

Carbon Capture and Storage

Fast jedes Gramm Kohlenstoffdioxid, das wir in die Natur einbringen, bleibt dort ungefähr 1000 Jahre bis es wieder gebunden wird. Diesem Problem möchten wir nun gemeinsam begegnen und dem Stoff Kohlenstoffdioxid zu Leibe rücken.

Der chemische Ansatz:

In großtechnischen Verfahren wird CO₂ aus der Luft gefiltert und in tiefe Gesteinsschichten gepresst. Dort verbindet es sich mit dem Gestein. Das funktioniert sehr gut mit Basalt. (1)

Modellversuch Bindung von CO₂

Material: Kittel, Schutzbrille, Erlenmeyerkolben, Calciumhydroxidlösung, Stopfen mit zwei Öffnungen, Strohhalm (aus Glas)

ACHTUNG CALCIUMHYDROXIDLÖSUNG IST ÄTZEND, PUSTE VORSICHTIG UND SAUGE DIE LÖSUNG NICHT MIT DEM MUND AN!

1 Beschreibe die Lösung vor dem Versuch:

Die Lösung ist _____.

Puste mithilfe eines Strohhalms vorsichtig in die Lösung. (2)

2 Beschreibe die Veränderung:

Die Lösung ist _____.

Bei der Reaktion wird deiner Ausatemluft CO₂ entzogen und in Form von Kalk gebunden.

3 Entwickle aus der Wortgleichung die Reaktionsgleichung mithilfe deiner Formelsammlung.

Wortgleichung:

Calciumhydroxid + Kohlenstoffdioxid → Calciumcarbonat + Wasser

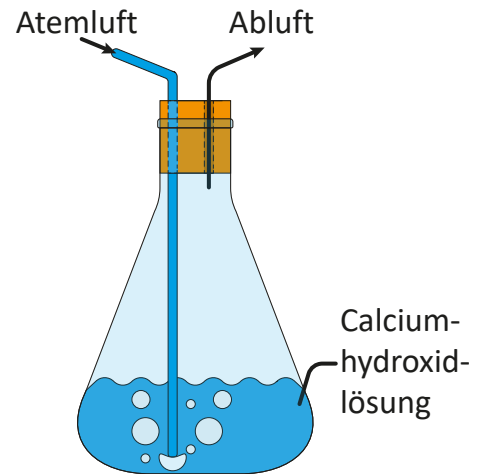
Reaktionsgleichung:

_____ + _____ → _____ + _____

Diese Reaktion wird großtechnisch z. B. in Island durchgeführt, sodass jährlich mehrere Millionen Tonnen CO₂ gebunden werden können. Dies ist aber nicht genug, deshalb versuchen wir noch ein bisschen mehr CO₂ zu binden.



1 Basalt in der Alcantara-Schlucht auf Sizilien



2 Versuchsaufbau des Modellversuchs

Möglichkeit 1: Das Insektenhotel

Wildbienen leben nur ein Jahr. Deshalb sind sie auch sehr fleißig, um ihrem Nachwuchs einen guten Start ins Leben zu ermöglichen. Sie sammeln Blütenstaub und Nektar und legen ihre Brut in allen möglichen Brutröhren ab. (3) Neben der Bindung des Kohlendioxids durch die bestäubten Pflanzen wird natürlich auch in jeder einzelnen Biene CO₂ gebunden.

4 Vervollständige die Tabelle

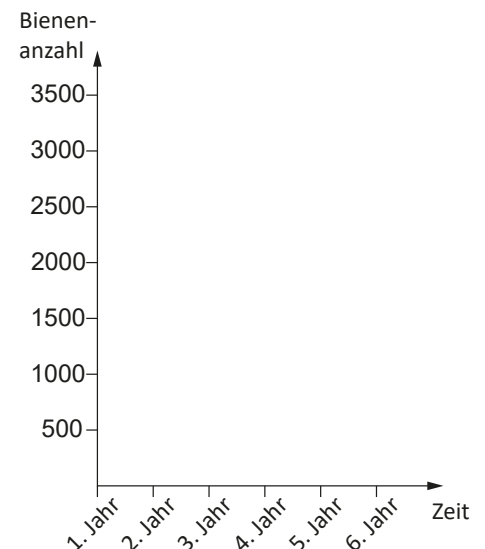
Beachte dabei, dass eine Wildbiene durchschnittlich fünf Eier legt.

| Zeit | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | 4. Jahr | 5. Jahr | 6. Jahr |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Anzahl Bienen | 1 | 5 | 25 | | | |
| gebundener Kohlenstoff | 1 g | 5 g | 25 g | | | |
| entspricht Masse CO ₂ | 3,6 g | 18 g | 90 g | | | |

5 Zusatz: Zeichne ein Bienenanzahl-Zeit-Diagramm im Hefter. (4)

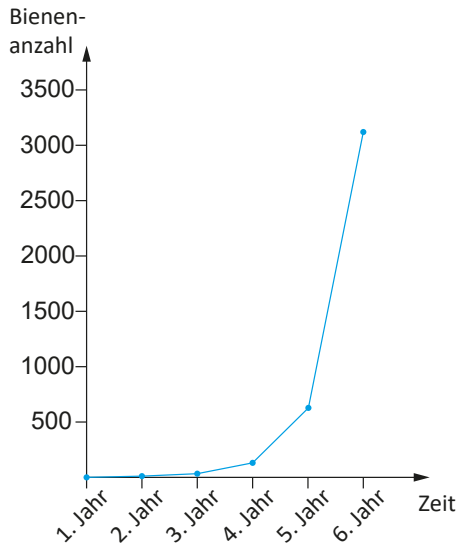


3 Eine Wildbiene füllt eine Brutröhre

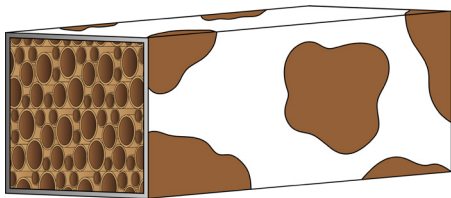


4 Bienenanzahl-Zeit-Diagramm

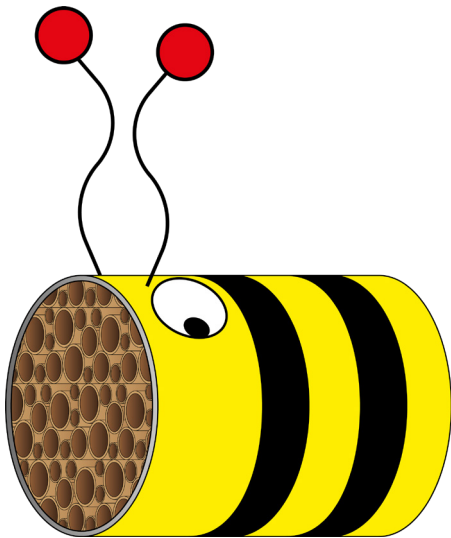
Im Diagramm siehst du, dass die Anzahl der Bienen explosionsartig ansteigt. (4) Damit das aber passieren kann, brauchen die Bienen Nisthöhlen für die nächste Generation. Die wollen wir ihnen jetzt anbieten.



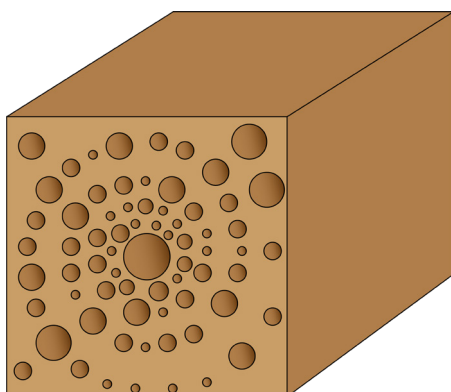
4 Entwicklung des Bienenbestandes innerhalb von 6 Jahren



5 Milchkartonhotel



6 Dosenhotel



7 Holzklotzhotel

Milchkartonhotel

Material: Milchkarton, Schere, hohle Pflanzenfasern wie Bambusstöcke, Bleistift, Bügelsäge mit Metallsägeblatt, Schleifpapier, Holzbohrer ca. 5mm

Bauanleitung:

1. Schneide den Milchkarton auf, sodass du einen ca. 11 cm tiefen Quader bekommst.
2. Spüle den Karton gründlich mit Wasser aus, aber ohne Spülmittel, die Bienen mögen den Geruch nicht.
3. Säge die Pflanzenfasern so zu, dass sie in den Karton passen.

TIPP: Stecke deine Pflanzenfaser in den Karton. Zeichne dann an den Pflanzenfasern die Oberkante des Kartons an, dann musst du nicht immer messen.

4. Entferne scharfe Kanten von den Pflanzenfasern mit dem Bohrer. Die Bienen können sich sonst an den scharfen Kanten verletzen.
5. Fülle deinen Milchkarton so lange mit den Pflanzenfasern auf, bis sie nicht mehr herausfallen. Fülle den Karton aber nicht so sehr, dass er reißt. (5)

Dosenhotel

Material: leere Dose, Zange, hohle Pflanzenfasern wie Bambusstöcke, Bügelsäge mit Metallsägeblatt, Arbeits-/Gartenhandschuhe

ACHTUNG: DIE DOSE KANN SCHARFKANTIG SEIN, TRAGE ARBEITS-/GARTENHANDSCHUHE, DAMIT DU DICH NICHT VERLETZT!

Bauanleitung:

1. Spüle die Dose gründlich mit Wasser aus, aber ohne Spülmittel, die Bienen mögen den Geruch nicht.
2. Stumpfe die scharfen Kanten mit einer Feile ab oder biege sie mit der Zange nach innen, damit du dich nicht verletzt.
3. Säge die Pflanzenfasern so zu, dass sie in die Dose passen.

TIPP: Stecke deine Pflanzenfaser in die Dose. Zeichne dann an den Pflanzenfasern die Oberkante der Dose an, dann musst du nicht immer messen.

4. Entferne scharfe Kanten von den Pflanzenfasern mit dem Bohrer. Die Bienen können sich sonst an den scharfen Kanten verletzen.
5. Fülle die Dose so lange mit den Pflanzenfasern auf, bis sie nicht mehr herausfallen. (6)

Holzklotzhotel

Material:

Holzklotz (7 cm x 7 cm x 10 cm), verschiedene Holzbohrer (5 mm – 10 mm), Isolierband, Bohrmaschine/Akkuboherer

Bauanleitung:

1. Miss von den Spitzen der Bohrer 5,5 cm Länge ab.
2. Klebe nach 5,5 cm den Bohrer mit Isolierband ab. So tief darfst du bohren, sonst guckt der Bohrer auf der anderen Seite heraus und die Bienen brüten dort nicht.
3. Überlege dir ein Muster, in dem du die Löcher anordnen willst.
4. Markiere die Bohrlöcher auf dem Holzklotz.
5. Bohre die 5,5 cm tiefen Löcher möglichst senkrecht ins Holz. (7)

Möglichkeit 2: Der Komposthaufen

Verrotten Lebensmittelabfälle unter Luftabschluss, setzen Mikroben Methan frei. Methan verstärkt den Treibhauseffekt rund 25-mal stärker als Kohlenstoffdioxid, indem es die Wärmestrahlung nicht ins Weltall entweichen lässt und teilweise sogar zurück auf die Oberfläche reflektiert. Das wollen wir nicht. Deshalb wollen wir die Abfälle kompostieren. Dabei entsteht Komposterde. Wenn wir diese ausbringen, wird das gebundene Kohlenstoffdioxid durch die Wurzeln der Pflanzen direkt in den Boden gedrückt und dort festgehalten.

Wird Kompost ausgebracht, steigt die Fruchtbarkeit des Bodens um mehr als ein 3/4 (78%), der Kohlenstoffgehalt um mehr als 1/3 (38%). Dieser Effekt hält über drei Jahre an.

| Das darf auf den Kompost: | Das darf nicht auf den Kompost: |
|---|---|
| trockenes Gras, Eierschalen, rohe Obst- und Gemüsereste (Zitrusfrüchte verrotten nur schlecht/langsam), Tee- und Kaffeesatz (bei Teebeuteln die Klammern entfernen), verwelkte Blumen, Kräuter und Unkraut, Laub- und Strauchschnitt (am besten kleingeschnitten) | gekochtes Essen und Speisereste (vor allem Fleisch), Nusschalen, gespritzte Zitrusfrüchte, Schnittblumen aus dem Supermarkt (Pestizide), große Zweige, Äste und Wurzeln, farbiges oder dickes Papier, langsam verrottendes Laub (von Nuss- und Kastanienbäumen, Eichen und Platanen sowie vom Kirschlorbeer), Windeln, Katzenstreu, Asche-Reste |

Den Komposthaufen anlegen

Standort: windgeschützt und leicht schattig – damit er nicht austrocknet

Der Komposthaufen kommt in eine so genannte Miete. Die Miete sollte Schlitzlöcher haben, damit Luft an den Kompost herankommt. Die Miete ist unten offen und wird am besten auf ein Stück Grünfläche gestellt.

Ganz unten kommen kleine Äste, Laub und Grünschnitt hinein. Auf diese erste Schicht kommen 5 - 10 cm Gartenerde. Damit wird der Haufen „geimpft“, dann geht das Kompostieren schneller.

Den Kompost befüllen

Fülle die oben genannten Abfälle in den Komposthaufen

TIPPS:

Streu immer wieder Grünschnitt ein, damit genug Luft an den Kompost herankommt.

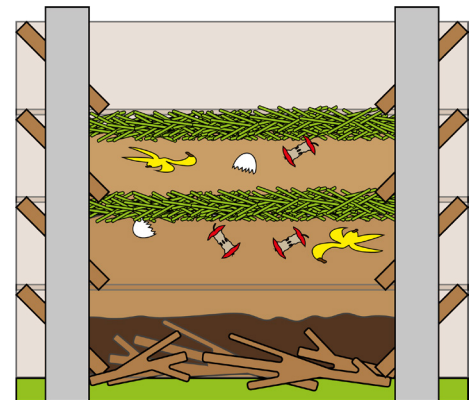
Euer Kompost trocknet zu stark aus? Pflanz einfach einen Kürbis oder eine Zucchini darauf, das hält die Feuchtigkeit fest!

Den Kompost umsetzen

Beim Verrotten sackt der Haufen in sich zusammen. Wenn er auf ungefähr ein Drittel geschrumpft ist, wird er umgesetzt, das heißt er wird einmal komplett mit einem Spaten umgekrempelt. Das sorgt für mehr Luft.

Den Kompost nutzen

Nach ungefähr 9 Monaten ist der Kompost fertig. Er sollte krümelig sein und nach Waldboden riechen. Jetzt wird er gesiebt und kann ausgebracht werden. Hierzu empfehlen sich nicht nur Beete oder Hochbeete, sondern auch die Rasenflächen eurer Schule - besonders, wenn sie unter der Trockenheit leiden.



8 Komposthaufen im Querschnitt



9 Kompostmieten im Freiland

| Starkzehrer (Pflanzen, die direkt auf den Kompost gepflanzt werden können) | Mittelzehrer (Pflanzen, die mit Komposterde gedüngt werden können) | Schwachzehrer (Pflanzen, die nicht gedüngt werden müssen) |
|--|--|---|
| Paprika Kartoffeln Mais Tomaten Kohl Kürbisse | Kohlrabi Möhren Rote Bete Rettich Spinat Mangold | Kresse Radieschen Erdbeeren Küchenkräuter Bohnen |



10 Hochbeet