



Land unter?!

Anpassungsstrategien an Starkniederschläge

Laborraum - Teil II

Hochwassermodell

Name: _____

Datum: _____

ARBEITSAUFTRAG:



1. 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.
2. Notiert alle Begriffe auf den farbigen Karten. Ihr könnt denselben Kategorien z. B. dieselben Farben zuordnen. Heftet die Karten mit Tesafilm an ein Whiteboard oder nutzt für die Concept Map ein weißes DIN A2-Poster.
3. Verbindet eure Begriffe mit Pfeilen und beschriftet die Pfeile, je nachdem welche Beziehung zwischen den Begriffen besteht.



10 Min.
Gruppen-
arbeit



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

Concept Map: Individuelle Lösung

VORBEREITUNG und benötigtes MATERIAL:



4. Verteilt vor der Durchführung innerhalb eurer Gruppe verschiedene Rollen: WasserzuführerIn, ZeitstopperIn, SchriftführerIn, FlussableserIn, mehrere BeobachterInnen. Wählt eine Person aus, die aufpasst, dass die Plastikhäuser während der Versuche nicht in den Schlauch gespült werden. Notiert euch eure jeweilige Rolle.



5 Min.
Gruppen-
arbeit

5. Für die Arbeit mit dem Hochwassermodell benötigt ihr:
- das Modell (+ Plastikhäuser)
 - den Starkregeneinsatz
 - den Feuchtgebiet- bzw. Waldeinsatz (Schwämme + Plastikbäume)
 - den Parkplatzeinsatz
 - eine Stoppuhr oder die Stoppuhrfunktion eures Smartphones
 - Arbeitsblatt 2-5
 - Eimer, Messbecher, Leitungswasser

ARBEITSAUFTRAG Wald/Feuchtgebiet und Starkregen:



6. Feuchtet die Schwämme leicht an und legt sie passend in den Feuchtgebieteinsatz. Platziert die Bäume darauf. Platziert auf den markierten Flächen entlang des Flusses (Dorf 1 und Dorf 2) Plastikhäuser.
7. Füllt 2800 ml Wasser aus dem Wasserhahn in den Messbecher.
8. Der Flussableser* liest den Wasserstand im Fluss an der Messstelle ab und trägt den Wert 150 für die Zeit „0“ in die Tabelle für „Wald/Feuchtgebiet und Starkregen“ ein.
9. Die Zeitmessung beginnt, wenn das (Regen-)Wasser in den Starkregeneinsatz gegossen wird. Der Zeitstopper hat die Aufgabe, dem Flussableser alle 10 Sekunden ein Signal zum Ablesen des Wasserstandes im Fluss an der Messstelle zu geben. Der Flussableser gibt den Wert laut bekannt.
10. Der Schriftführer notiert die Messwerte sofort. Der Flussableser ruft alle 10 Sekunden den abgelesenen Wert aus. Die Messwerte werden ca. 2 Minuten lang aufgezeichnet oder so lange, bis der Fluss aufhört zu fließen.
11. Gießt das aus dem Modellablauf abgeflossene und gesammelte Wasser zurück in den Messbecher. Notiert in M2, ob die jeweiligen Dörfer überschwemmt wurden oder nicht.



15 Min.
Gruppen-
arbeit

* Männliche Form meint immer auch die weibliche Form



Formulierung einer Hypothese

Welcher Flächeneinsatz (Feuchtgebiet oder Parkplatz) wird bei einem Starkregenereignis zu einem höheren Wasserstand führen?

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

Je höher der Versiegelungsgrad einer Fläche ist, desto höher ist, bedingt durch den hohen oberirdischen Abfluss, der Wasserstand. Demzufolge wird bei dem Flächeneinsatz „Parkplatz“ ein höherer Wasserstand erwartet.

M2 Wasserstandmessungen bei Auftreten von Starkregenereignissen, Quelle: Reinfried (2012)

Wasserstandmessungen		
Zeit in Sekunden	Wald/Feuchtgebiet und Starkregen (Höhe in m ü. NN)	Parkplatz und Starkregen (Höhe in m ü. NN)
0	150	150
10	152,4	157,2768
20	152,4	159,1056
30	155,448	159,1056
40	156,0576	157,2768
50	156,0576	156,0576
60	156,0576	154,8384
70	156,0576	154,2288
80	155,448	154,2288
90	154,8384	154,2288
100	154,8384	154,2288
110	154,2288	154,2288
120	154,2288	154,2288
Dorf 1 über- schwemmt?	ja	ja
Dorf 2 über- schwemmt?	nein	ja

ARBEITSAUFTRAG Parkplatz und Starkregen:



12. Ersetzt den Feuchtgebieteinsatz durch den Parkplatz Einsatz. Platziert darauf mehrere Autos. Der Ablauf des Versuches ist ansonsten identisch mit dem vorherigen Ablauf.



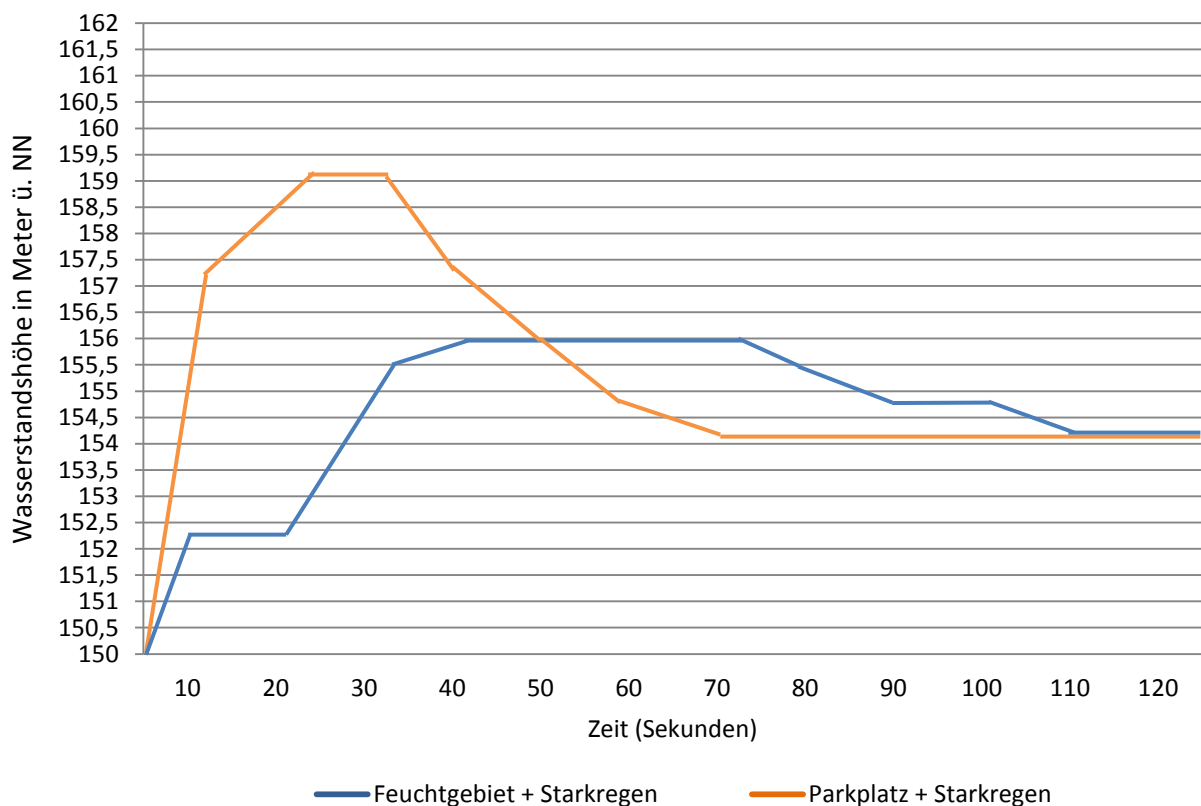
20 Min.
Gruppen-
arbeit

13. Wenn ihr beide Versuche beendet habt, schüttet das überschüssige Wasser aus dem Modell heraus, leert anschließend den Wassereimer, drückt die Schwämme aus und trocknet von euch genutztes Material sorgfältig ab.

14. Übertrag eure Messwerte aus M2 anschließend in das Diagramm M3. Wählt zunächst passende Abstände für die Wasserstandshöhe (y-Achse). Hat sich eure zuvor formulierte Hypothese als richtig (= Verifizierung) oder als falsch herausgestellt (= „Falsifizierung“)? Kreuzt Zutreffendes an.

× verifiziert □ „falsifiziert“

Wasserstandsganglinien



M3 Wasserstandsganglinien bei Starkregenereignissen über Feuchtgebiet und Parkplatz. Quelle: Reinfried (2012), mit Ergänzungen von H. Schmalor

ARBEITSAUFTRAG:



15. Erweitert eure zuvor erstellte Concept Map um eure Erkenntnisse aus den Versuchen am Hochwassermmodell. Ihr könnt eure Concept Map auch verändern, wenn sich dadurch neue bzw. andere Erkenntnisse für euch ergeben haben.



10 Min.
Gruppen-
arbeit

16. Übertragt die Concept Map anschließend in M4 auf eurem Arbeitsblatt.

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**

M4 Concept Map zum Thema Starkregen