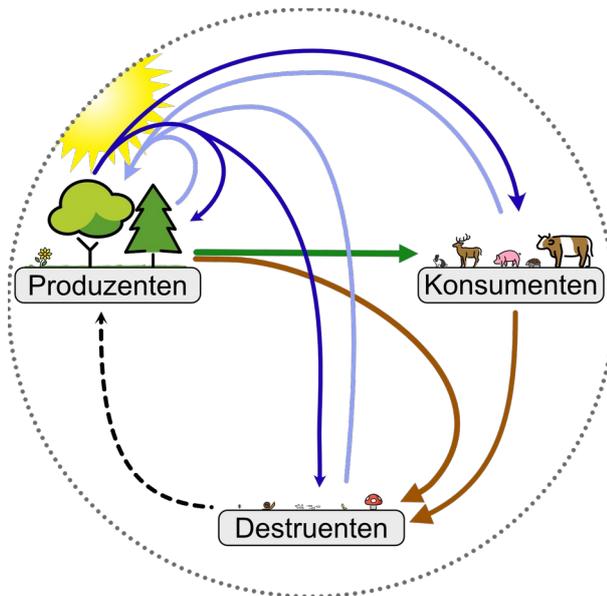


## der Stoffkreislauf



A.Spielhoff, Stoffkreislauf, Icons von openmoji.org, ©©©4.0

Unsere Umwelt ist aus Stoffen aufgebaut. Stoffe wie Sauerstoff, Wasser, Kohlenstoffdioxid, Zucker, ... . Aber auch Blätter, Tiere, Menschen sind aus Stoffen aufgebaut. Die Stoffe werden in einem **Ökosystem** Auf-, Um- und Abbau.

Am Anfang des Stoffkreislaufes stehen sich Organismen die ihrer Energie aus dem Sonnenlicht gewinnen (autotrophe Organismen). Diese Organismen nenne man auch **Produzenten**, da sie in der **Fotosynthese** aus Mineralien, Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) mithilfe der Energie des Lichtes Traubenzucker produzieren. Aus dem Traubenzucker können sie zahlreiche weitere organische Stoffe (Biomasse) aufbauen. Als Abfallprodukt entsteht bei der Fotosynthese Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) welches sie an die Luft abgeben.

Die von den Produzenten gebildete Biomasse wird von den **Konsumenten** aufgenommen um daraus

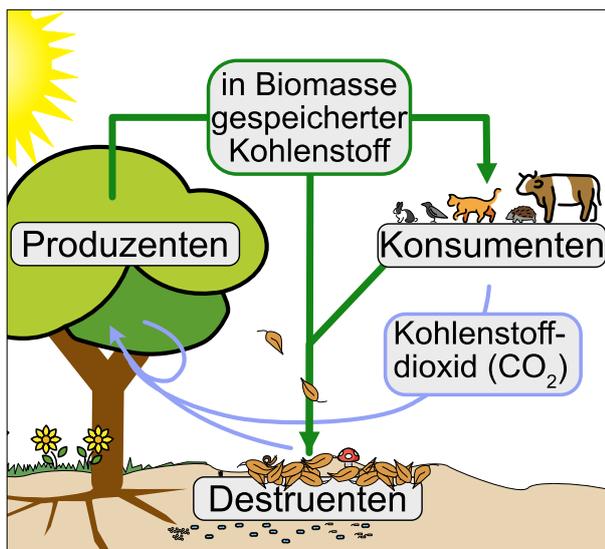
Energie und körpereigene Biomasse zu gewinnen (heterotroph Organismen). In diesem Prozess des Um- und Abbaus der Biomasse wird von den Lebewesen Sauerstoff aufgenommen und Kohlenstoffdioxid wieder freigesetzt.

Die abgestorbene Biomasse der Produzenten und Konsumenten wird anschließend von den **Destruenten** (Zersetzer) komplett abgebaut und dabei die Ausgangsstoffe wie Kohlenstoffdioxid und Mineralien freigesetzt. Der Kreislauf beginnt von Neuem.

Diesen allgemeinen Stoffkreislauf kann man in verschiedene Kreisläufe unterteilen.

Den der allgemeinen Stoffkreislauf wird besonders deutlich, wenn der „Weg“ einzelner Stoffe verfolgt wird, z.B. des Kohlenstoffs.

## der Kohlenstoffkreislauf



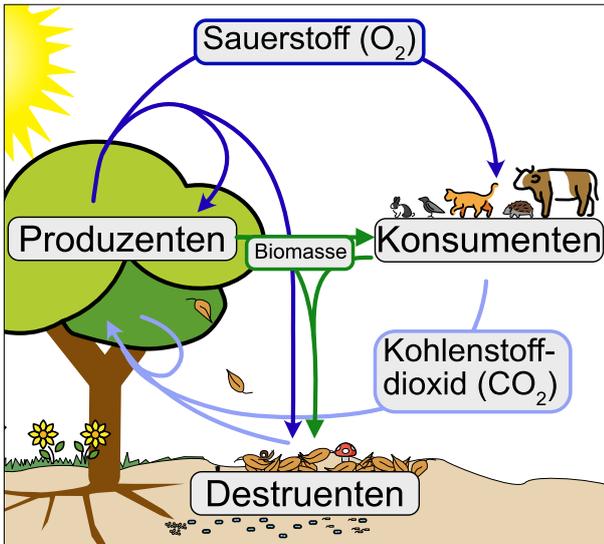
A.Spielhoff, Kohlenstoffkreislauf, Icons von openmoji.org, ©©©4.0

Kohlenstoff (C) ist Bestandteil des Gases Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ). Bei der **Fotosynthese** gelangt Kohlenstoffdioxid aus der Luft in die Pflanze. Er wird dort in Nährstoffen wie Traubenzucker oder Stärke gespeichert. Ein Teil des Traubenzuckers wird von den Pflanzen bei der **Zellatmung** selbst verbraucht. Dabei wird das Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) wieder in die Luft abgeben.

Über die Nahrung nehmen **Konsumenten** wie Tiere oder Menschen die von den Pflanzen produzierten kohlenstoffhaltigen Biomasse auf. Sie werden in körpereigene Stoffe umgewandelt oder in der **Zellatmung** direkt zur Energiegewinnung abgebaut. Ein Teil des gebundenen Kohlenstoffs wird dabei mit der Atemluft in Form von Kohlenstoffdioxid wieder in die Luft abgegeben.

**Destruenten** bauen die restliche Biomasse (totes Pflanzenmaterial, Tierausscheidungen und tote Tiere) ab. Dabei wird der Rest des gespeicherten Kohlenstoffs in der Biomasse wieder als Kohlenstoffdioxid frei, das an die Luft abgegeben wird. Es kann dann wieder von den Pflanzen aufgenommen werden. So schließt sich der Kohlenstoffkreislauf.

### der Sauerstoffkreislauf



A.Spielhoff, Sauerstoffkreislauf, Icons von openmoji.org, ©©©40

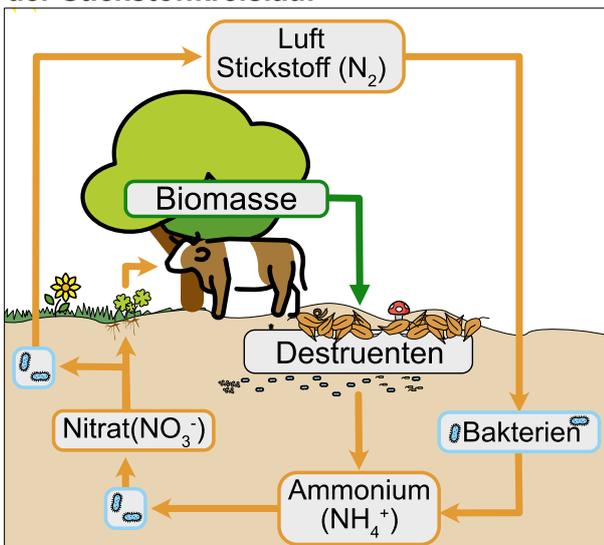
Sauerstoff (O<sub>2</sub>) ist eines der wichtigsten Elemente für das Leben auf der Erde. Er stellt nach Stickstoff (78%) mit 21 % den zweitgrößten Teil der Erdatmosphäre dar.

Sauerstoff entsteht hauptsächlich durch bei der **Fotosynthese**. Bei der Fotosynthese wird Kohlenstoffdioxid unter Sauerstoffabgabe durch die Energie des Sonnenlichts in Biomasse umgewandelt.

Konsumenten, Destruenten aber auch die Pflanzen selbst, verbrauchen Sauerstoff für die Atmung und der damit verbundenen Energiegewinnung. Dabei wird der Sauerstoff an Kohlenstoff gebunden in Form von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wieder freigesetzt.

Ebenfalls zum Sauerstoffverbrauch tragen Vulkanismus, natürliche und Verbrennungsprozesse wie im Auto bei.

### der Stickstoffkreislauf



A.Spielhoff, Stickstoffkreislauf, Icons von openmoji.org, ©©©40

Das Element Stickstoff wird von allen Lebewesen benötigt, da er Bestandteil von Proteinen und anderen lebenswichtiger Stoffen ist.

Lebewesen nehmen bei ihrem Wachstum Stickstoff aus der Umgebung (durch die Wurzeln oder Nahrung) auf.

Nach ihrem Tod wird der in der Biomasse gespeicherte Stickstoff von den **Destruenten** wieder freigesetzt. Hierdurch gelangt der Stickstoff als Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) wieder in den Boden zurück, wo er durch Bakterien in Nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) umgewandelt wird. Nitrate sind Salze, die mit dem Wasser über die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen werden können wo die Pflanzen in für ihr Wachstum benötigen.

Die Biomasse der Produzenten und Konsumenten sind zusammen mit den Destruenten ein bedeutender Faktor im Kreislauf des Stickstoffs.

Ein Teil der Nitrate im Boden wird aber von Bakterien unter Energiegewinnung zu Stickstoff (N<sub>2</sub>) umgewandelt und in die Luft abgegeben. Der Luftstickstoff (N<sub>2</sub>) kann weder von Pflanzen noch von Tieren direkt genutzt werden. Nur andere spezialisierte Bakterien (z.B. Knöllchenbakterien), können Luftstickstoff (N<sub>2</sub>) nutzen und als Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) wieder anderen Lebewesen zur Verfügung stellen.