

Aufgabe:

- Lest Euer Informations-Snippet sorgfältig und entscheidet für jeden hervorgehobenen Begriff, ob es sich um einen Prozess, einen Stoff oder einen Ort handelt!
- Prozesse werden sehr groß auf jeweils eine farbigen Raute geschrieben. Ggf. wird ebenfalls der tätige Produzent bzw. Destruent genannt!
- Stoffe werden sehr groß auf ein farbiges Rechteck geschrieben!
- Orte werden sehr groß auf braunes Packpapier geschrieben!
- Überlegt für jeden Begriff, wo dieser auf der Grafik platziert werden muss und zu welchen anderen Begriffen er Verbindungen besitzt!
- Notiert Eure Überlegungen in Eurem Hefter!

1 Vegetation

Die Vegetation entzieht dem Boden Wasser und damit die darin gelösten Nährstoffe. Das Wasser und die darin gelösten Nährstoffe werden zur Photosynthese von der Pflanze benötigt.

Die abgestorbene Biomasse fällt als Streu auf den Boden. Sie bildet als Organische Auflageschicht (O-Horizont) die Grundlage für die Humusbildung. Sie wird durch Tiere und Bodentiere aber auch durch chemische und physikalische Faktoren zerkleinert und Zersetzt.

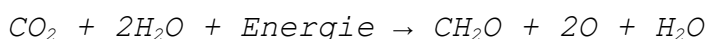
Der Humusgehalt eines Bodenhorizontes kann anhand der Farbe grob abgeschätzt werden.

2 Photosynthese

Photosynthese bezeichnet die Erzeugung energiereicher Stoffen aus energieärmeren Stoffen mit Hilfe von Lichtenergie. Sie wird von Pflanzen, Algen- und einigen Bakteriengruppen betrieben.

Bei diesem Vorgang wird zunächst mit Hilfe von lichtabsorbierenden Farbstoffen, Lichtenergie in chemische Energie umgewandelt. Diese Energie wird u.a. zur Fixierung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) verwendet: Aus energiearmen, anorganischen Stoffen, hauptsächlich Kohlenstoffdioxid CO₂ und Wasser H₂O, werden dabei energiereiche organische Verbindungen - Kohlenhydrate - erzeugt, außerdem wird Sauerstoff (O) freigesetzt. Darüber hinaus dient die Photosynthese der Pflanze zur Nährstoff-Assimilation.

Die einfachste Form der Photosynthese Gleichung lautet:



An Stelle von CH₂O werden gewöhnlich komplexere Kohlenhydrate unter Verwendung der verfügbaren Nährstoffe gebildet.

3 Verwitterung

Die Verwitterung des Ausgangsgesteins wird hauptsächlich durch physikalische und chemische Einflüsse ermöglicht. Es bildet sich der sogenannte Rohboden der die Grundlage für weitere Bodenbildungsprozesse bildet.

Am Ende der Verwitterung werden Mineralien aus dem Sand, Schluff oder Ton gelöst und mit dem Grund- oder Bodenwasser im Boden gespeichert bzw. abtransportiert.

4 Mineralisation

Der organische Humus wird in anorganische Substanzen umgewandelt. Dieser Vorgang wird als Mineralisation bezeichnet. Die Substanzen (Mineralien) werden vom Wasser gelöst. Auch aus den komplexen im Boden aus dem Humus gebildeten Huminstoffen können unter bestimmten Umständen Mineralien gelöst werden. Die Bildung von Huminstoffen wird als Humifizierung bezeichnet. Die Mineralien werden vom Bodenwasser aus dem A-Horizont (Auswaschungshorizont) in den B-Horizont (Einlagerungshorizont) transportiert.

5 Grundwasser & Bodenwasser

Das Grundwasser fließt auf einer undurchlässigen Bodenschicht (oft auf dem Ausgangsgestein [C-Horizont]) und transportiert dabei auch Nährstoffe.

Das Grundwasser stammt aus Niederschlägen die für den Stofftransport im Inneren des Bodens maßgeblich Verantwortung tragen. Ein Teil des Wassers verdunstet auch wieder aus dem Boden in die Atmosphäre.

Das Bodenwasser bezeichnet das Wasser, welches sich im Boden, jedoch oberhalb des Grundwasserspiegels befindet. Durch den Einfluss der Schwerkraft versickert es langsam, bis es auf das Grundwasser trifft.

Der Humusgehalt eines Bodens ist von der Zufuhr organischen Materials (Streu) sowie dessen Abbau (durch Mineralisierung) abhängig. Bei konstanter Zu- und Abfuhr stellt sich ein konstanter Humusgehalt ein. Verändert sich die Zu- oder Abfuhr langfristig, so wird sich auch der Humusgehalt des Bodens anpassen. Man spricht von einem Fließgleichgewicht.

Der Gehalt an organischem Material variiert bei unterschiedlichen Böden stark. So finden wir auf der einen Seite praktisch humusfreie Sedimentböden, Der praktisch nur aus organischem Material bestehende Torf stellt dabei den anderen Extremfall dar. Ein Faktor der über die Größe der Humus-Zufuhr bzw. Abfuhr entscheidet ist:

1 Das Bodenklima

Die Aktivität der Bodenorganismen ist abhängig von der Bodentemperatur. Bei niedrigen Temperaturen ist die Zersetzungsgeschwindigkeit durch Bodenorganismen gering. Mit zunehmender Temperatur steigt auch die Zersetzungsgeschwindigkeit.

Die Feuchtigkeit des Bodens spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle. In sehr trockenen Böden bilden viele Organismen inaktive Dauerformen. Die Aktivität sinkt. Bei mittleren Feuchtigkeitsverhältnissen ist die Aktivität am höchsten denn in sehr feuchten oder gar nassen Böden sinkt die Aktivität wieder beträchtlich.

Der Humusgehalt eines Bodens ist von der Zufuhr organischen Materials (Streu) sowie dessen Abbau (durch Mineralisierung) abhängig. Bei konstanter Zu- und Abfuhr stellt sich ein konstanter Humusgehalt ein. Verändert sich die Zu- oder Abfuhr langfristig, so wird sich auch der Humusgehalt des Bodens anpassen. Man spricht von einem Fließgleichgewicht.

Der Gehalt an organischem Material variiert bei unterschiedlichen Böden stark. So finden wir auf der einen Seite praktisch humusfreie Sedimentböden, Der praktisch nur aus organischem Material bestehende Torf stellt dabei den anderen Extremfall dar. Ein Faktor der über die Größe der Humus-Zufuhr bzw. Abfuhr entscheidet ist:

2 Mineralienzusammensetzung des Ausgangsgesteins

Durch die Mineralzusammensetzung des Ausgangsgesteins wird die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens beeinflusst, dadurch ebenfalls die Menge der Biomasse und damit der Streu.

Ein quarzreicher Sand liefert deutlich weniger Pflanzennährstoffe als ein Basalt. Außerdem ist Nährstoff-Freisetzung aufgrund der wesentlich höheren Verwitterungsgeschwindigkeit bei Basalt deutlich höher als dies bei Quarz der Fall ist.

Der Humusgehalt eines Bodens ist von der Zufuhr organischen Materials (Streu) sowie dessen Abbau (durch Mineralisierung) abhängig. Bei konstanter Zu- und Abfuhr stellt sich ein konstanter Humusgehalt ein. Verändert sich die Zu- oder Abfuhr langfristig, so wird sich auch der Humusgehalt des Bodens anpassen. Man spricht von einem Fließgleichgewicht.

Der Gehalt an organischem Material variiert bei unterschiedlichen Böden stark. So finden wir auf der einen Seite praktisch humusfreie Sedimentböden, Der praktisch nur aus organischem Material bestehende Torf stellt dabei den anderen Extremfall dar. Ein Faktor der über die Größe der Humus-Zufuhr bzw. Abfuhr entscheidet ist:

3 Das Alter des Bodens

Der Gehalt an organischer Substanz steigt im Verlaufe der Bodenentwicklung zunächst sehr rasch an. Der Zuwachs wird mit der Zeit immer geringer, bis der Boden einen Höchstwert organischen Materials erreicht hat.

Ausgehend von 0% Humusgehalt bei Beginn der Bodenbildung erreicht der Boden unter optimalen Bedingungen bereits nach sechs Monaten einen Humusgehalt von rund 6,5%. Nach 4 Jahren hat beträgt der Humusgehalt rund 8,5% und nach 10 Jahren rund 9,5%

Der Humusgehalt eines Bodens ist von der Zufuhr organischen Materials (Streu) sowie dessen Abbau (durch Mineralisierung) abhängig. Bei konstanter Zu- und Abfuhr stellt sich ein konstanter Humusgehalt ein. Verändert sich die Zu- oder Abfuhr langfristig, so wird sich auch der Humusgehalt des Bodens anpassen. Man spricht von einem Fließgleichgewicht.

Der Gehalt an organischem Material variiert bei unterschiedlichen Böden stark. So finden wir auf der einen Seite praktisch humusfreie Sedimentböden, Der praktisch nur aus organischem Material bestehende Torf stellt dabei den anderen Extremfall dar. Ein Faktor der über die Größe der Humus-Zufuhr bzw. Abfuhr entscheidet ist:

4 Die Art und Masse der Vegetation

In Abhängigkeit unterschiedlicher Faktoren variiert die Produktivität der Vegetation und damit die verfügbare Streu. Auch die Zusammensetzung der Streu ist variabel.

Die höchste Produktivität finden wir (mit ca. $30 \frac{t}{ha*a}$) im tropischen Regenwald, der mitteleuropäische Laubwald produziert immerhin noch $11,5 \frac{t}{ha*a}$ und der boreale Nadelwald nur noch $7,5 \frac{t}{ha*a}$ Biomasse.

Die unterschiedliche Streu ist unterschiedlich gut zersetzbar. So ist die Zersetzbarkeit von Nadelbaum-Streu so gering, dass sich mächtige Auflagen Rohhumus bilden können.

Der Humusgehalt eines Bodens ist von der Zufuhr organischen Materials (Streu) sowie dessen Abbau (durch Mineralisierung) abhängig. Bei konstanter Zu- und Abfuhr stellt sich ein konstanter Humusgehalt ein. Verändert sich die Zu- oder Abfuhr langfristig, so wird sich auch der Humusgehalt des Bodens anpassen. Man spricht von einem Fließgleichgewicht.

Der Gehalt an organischem Material variiert bei unterschiedlichen Böden stark. So finden wir auf der einen Seite praktisch humusfreie Sedimentböden, Der praktisch nur aus organischem Material bestehende Torf stellt dabei den anderen Extremfall dar.

Ein Faktor der über die Größe der Humus-Zufuhr bzw. Abfuhr entscheidet ist:

5 Die Bodenbewirtschaftung durch den Menschen

Durch das Einmischen der Streu (beim Pflügen) wird die Streuzersetzung angeregt. Der Boden erfährt eine bessere Belüftung und vormals physikalisch geschützte Humuspartikel werden freigelegt. Der Humusgehalt eines Bodens wird durch Verfestigung des Gefüges erhöht, durch Umbruch (z.B. beim Pflügen) ergibt sich eine erhebliche Minderung des Humusgehalts.

Durch den Vorgang der Ernte wird dem Kreislauf Biomasse entzogen die sonst als Streu zur Verfügung stand. Der Umfang des Entzugs ist stark von der jeweiligen Frucht abhängig.

Durch Zuführung organischen Materials wird der Humusgehalt des Bodens gesteigert. Dies kann durch Gründüngung, Kompost, Wirtschaftsdüngung oder Klärschlamm geschehen.