

Moor-Lab

Arbeitsblätter für die Oberstufe

Liebe Lehrkräfte,

in dieser Sammlung finden Sie vier 90-minütige Experimentiereinheiten zum Thema Moor. Die Einheiten sind fächerübergreifend für den naturwissenschaftlichen Unterricht angelegt. Das übergeordnete Thema der Reihe lautet: „**Moose – Die Baumeister der Moore**“.

Die Experimente innerhalb der einzelnen Einheiten können in der angegebenen Reihenfolge oder - sofern nicht anders vermerkt - als Stationenarbeit durchgeführt werden. Die Einheiten bauen inhaltlich aufeinander auf und sollten daher in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeitet werden.

Lernziel: Die Schüler*innen formulieren zu ausgewählten Fragestellungen aus dem Themenfeld Moor begründete Hypothesen, planen und führen Experimente zur Überprüfung dieser Hypothesen durch und werten die Ergebnisse aus, um die Bedeutung von Mooren für Biodiversität und Klimaschutz fachlich begründet zu erläutern.

Bei den benötigten **Materialien** handelt es sich überwiegend um Standardmaterialien, die über den Lehrmittelversand bezogen werden können. Torfmoos und andere Moosarten sind online z.B. im Aquarienbedarf erhältlich. Reiner Torf wird im Handel als Pflanzsubstrat angeboten. Der Kauf torfhaltiger Pflanzsubstrate sollte selbstverständlich auf Ausnahmefälle und auf die Verwendung zu Bildungszwecken beschränkt bleiben.

STUNDENÜBERSICHT

Stunde 1: Was ist Moos?

Forschungsfrage: Welche besonderen Eigenschaften haben Moose, die sie von anderen Pflanzen unterscheiden?

	Benötigtes Material
Grundinformationen zu Moosen (10 Min.)	
Standort und Wuchsform von Moosen (30 Min.)	Einschlaglupen Lebendiges Torfmoos
Mikroskopieren von Moosen (30 Min.)	Binokulare Mikroskope Pinzetten Präpariernadeln Pipetten Objektträger Gläser feuchtes Torfmoos
Fortpflanzung von Moosen (20 Min.)	



Stunde 2: Wasseraufnahme, Wasserspeicher, Wasserfilter

Forschungsfrage: Welche Rolle spielen (Torf-)Moose im Wasserhaushalt?

Wasseraufnahme von Moosen I (30 Min.)

Muss als erstes durchgeführt werden, da lange Wartezeit.

Benötigtes Material

50 ml Erlenmeyerkolben
Widertonmoospflanzen
Torfmoospflanzen
Zwirnfaden
Alufolie oder Stopfen
Filterpapier
Feinwaagen

Wasseraufnahme von Moosen II (15 Min.)

50 ml Bechergläser
Trockene
Widertonmoospflanzen
Trockene Torfmoospflanzen
Feinwaagen

Können Moose Wasser reinigen? (35 Min.)

Feine Erde
Sand
Torfmoos
Laubstreu
500 ml Bechergläser
Feine Siebe
Feinwaagen
Rührstäbe

Wissen zu Torfmoosen (10 Min.)



Stunde 3: Extremstandort Moor

Forschungsfrage: Welche besondere chemische Eigenschaft hat große Auswirkungen auf das Leben im Moor?

Torfmoos und pH-Wert (45 Min.)

Benötigtes Material

400ml Bechergläser
Pipetten
Gastrichter
300ml Erlenmeyerkolben
Filterpapier
Glasstäbe
pH-Papier
Trockenes Torfmoos
Destilliertes Wasser
Calciumhydroxid-Lösung
Bromthymolblau-Lösung
Feinwaagen

Kann Torfmoos Wasser entkalken? (30 Min.)

Bechergläser
Teststäbchen zur Bestimmung
der Wasserhärte
Getrocknetes Torfmoos
Trichter
Filterpapier

Kationenaustausch durch Torfmoos (15 Min.)

Sollte nach den beiden Experimenten durchgeführt werden.

Stunde 4: Moor und Klima

Forschungsfrage: Welche Rolle spielen Moore beim Klimaschutz?

Torfbildung durch Torfmoose (45 Min.)

Muss einige Wochen später ausgewertet werden.

Benötigtes Material

Getrocknetes, abgestorbenes
Torfmoos
Reagenzgläser mit Ständer
Stopfen für Reagenzgläser
Glasstäbe
Essigessenz

Veraschung von Torf und Holz (45 Min.)

Getrockneter Torf
Getrockneter Waldboden
Feinwaagen
Porzellantiegel mit Deckel
Brenngeräte
Laborstative
Zangen
Schutzbrillen

Grundinformationen zu Moosen

Name: _____

Datum: _____

Moose gehören zu den ältesten heute noch lebenden Landpflanzen. Ihre Vorfahren besiedelten das Land bereits vor etwa **450 Millionen Jahren**. Heute kommen Moose weltweit und in sehr unterschiedlichen Lebensräumen vor.

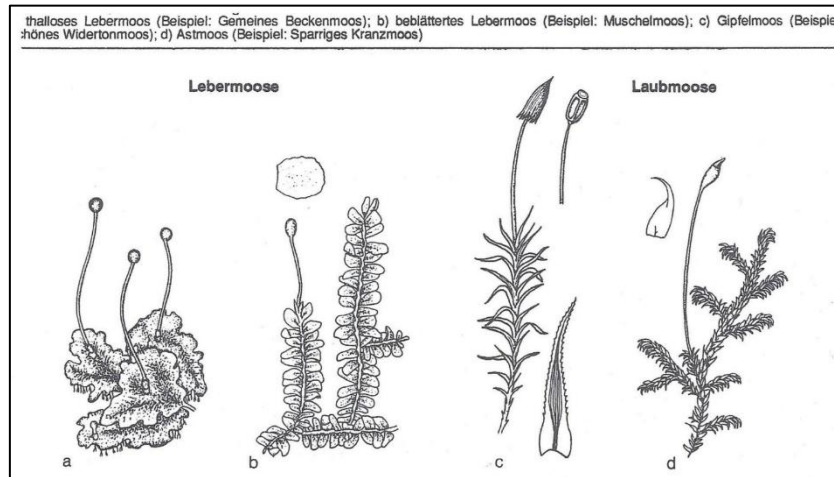


Abbildung 1: Verschiedene Formen von Moosen (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

Zu den Moosen zählen **Laubmoose**, **Lebermoose** und **Hornmoose**. Sie unterscheiden sich unter anderem in ihrem Aufbau und ihrer Gestalt. Laubmoose können verschiedene **Wuchsformen** ausbilden, beispielsweise Polster (a), Kurzrasen (b), Hochrasen (c), Decken (d) oder Filz (e).

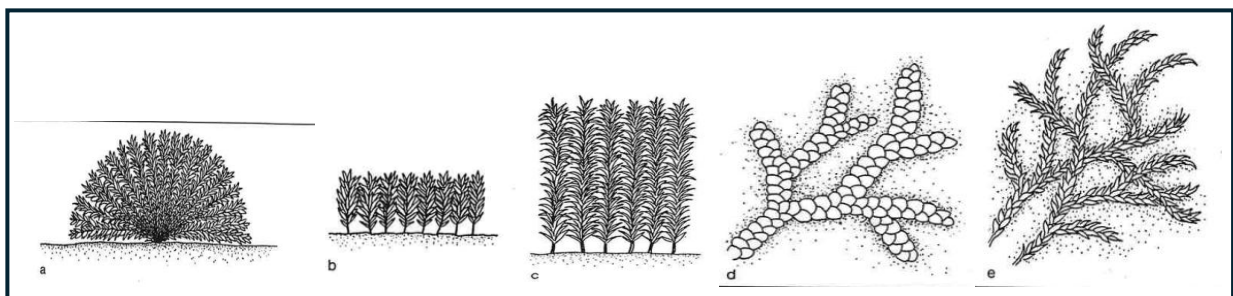


Abbildung 2: Wuchsformen von Moosen (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

Erkläre, anhand welcher Merkmale Moose dem Pflanzenreich zugeordnet werden können.

Erläutere, warum Moose nur eine geringe Wuchshöhe erreichen.

Beschreibe, welche Strukturen und Gewebe Moose im Vergleich zu Gefäßpflanzen fehlen und welche Folgen dies für ihre Lebensweise und ihren Wuchs hat.

Standort und Wuchsform von Moosen

Name: _____

Datum: _____

Materialien: Einschlaglupe, lebendiges Torfmoos

Untersucht, wo auf dem Schulgelände oder in der Umgebung Moose vorkommen. Dokumentiert für jeden Fundort den Standort (z.B. Pflasterritze, Holz, Beet, Stein), die Wuchsform und, soweit möglich, die Hauptgruppe (Lebermoos oder Laubmoos).

Standort	Wuchsform	Hauptgruppe

Sammelt verschiedene Laubmoose und betrachtet sie mit einer Lupe. Laubmoose besitzen **Rhizoide** zur Verankerung, einen stängelartigen Spross mit spiralig angeordneten Blättchen und teilweise auch beblätterte Seitenzweige.

Zeichnet ein Laubmoos und beschriftet die erkennbaren Strukturen. Zeichnet auch ein Torfmoos und vergleicht den Aufbau der Moose.

Achtet dabei auf besondere Strukturen, z. B. Stiele mit Kapseln. Vermutet, welche Funktion diese Strukturen haben könnten, und begründet eure Vermutung.

Anderes Laubmoos

Torfmoos

Mikroskopieren von Moosen

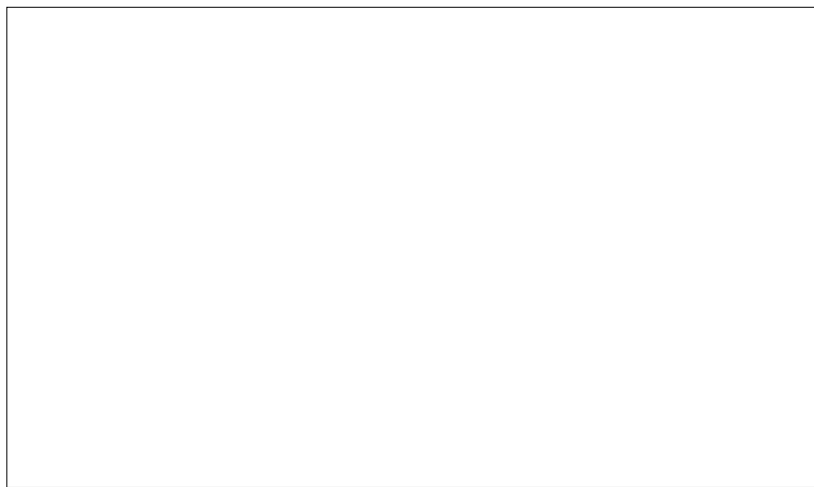
Name: _____

Datum: _____

Materialien: Binokular, Mikroskop, Pinzette, Präpariernadel, Pipette, Objektträger, Glas, feuchtes Torfmoos

Durchführung: Zupfe mit der Pinzette vorsichtig ein einzelnes Blättchen von einem Torfmoos ab. Lege es auf einen Objektträger und gib einen Wassertropfen darauf. Bedecke es mit einem Deckglas. Betrachte das Blättchen beginnend mit der kleinsten Vergrößerung und steigere die Vergrößerung schrittweise.

Beobachtung: Zeichne und beschreibe das Moosblatt:



Auswertung: Wie alle Moose haben auch Torfmoose keine Wurzeln und keine ausgeprägten Leitungsbahnen in ihrem Innern. Nur einige Moosarten verfügen über einfache Leitungsgewebe. Vermute, wie Torfmoose Wasser aufnehmen.

Torfmoose besitzen chlorophyllhaltige Zellen (Chlorocyten) sowie auffällig große, chlorophyllfreie Hyalocyten. Vermute, welche Funktionen diese beiden Zelltypen erfüllen.

Erkläre, warum Moose als „wechselfeuchte“ Pflanzen bezeichnet werden.

Fortpflanzung von Moosen

Name: _____

Datum: _____

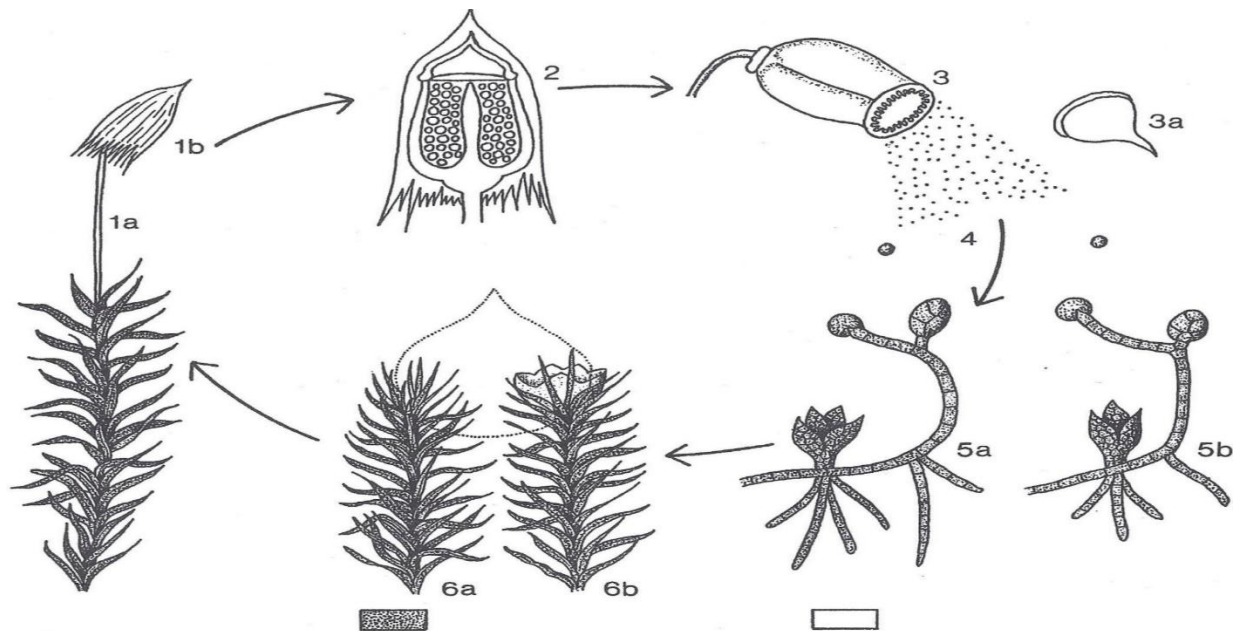


Abbildung 1: Fortpflanzungszyklus von Moosen (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

Beschreibe, wie sich Moose fortpflanzen. Was ist notwendig?

[illegible]

Wasseraufnahme von Moosen I

Name: _____

Datum: _____

Materialien: 2 50 ml Erlenmeyerkolben, 2 Widertonmoospflanzen, 2 Torfmoospflanzen, Zwirnfaden, Alufolie oder Stopfen, 2 Filterpapiere, Feinwaage

Forschungsfrage: Welchen Einfluss hat die Luftfeuchtigkeit auf die Wasseraufnahme von Torfmoos und Widertonmoos?

Meine Hypothese: _____

Durchführung: Wiegt eure vier Moospflanzen und notiert das Gewicht. Legt in zwei Erlenmeyerkolben ein trockenes und in zwei Erlenmeyerkolben ein feuchtes Filterpapier auf den Glasboden. Bindet vorsichtig an das untere Ende jeder Moospflanze einen Faden. Hängt je ein Widertonmoos zu einem trockenen und einem feuchten Filterpapier kopfüber in die Erlenmeyerkolben. Achtet darauf, dass die Pflanzen das Filterpapier nicht berühren. Wiederholt den Aufbau mit den Torfmoosen. Verschließt die Erlenmeyerkolben mit Alufolie oder einem Stopfen und stellt sie in die Sonne.

Wiegt die Moose nach 30 und nach 60 Minuten erneut und notiert die Ergebnisse. Vergleicht die Massen mit der jeweiligen Ausgangsmasse.

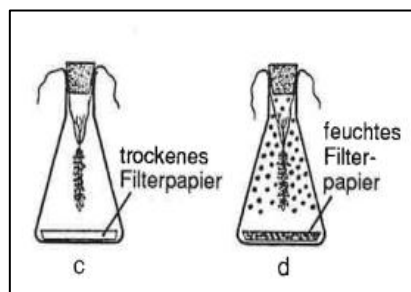


Abbildung 1: Versuchsaufbau (Quelle: Blickpunkt Natur)

Beobachtungen:

Probe	Startgewicht	Gewicht nach 30 Min.	Gewicht nach 60 Min.
Torfmoos mit feuchtem Papier			
Torfmoos mit trockenem Papier			
Widertonmoos mit feuchtem Papier			
Widertonmoos mit trockenem Papier			

Auswertung:

Beantwortet die Forschungsfrage.

Überlegt, was eure Ergebnisse darüber aussagen könnten, wie Moose Wasser aufnehmen.

Wasseraufnahme von Moosen II

Name: _____

Datum: _____

Moose kommen weltweit in sehr unterschiedlichen Lebensräumen vor. Sie haben verschiedene Überlebensstrategien gegen Hitze, Trockenheit und Kälte entwickelt. Bei Trockenheit können sie ihren Stoffwechsel stark reduzieren und in eine Art Trockenschlaf (Anhydrobiose) fallen, der unter günstigen Bedingungen auch über Jahre andauern kann.

Materialien: 2 50 ml-Bechergläser, 2 trockene Widertonmoospflanzen, 2 trockene Torfmoospflanzen, Feinwaage

Forschungsfrage: Welche Teile von Moosen können Wasser aufnehmen?

Meine Hypothese: _____

Durchführung: Wiegt die vier Moospflanzen und notiert das Gewicht.

Haltet ein trockenes Widertonmoos nur mit den Rhizoiden und ein trockenes Torfmoos nur mit dem braunen Abschnitt des Stängels ins Wasser.

Haltet ein weiteres trockenes Widertonmoos nur mit dem grünen Abschnitt und ein weiteres trockenes Torfmoos nur mit der oben sitzenden Rosette ins Wasser.

Stoppt die Zeit und wiegt die Moospflanzen nach 30, 60 und 120 Sekunden. Notiert jeweils das Gewicht.

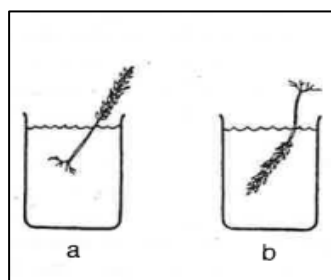


Abbildung 1: Versuchsaufbau (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

Beobachtung:

Probe	Start- gewicht	Nach 30 Sek.	Nach 60 Sek.	Nach 120 Sek.
Widertonmoos Rhizoide				
Widertonmoos grüner Teil				
Torfmoos Stamm				
Torfmoos Rosette				

Beantwortung der
Forschungsfrage:

Torfmoos als Wasserfilter

Name: _____

Datum: _____

Materialien: Feine Erde, Sand, Torfmoos, Laubstreu, 10 500 ml Bechergläser, 4 feine Siebe, Feinwaage, Rührstab

Forschungsfrage: Welches Material entfernt Schwebstoffe am effektivsten aus Wasser?

Meine Hypothese: _____

Durchführung: Stellt zuerst die **Referenzlösungen** her. Füllt dafür 5 Bechergläser mit je 100 ml Wasser. Und fügt 0 g, 0,25 g, 0,5 g, 0,75 g und 1 g Erde in die Bechergläser und vermischt die Lösungen.

Wiegt 2 g Erde ab und vermischt sie in einem Becherglas mit 400 ml Wasser. Rührt die Mischung 30 Sekunden lang gleichmäßig um. Füllt jeweils 5 g der verschiedenen Materialien (Sand, Torfmoos, Laubstreu) in die Siebe. Das vierte Sieb bleibt leer und dient als Kontrolle. Gießt nun jeweils 100ml der Erdlösung durch die Siebe.

Haltet nun die filtrierte Lösungen einzeln neben die Referenzlösungen, direkt nachdem ihr beide umgerührt habt. Welcher Referenzlösung ähnelt eure filtrierte Lösung jeweils am meisten? Tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Wiederholt alles noch zweimal und berechnet für jedes Material den Mittelwert der Konzentration der Referenzlösung.

Beobachtungen:

Material	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	Mittelwert
Sand				
Torfmoos				
Laubstreu				
Kontrolle				

Auswertung:

Beantwortet die Forschungsfrage.

Überlegt, was eure Ergebnisse über die Fähigkeit von Torfmoosen zur Filterung von Wasser aussagen.

Wissen zu Torfmoosen

Name: _____

Datum: _____

Moose besitzen keine Wurzeln und mit Ausnahme einiger Laubmoose auch keine spezialisierten Leitungsbahnen. Torfmoose besitzen im Vergleich zu anderen Moosen zusätzlich

Wasserspeicherzellen, die große Mengen an Wasser aufnehmen können, teilweise bis zum 30-fachen ihres Trockengewichts.

Diese **Hyalocyten** sind abgestorbene, chlorophyllfreie Zellen. Sie nehmen Wasser durch große Poren auf und ihre Zellwände sind zum Schutz mit Spiralfasern verstärkt. Bei genauerer Betrachtung eines Moosblättchens lassen sich weitere Strategien der Moose Wasser zu speichern erkennen: Die Blattoberfläche weist Strukturen und Hohlräume auf, in denen Wasser durch **Kapillarkräfte** festgehalten wird. Auch zwischen den dicht stehenden Blättchen und Stängeln mehrerer Moospflanzen kann Wasser durch Kapillarkräfte gespeichert und weitergeleitet werden.

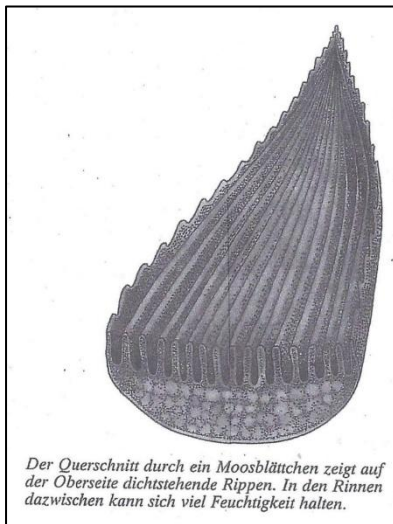


Abbildung 1 (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

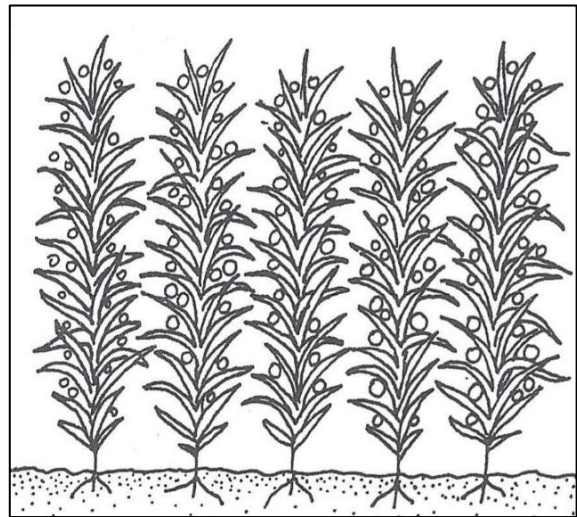


Abbildung 2 (Bildquelle: Blickpunkt Natur)

Durch zunehmend trockene Sommer können Moore und damit auch die Torfmoose zeitweise trockenfallen.

Erläutert, welche Folgen dies für das Überleben der Torfmoose hat und beschreibt, welche Anpassungsstrategie Torfmoose entwickelt haben, um Trockenperioden zu überstehen.

Torfmoos und pH-Wert

Name: _____

Datum: _____

Materialien: 3 400ml Bechergläser, Pipette, 2 Glastrichter, 3 300ml Erlenmeyerkolben, Filterpapier, Glasstab, pH-Papier, 4g trockenes Torfmoos, destilliertes Wasser, Calciumhydroxidlösung, Bromthymolblau-Lösung, Feinwaage

Sicherheitshinweise: Calciumhydroxid verursacht Hautreizungen und kann schwere Augenschäden verursachen. Bromthymolblau kann Haut und Augen reizen. Schutzkleidung, Schutzbrille und Handschuhe tragen.

Forschungsfrage: Wie verändert Torfmoos den pH-Wert einer Lösung?

Meine Hypothese: _____

Durchführung: Füllt ein Becherglas mit 200ml destilliertem Wasser. Messt den pH-Wert. Fügt einige Tropfen Bromthymolblau-Lösung hinzu und dokumentiert die Farbe. Gebt nun ca. 2g Torfmoos hinzu.

Füllt das zweite Becherglas mit 200ml Calciumhydroxidlösung. Messt den pH-Wert. Gebt einige Tropfen Bromthymolblau-Lösung bis zur deutlichen Blaufärbung hinzu und dokumentiert die Farbe. Gebt nun ca. 2g Torfmoos hinzu.

Füllt das dritte Becherglas ebenfalls mit 200ml Calciumhydroxidlösung. Messt den pH-Wert. Gebt einige Tropfen Bromthymolblau-Lösung bis zur deutlichen Blaufärbung hinzu und dokumentiert die Farbe. Dieses Becherglas dient als Kontrollansatz und wird ohne Torfmoos stehen gelassen.

Lasst die Bechergläser 10 Minuten stehen, wobei die mit Torfmoos gefüllten Gläser mehrmals mit dem Glasstab umgerührt werden sollten. Filtriert nun die Lösungen jeweils in einen Erlenmeyerkolben. Messt die pH-Werte der Filtrate und dokumentiert die jeweilige Farbe.

Beobachtungen:

	Torfmoos in destilliertem Wasser	Torfmoos in Calciumhydroxid- Lösung	Calciumhydroxid- Lösung (Kontrolle)
pH-Wert vorher			
Farbe vorher			
pH-Wert nachher			
Farbe nachher			

Auswertung:

Beantwortet die Forschungsfrage:

Torfmoos und Wasserhärte

Name: _____

Datum: _____

In Töpfen, Wasserkochern und Rohren setzen sich oft weiße Beläge ab, denn Leitungswasser enthält gelöste Mineralstoffe, vor allem Calcium- und Magnesium-Ionen. Je höher der Gehalt dieser Ionen im Wasser ist, desto härter ist das Wasser. Hartes Wasser kann schneller Kalkablagerungen bilden. Weiches Wasser schont deshalb Leitungen und technische Geräte, spart Waschmittel beim Wäschewaschen und schmeckt auch besser.

Materialien: 4 Bechergläser, Teststäbchen zur Bestimmung der Wasserhärte, getrocknetes Torfmoos, 2 Trichter, Filterpapier

Forschungsfrage: Wie wirkt sich Torfmoos auf die Wasserhärte aus?

Durchführung: Füllt Leitungswasser in zwei Bechergläser und bestimmt die Wasserhärte mit den Teststäbchen. Beachtet dabei die Anwendungshinweise auf der Verpackung. Rührt getrocknetes Torfmoos in eins der Gläser und lasst die Gläser für 15 Minuten stehen. Überlegt euch währenddessen, was im Experiment herauskommen könnte, und formuliert eine Hypothese. Lest euch die Informationen zur Wasserhärte durch.

Legt Filterpapier in die Trichter, stellt sie auf saubere Bechergläser und gießt das Wasser bzw. die Torfmoos-Wasser-Mischung durch den Filter. Bestimmt die Wasserhärte erneut mit den Teststäbchen.

Meine Hypothese: _____

Beobachtung:

	Wasserhärte vorher	Wasserhärte nachher
Becherglas 1		
Becherglas 2 (Kontrolle)		

Beantwortung der
Forschungsfrage:

Die Wasserhärte wird in Deutschland in „Grad deutscher Härte“ angegeben, abgekürzt °dH oder °d. 1°dH entspricht 17,8 mg Calciumcarbonat (CaCO_3 auch Kalk genannt) pro Liter Wasser. Ein Wert von unter 8,4 °dH gilt als besonders weich. In den meisten Städten liegt die Wasserhärte zwischen 8,4 und 14 °dH. Ab 14°dH ist das Wasser besonders kalkreich und bildet schnell Ablagerungen.

Kationenaustausch durch Torfmoos

Name: _____

Datum: _____

Fasst die Ergebnisse der beiden durchgeführten Experimente zusammen. Achtet dabei insbesondere auf die Auswirkung von Torfmoos auf calciumhaltige Lösungen.

Erläutert, wie Torfmoos seine Umgebung versauert, und formuliert eine chemische Reaktionsgleichung, die diesen Vorgang vereinfacht darstellt. Verwendet dabei „Torfmoos“ als Platzhalter für die beteiligten Stoffe.

Torfmoos und Ionen

An den Zellwänden des Torfmooses befinden sich negativ geladene chemische Gruppen. Sie können positiv geladene Ionen (Kationen) binden. Die gebundenen Kationen (meist H^+ -Ionen) können gegen andere Kationen aus dem Wasser ausgetauscht werden.

Stellt Vermutungen an, welche Auswirkungen eure Erkenntnisse auf das Leben im Moor haben könnten.

Torfbildung aus Torfmoos

Name: _____

Datum: _____

Torfmoose sind maßgeblich an der Entstehung von **Torf in Hochmooren** beteiligt. Torf entsteht über Jahrtausende, wobei sich abgestorbenes Torfmoos unter den Bedingungen im Moor nur unvollständig zersetzt.

Welche Bedingungen im Moor sind dafür verantwortlich, dass sich Torfmoos über Jahrtausende nur unvollständig zersetzt und Torf entsteht?

Entwerft ein eigenes Experiment, mit dem ihr diese Frage untersuchen könnt. Berücksichtigt dabei, was ihr bereits über Moore, Torfmoose und Zersetzungsprozesse gelernt habt.

Formuliert zunächst eine Forschungsfrage und eine Hypothese. Plant anschließend euer Experiment und legt fest, welche Bedingungen ihr verändert, welche ihr konstant haltet und wie ihr die Zersetzung messen oder beobachten könnt.

Forschungsfrage: Welche Bedingungen sorgen im Moor für eine geringere oder fehlende Zersetzung von Torfmoos?

Materialien Getrocknetes, abgestorbenes Torfmoos, _____

Unsere Hypothese: _____

Überlegt, welche verschiedenen Proben ihr auf Grundlage eurer Hypothese herstellen müsst. Testet dabei die einzelnen Einflussfaktoren getrennt voneinander und untersucht zusätzlich ihre Kombination, um mögliche Wechselwirkungen zu erkennen.

Beispiel: Ihr vermutet, dass sich Torfmoos unter dem Einfluss von blauem Licht und in salzigem Wasser besonders langsam zersetzt. Ihr wählt daher folgende Versuchsansätze:

Probe 1: Torfmoos in nicht salzhaltigem Wasser, im normalen Tageslicht

Probe 2: Torfmoos in salzhaltiger Lösung, unter blauem Licht

Probe 3: Torfmoos in salzhaltiger Lösung, im normalen Tageslicht

Probe 4: Torfmoos in nicht salzhaltigem Wasser, unter blauem Licht

Durchführung:

Torf entsteht in Mooren über Jahrtausende. Eine tatsächliche Torfbildung könnt ihr im Rahmen eures Experiments daher nicht beobachten. Um dennoch Veränderungen in den Proben feststellen zu können, solltet ihr die verschiedenen Versuchsansätze etwa sechs Wochen stehen lassen.

Beobachtungen:

Auswertung:

Beantwortet die Forschungsfrage:

Reflexion:

Reflektiert euren Experimentaufbau kritisch: Was hättet ihr besser machen können?

Veraschung von Torf und Holz

Name: _____

Datum: _____

Materialien: Getrockneter Torf, getrockneter Waldboden, Feinwaage, 2 Porzellantiegel mit Deckel, Brenngerät, Laborstativ, Zange, Schutzbrillen

Forschungsfrage: Was speichert mehr Kohlenstoff: Torf oder Waldboden?

Meine Hypothese (mit Erklärung): _____

Durchführung: Wiegt die leeren Porzellantiegel und notiert jeweils das Gewicht. Wiegt ca. 1g trockenen Torf und ca. 1g Waldboden in je einem Porzellantiegel ab und notiert das genaue Gewicht. Verbrennt den Torf und den Waldboden dann für 10 Minuten mit dem Brenngerät. Lasst die Tiegel mit Deckel etwas abkühlen und transportiert sie mit der feuerfesten Zange zur Waage. Wiegt die Asche und notiert die Werte.

Sicherheitshinweise: Verbrennungsgefahr! Schutzbrille tragen und die Verbrennung unter dem Abzug durchführen.

Beobachtung:

	Torf	Waldboden
Gewicht Tiegel in g		
Gewicht Probe in g		
Gewicht Asche in g		
Verbrannte organische Masse in g (Gewicht Probe - Gewicht Asche)		
Anteil organische Masse in %		

Bei der Verbrennung wird die enthaltene organische Masse, also (tote) Pflanzen, Tiere, Pilze, Bakterien, usw., die hauptsächlich aus Kohlenstoff besteht, frei und verdampft. Übrig bleibt der mineralische Anteil, also Gestein, Sand, usw. Auch wenn die organische Masse nicht ausschließlich aus Kohlenstoff besteht, gehen wir für diesen Versuch vereinfachend davon aus, dass die organische Masse aus Kohlenstoff besteht.

Beantwortung der
Forschungsfrage:

Reflexion:

Reflektiert den Experimentaufbau kritisch: Was hätte man besser machen können?

Moore wurden jahrhundertlang durch Gräben entwässert, um die Fläche landwirtschaftlich nutzen können (Weidetierhaltung, Ackerbau). Sauerstoff konnte in den Torfkörper eindringen und Mikroorganismen begannen ihn zu zersetzen. Dabei wird der über Jahrtausende gebundene Kohlenstoff in Form von Kohlenstoffdioxid wieder freigesetzt und trägt damit zum Klimawandel bei. Die zunehmende Trockenheit in den Sommermonaten kann die Zersetzung und damit die Freisetzung des im Torf gebundenen Kohlenstoffs zusätzlich beschleunigen. Moore können daher sowohl Kohlenstoff speichern als auch CO_2 freisetzen und haben damit eine wichtige Bedeutung für das Klima.

Auswertung:

Berechnet, wie viel CO_2 eure Torf- und Waldboden-Proben bei der Verbrennung freigesetzt haben. Dafür benötigt ihr zunächst die Atommassen von Kohlenstoff und Sauerstoff, um daraus einen Umrechnungsfaktor zu bestimmen.

Die relative Atommasse beträgt:

Kohlenstoff: $A_r(\text{C})=12,0107$

Sauerstoff: $A_r(\text{O})=15,999$

Ein CO_2 -Molekül besteht aus einem Kohlenstoffatom und zwei Sauerstoffatomen. Daher:

$$M(\text{CO}_2)=12,0107+2\cdot 15,999$$

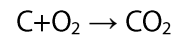
$$M(\text{CO}_2)=44,0087 \text{ g/mol}$$

Die molare Masse von Kohlenstoff beträgt:

$$M(\text{C})=12,0107 \text{ g/mol}$$

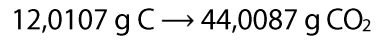
Massenverhältnis von C und CO₂ bestimmen:

Bei der vollständigen Verbrennung von Kohlenstoff gilt:



Aus 1 mol C entsteht 1 mol CO₂.

Damit entsprechen:



Gesucht ist die Masse an CO₂, die aus 1 g C entsteht.

Umrechnungsfaktor berechnen

$$44,0087 \text{ g CO}_2 / 12,0107 \text{ g C} = 3,664... \text{ gerundet: } 3,67 \text{ g CO}_2 / \text{g C}$$

Berechnet, wie viel Gramm CO₂ bei der Verbrennung eurer beiden Proben freigesetzt wurden.
