



Wald als Kohlenstoffspeicher

Infothek für Gruppenarbeit und Lernzirkel

Der Wald ist ein wichtiger Kohlenstoffspeicher. Dabei genügt es aber nicht, die Bäume des Waldes isoliert als einen solchen Speicher zu betrachten. In die Überlegungen müssen immer die ihn umgebende Atmosphäre, der Waldboden und das Grundwasser mit einbezogen werden.

Die Bäume

Die Blätter der Bäume nehmen das Kohlenstoffdioxid der Luft über ihre Spaltöffnungen auf. Über die Wurzeln saugen die Bäume Grundwasser bis in die Blätter. Mit Hilfe der Energie des Sonnenlichts entsteht in den Blattgrünkörnern über mehrere Schritte aus Wasser und Kohlenstoffdioxid ein energiereicher Stoff: der Traubenzucker. In ihm ist die Energie der Sonne gespeichert. Diesen Vorgang bezeichnen wir als Fotosynthese.



Wichtige Bestandteile von Holz sind Zellulosefasern (dunkelbraun) und Hemizellulose (hellbraun). Zwischen diesen Strängen sorgt Lignin (gelb) für Stabilität und das Verholzen der Pflanze.

Der gebildete Traubenzucker wird zu Zellulose und Hemizellulose umgebaut. Zellulose ist ein Vielfachzucker. Sie ist ein wichtiger Bestandteil der Zellwände von Pflanzen. Die Zellulose bildet faserige Strukturen in den Zellwänden aus. Sie sind der wichtigste Bestandteil von Holz. Unter Hemizellulose fasst man wasserunlösliche Vielfachzucker zusammen, die in den Zellwänden verholzter Pflanzen vorkommen. Hemizellulose lagert sich um die Zellulose herum an.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist das Lignin. Es verkittet die Zellulose und verleiht den Bäumen auf diese Weise Stabilität und Druckfestigkeit. Lignin sorgt für die Verholzung der Pflanze. Zudem verhindert Lignin, dass Feuchtigkeit an die Zellulose kommt und verleiht dem Holz so eine gewisse Dauerhaftigkeit. So kann das ursprünglich aus der Atmosphäre aufgenommene Kohlenstoffdioxid für lange Zeit im Holz gespeichert bleiben.

Wenn ein Baum stirbt, wird er nach und nach zersetzt. Dadurch gibt er den größten Teil des gespeicherten Kohlenstoffs wieder in Form von Kohlenstoffdioxid an die Atmosphäre ab. Nur ein sehr kleiner Teil gelangt in den Boden und trägt dort zum Aufbau von Humus bei.

Wald als Kohlenstoffspeicher

Infothek für Gruppenarbeit und Lernzirkel



Pilze und viele andere Lebewesen ernähren sich von abgeworfenen Blättern und abgestorbenen Pflanzenteilen und tragen zur Humusbildung bei.

Immer, wenn Organismen sich von abgestorbenen Pflanzenteilen ernähren und diese dabei zersetzen, gelangt Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre.

Kohlenstoff kommt auch über den Laubfall in den Boden. Laub und kleine Holzteile werden von den Lebewesen im Boden zersetzt. Durch diese Arbeit der Zersetzer entweicht wiederum Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre. Als Ausscheidungsprodukt entsteht Humus. Dieser Humus enthält viel Kohlenstoff. Ein Teil dieses Kohlenstoffs verbindet sich mit kleinsten Mineralteilchen, die durch die Verwitterung des Gesteins entstehen. Zusammen bilden sie eine stabile poröse Bodenstruktur. Der Kohlenstoff ist jetzt im Boden gebunden und kann so für Jahrhunderte oder gar Jahrtausende gespeichert werden.

Durch die Klimaerwärmung ist dieser organische Kohlenstoff im Boden allerdings gefährdet, denn bei höheren Temperaturen und bei genügend Feuchtigkeit bauen die Lebewesen des Bodens die Pflanzenreste schneller ab. Kohlenstoffdioxid entweicht in die Atmosphäre. Das bedeutet letztendlich, dass der Humusgehalt und damit die Speicherkapazität des Bodens abnimmt.

Der Boden

Der Waldboden ist nicht nur die Grundlage dafür, dass Bäume wachsen können. Er ist gleichzeitig ein wichtiger Lebensraum für Bakterien und Pilze und eine große Zahl von kleinen und kleinsten Tieren, die in den porösen Bodenstrukturen leben. All diese Lebewesen regulieren die Energie- und Stoffkreisläufe zwischen der Atmosphäre, den Pflanzen und dem Grundwasser.

Nahezu bis zu einem Drittel der bei der Fotosynthese gebundenen Energie verbraucht das Wurzelsystem, das über abgestorbene Wurzelhaare den Kleinstlebewesen im Boden Nahrung bietet.