



Land unter?!

Anpassungsstrategien an Starkniederschläge

Laborraum - Teil I

Experiment

Namen: _____

Datum: _____

ARBEITSAUFTRAG:



1. a) Erstellt eine Concept Map zum Thema Starkregen. Konzentriert euch dabei besonders auf die Auswirkungen von Starkregen auf Böden. Notiert z. B. euch bekannte Bodeneigenschaften, die relevant sein könnten, wenn Regen auf Boden trifft. Bezieht eure Erkenntnisse aus dem Beobachtungsraum in die Concept Map ein.

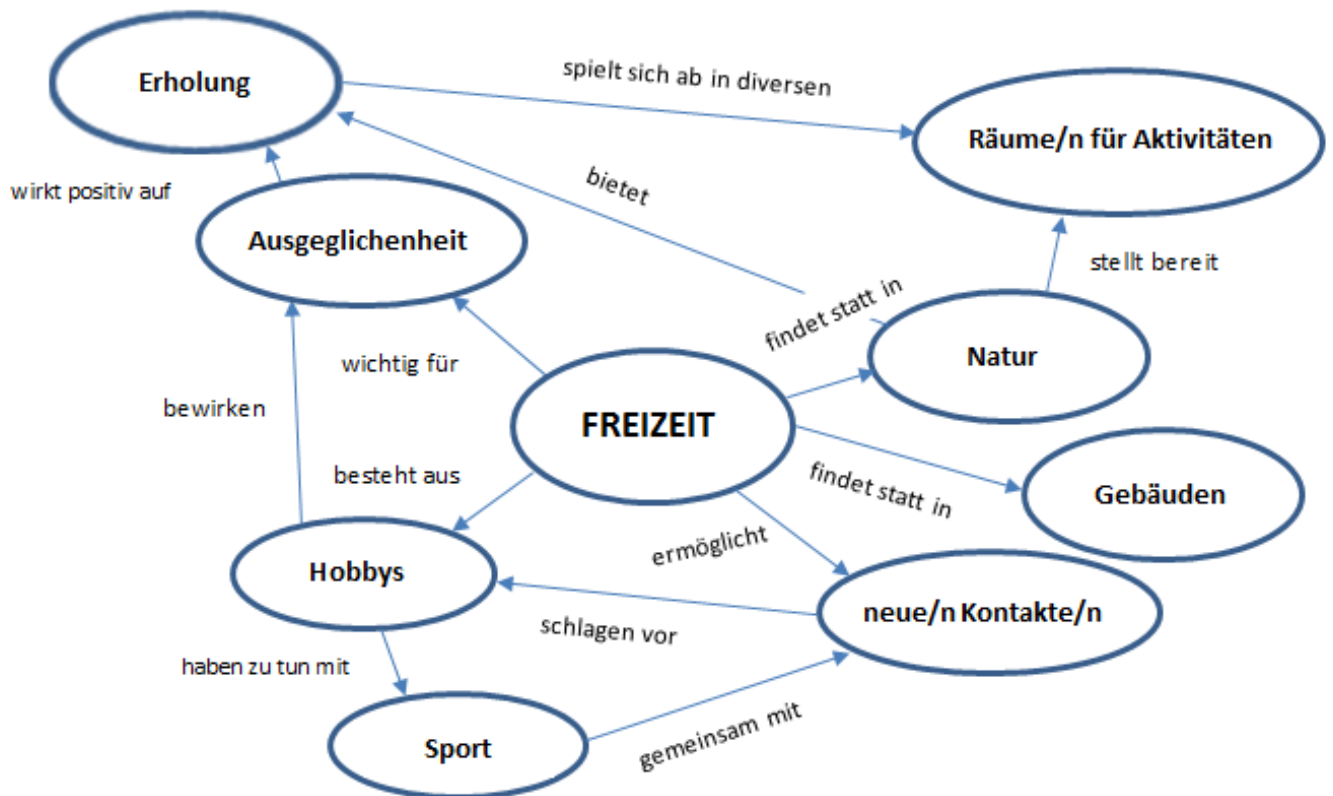


10 Min.
Gruppen-
arbeit

- b) Notiert alle Begriffe auf den farbigen Moderationskarten. Ihr könnt z. B. denselben Kategorien dieselben Farben zuordnen. Hefet die Karten mit Tesafilm an das Whiteboard oder nutzt dafür ein weißes DIN A2-Poster.

- c) Verbindet eure Begriffe mit Pfeilen und beschriftet die Pfeile, je nachdem welche Beziehung zwischen den Begriffen besteht.

Concept Map: Individuelle Lösung



M1 Beispiel für eine Concept Map zum Thema „Freizeit“ (eigene Darstellung)

VORBEREITUNG und zur Verfügung stehende MATERIALIEN:



1. a) Plant ein eigenes Experiment zur Thematik „Böden und Starkregen“ und führt es durch.
- b) Formuliert dazu zunächst eine passende Hypothese, die ihr mit eurem Experiment überprüfen wollt (AB 3).
- c) Überlegt euch vor Beginn der Durchführung genau,
 - > was und wie gemessen werden soll,
 - > wie der Aufbau eures Experimentes aussehen soll,
 - > auf welche Rahmenbedingungen ihr achten müsst, damit die Ergebnisse vergleichbar sind.
- d) Für die Planung eures eigenen Experimentes habt ihr eine Auswahl aus verschiedenen Materialien:
 - Trockenbodenproben (Betonkies, Rheinsand, Silbersand, Mutterboden)
 - Katzengras auf Pflanzenerde
 - Stative und Stativklammern
 - Bechergläser
 - Spritzflaschen
 - Polyester, Gummibänder, Tesafilm
 - Kaffeefilter
 - Glasrohre, Gummistopfen mit Hahn
 - Leitungswasser
 - blaue Tinte



10 Min.
Partnerarbeit

ARBEITSAUFTRAG:



2. Erstellt in M3 eine Skizze eures Experimentaufbaus.
3. Führt euer Experiment mithilfe der von euch ausgewählten Materialien durch.
4. Füllt das Ergebnisposter M4 während und/oder nach der Durchführung eures Experimentes vollständig aus. Bereitet euch darauf vor, dass ihr eure Ergebnisse in der Klasse, möglichst nachvollziehbar, präsentieren könnt.
5. Räumt nach Beendigung eures Experimentes die von euch genutzten Materialien gesäubert wieder auf den Tisch zurück.



30 Min.
Partnerarbeit



Formulierung einer Hypothese

Formuliert eine geeignete Hypothese mit den Satzbausteinen „Je ... desto“ oder „Wenn, ..., dann ...“.

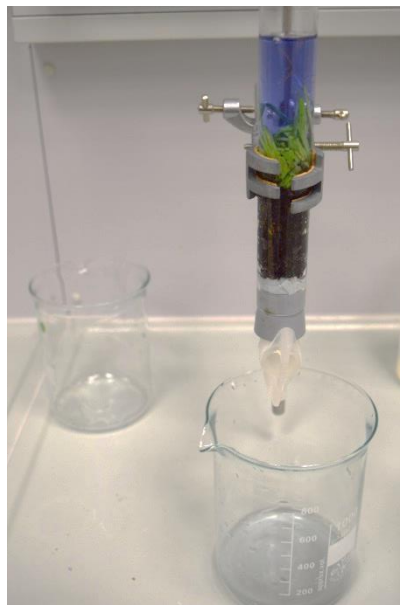
Individuelle Lösung, mögliche Hypothese H1: Wenn Wasser auf bewachsenen Mutterboden trifft, dann versickert Wasser im/durch den Mutterboden schneller als im/durch Sand.

Mögliche Gegenhypothese H0: Wenn Wasser auf bewachsenen Mutterboden trifft, dann versickert Wasser im/durch den Mutterboden langsamer als im/durch den Sand.

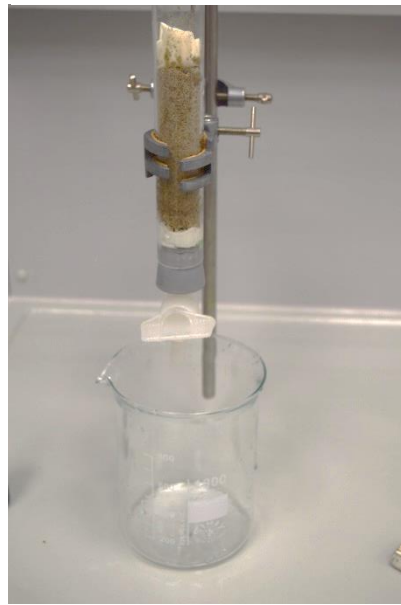
Skizze des Experimentaufbaus

Idealtypischer Experimentaufbau: Gleiche Menge Boden (10 cm Füllhöhe), gleiche Breite Polyester (fingerbreit), gleiche Menge Wasser (100 ml), ggf. 3 Tropfen blaue Tinte für Darstellung der Filterfunktion des Bodens

Mutterboden und Katzensgras



Silbersand



M3 Skizze des Experimentaufbaus



Ein Experiment ist eine planmäßige Beobachtung von meist natürlichen Vorgängen (z. B. einem Starkregen) unter künstlich hergestellten Bedingungen (im Labor). Ziel ist es, durch die gezielte Veränderung immer nur einer Variable kontrollierte Beobachtungen zu gewinnen, aus denen sich Regel- und Gesetzmäßigkeiten ableiten lassen.

M4 Ergebnisposter für das eigene Experiment

Überschrift: *Individuelle Lösung, Experiment zur Versickerungsfähigkeit von Wasser auf verschiedenen Bodenarten (z. B. Vergleich Mutterboden mit Katzengras und Silbersand). Wie schnell versickert Wasser im Boden?*

Benutztes Material:

Individuelle Lösung, z. B. 1 Stativ, 2 gleich breite Glasrohre, 2 gleich große Bechergläser, 1 Gummistopfen und Hahn, Polyester, 2 (gleich trockene) Bodenarten (hier: Mutterboden mit Katzengras und Silbersand), Wasser, ggf. blaue Tinte

Durchführung:

Individuelle Lösung, z. B. die Glasrohre werden zunächst mit einem Gummistopfen und Hahn an einem Ende verschlossen; mithilfe eines Stäbchens wird fingerbreit in jedes Glasrohr Polyester eingeführt, damit der Boden nicht aus dem Glasrohr herausgeschwemmt werden kann; es wird die gleiche Menge bzw. Höhe an Boden in die Glasrohre eingeführt; die gleiche Menge Wasser wird zeitgleich oder nacheinander in derselben Zeitspanne (Zeit messen!) auf den Boden gegossen; es wird beobachtet, wie sich der Boden in den Glasrohren bei Zufuhr von Wasser verhält; die Wassermenge im Becherglas wird nach einer festgelegten Zeit am Ende gemessen und verglichen; die Farbe des Wassers wird verglichen

Beobachtungen und Ergebnisse:

Individuelle Lösung, z. B. im Glasrohr mit Mutterboden und Katzengras versickert das Wasser schneller als im Glasrohr mit Sand; hier staut sich das Wasser zunächst auf dem Sand und sickert dann nach und nach (langsamer) in bzw. durch den Sandboden; die Filterfunktion der Böden ist unterschiedlich, da das Becherglas unter dem Glasrohr mit Mutterboden Wasser in einem leicht gefärbten Blauton beinhaltet; das Becherglas unter dem Glasrohr mit Silbersand stärker gefärbtes blaues Wasser

Mögliche Fragen:

*Bei welcher Bodenprobe tritt das Wasser zuerst wieder aus?
Wie viel ml Wasser sind insgesamt durchgelaufen?
Welche Farbe hat das durchgelaufene Wasser?*

Schlussfolgerungen:

Individuelle Lösung, z. B. bewachsene Flächen (Grünflächen, grüne Infrastrukturen in Form von Mutterboden und Katzengras) nehmen schneller Regenwasser auf als sandige Flächen; folglich sind Grünflächen eine mögliche Anpassungsstrategie, um die negativen Folgen von Starkregenereignissen zu verringern (Schwammfunktion); feinere Korngrößen des Silbersandes führen dazu, dass Wasser langsamer im Silbersand versickert (verringerte Durchlaufgeschwindigkeit des Sickerwassers)

Hat sich eure vor dem Experiment formulierte Hypothese als richtig (= Verifizierung) oder als falsch herausgestellt (= „Falsifizierung“)? Kreuzt Zutreffendes an: ☒ verifiziert ☐ „falsifiziert“

ARBEITSAUFTRAG:



1. **Erweitert eure zuvor erstellte Concept Map, indem ihr die Erkenntnisse aus eurem Experiment hinzufügt. Ihr könnt eure Concept Map auch verändern, wenn sich durch das Experiment andere Erkenntnisse ergeben haben.**
2. **Übertragt die Concept Map anschließend in M5 auf eurem Arbeitsblatt.**



10 Min.
Gruppenarbeit

Individuelle Lösung, mögliche Begriffe für die Concept Map:

- Allgemeiner Begriff: **Abfluss** (wenn hoch und mit hoher Geschwindigkeit → Sturzflut)
- Allgemeiner Begriff: (Böden variieren in ihrer) **Versickerungsfähigkeit**
- Allgemeiner Begriff: (Starkregen versickert teilweise im) **Boden**
- Allgemeiner Begriff: (Abfluss hängt ab von) **Bodennutzung**
- Ursache: **Globaler Klimawandel** (führt zu höheren globalen Durchschnittstemperaturen, mehr Feuchtigkeit in der Luft, mehr Starkregenereignissen)
- Ursache: **Versiegelung(-sgrad)** (erhöht oder senkt Gefahren, die durch Sturzfluten verursacht werden können)
- Ursache: **Stadtklima, städtische Wärmeinsel** (beeinflusst Temperatur und Luftfeuchtigkeit)
- Folge: (Sturzflut ermöglicht im schlimmsten Fall) **Bodenerosion**
- Folge: (Sturzflut löst aus) **Hangrutschungen, Massenbewegungen oder Schlammlawinen**
- Folge: (Starkregen erhöht die Gefahr von) **Sturzflut(en)**
- Folge: **Hoher Oberflächenabfluss** (ist auch abhängig von Hanglage)
- Folge: **Finanzielle Schäden** (im Bereich sensibler Infrastruktur, im Bereich Privathaushalt, im Bereich Finanzwirtschaft (Versicherungswirtschaft))
- Folge: (Sturzflut bringt im schlimmsten Fall) **Verletzte und/oder Todesopfer**
- Reaktion/Maßnahme: (Entlastung der Kanalisation durch) **Entsiegelung**
- Reaktion/Maßnahme: (Entlastung der Kanalisation durch) **Rückhaltebecken, Retentionsbecken**
- Reaktion/Maßnahme: **mehr Grünflächen**
- Reaktion/Maßnahme: **Ausbau der Kanalisation**
- Reaktion/Maßnahme: (finanzielle Schäden vermeidbar durch) **Klimaanpassungsstrategien an Einzelgebäuden und/oder in der Stadtplanung**