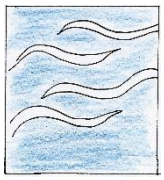
Laufzettel | Team _____

Station 1: Wie funktioniert ein Wasserrad?

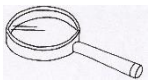


1. Notiert eine Vermutung!

Ein Wasserrad wird durch ein fließendes Gewässer (z.B. durch einen Fluss) angetrieben. Allerdings drehen sich die Wasserräder nicht an jedem Fluss und zu jeder Zeit gleich schnell. Woran könnte das wohl liegen?

Fließgeschwindigkeit, Wassermenge, Höhenunterschied usw.

2. Beobachtungen:



Notiert in der Tabelle eure Beobachtungen aus der Testphase bei unterschiedlichen Winkeleinstellungen. Drückt die Beobachtungen in Schulnoten aus (1 = richtig schnell / 6 = richtig langsam) und schreibt euch eventuell noch weitere wichtige Aspekte daneben.

Einstellung der Wasserrinne	**Einschätzung der Geschwindigkeit des Wasserrades (in Noten)**
15 Grad	Je steiler, desto höher die Fließgeschwindigkeit des Wassers und desto schneller die Drehung des Wasserrades. Je mehr Wasser, desto höher die Fließgeschwindigkeit.
30 Grad	
45 Grad	
60 Grad	

3. Auswertung

a. Konnte eure Vermutung bestätigt werden? **Begründet** anhand eurer Beobachtungen, was die Drehgeschwindigkeit eines Wasserrades beeinflusst?

Abhängig von Vermutung der SuS

b. **Lest** den Informationstext zu dem Wasserrad. E**rarbeitet** aus diesen Information und den Erkenntnissen aus dem Versuch die Vor- und Nachteile einer solchen Anlage. **Notiert** eure Ergebnisse auf dem Arbeitszettel „Vor- und Nachteile der Anlagen und Kraftwerke“.

Laufzettel | Team _____

Station 2: Wie funktioniert ein Gezeitenkraftwerk?

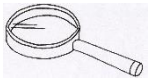


1. Notiert eine Vermutung!

Betrachtet das Gezeitenkraftwerk-Modell und seine einzelnen Bestandteile. Welche Eigenschaften der Gezeiten, die im Modell nachgestellt werden sollen, führen dazu, dass sich der Rotor beginnt zu drehen?

Der Höhenunterschied des Wassers; die Wassermenge, …

2. Beobachtungen:



a. Wasserhöhe: Inwiefern verändert sich die Wasserhöhe bei Entfernen der Trennwand. Notiert eure Beobachtungen in dem Kasten.

Das Hochwasser in der Kammer strömt in die Richtung niedrigeren Wasserstandes. Die Wasserhöhe gleicht sich nach und nach aus. Es stellt sich wieder ein gleicher Wasserstand ein.

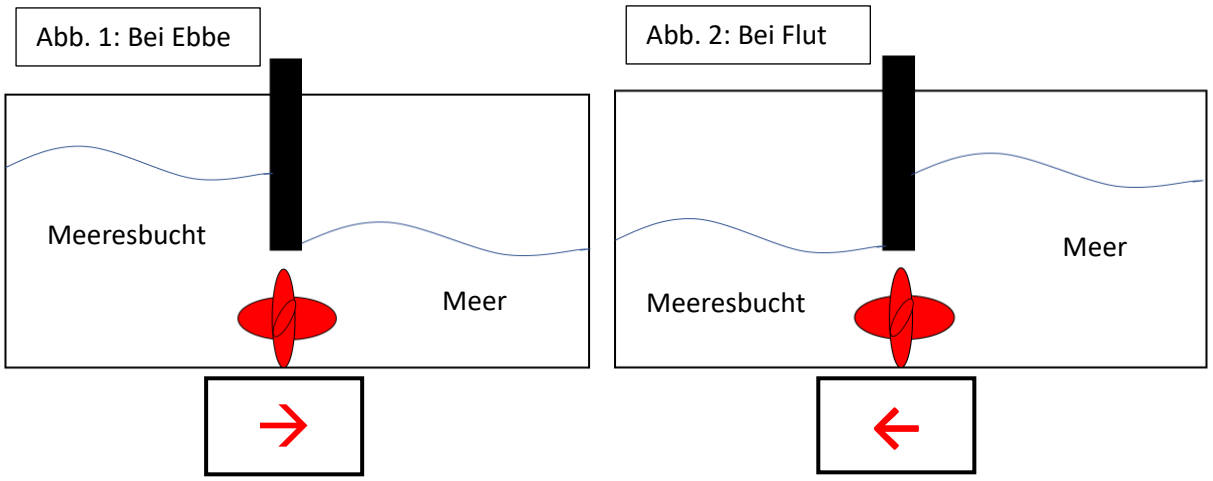
b. Rotor: Welche Beobachtungen konntet ihr bei Entfernen der Trennwand bei dem Rotor machen? Notiert eure Beobachtungen in dem Kasten.

Der Roter beginnt sich sofort schnell zu drehen. Nach und nach werden die Drehungen langsamer, bis es zum Stillstand kommt.

Laufzettel | Team _____

3. Auswertung:

a. **Zeichnet** in den untenstehenden Abbildungen mit Pfeilen die Richtungen in die kleinen Kästen, in die das Wasser bei Ebbe bzw. bei Flut drängt.



b. Konnte eure Vermutung bestätigt werden? **Begründet**, was genau zur Bewegung des Rotors führt? Nutzt auch den ausliegenden Informationstext „Das Gezeitenkraftwerk“!

Abhängig von Vermutung der SuS

c. **Diskutiert** in der Gruppe, welche Eigenschaften ein echter Rotor aufweisen muss, damit in jede Richtung Strom erzeugt werden kann. Nutzt auch die Informationen aus dem ausliegenden Informationstext „Das Gezeitenkraftwerk“!

Der Rotor oder Teile davon müssen sich drehen können, damit er sich den Richtungen des Wassers, das heißt der Ebbe und Flut, anpassen kann. Dadurch kann in beide Richtungen Strom erzeugt werden.

d. **Erarbeitet** die Vor- und Nachteile von Gezeitenkraftwerken anhand der neuen Erkenntnisse sowie dem ausliegenden Informationstext „Das Gezeitenkraftwerk“. **Notiert** die Ergebnisse stichpunktartig auf dem Arbeitsblatt „Vor- und Nachteile der Anlagen und Kraftwerke“

Gezeitenkraftwerk

- Nachteil:
  - einem Gezeitenkraftwerk muss in dem Meer Ebbe und Flut herrschen.
  - hohe Investitionskosten
  - Störung des Lebensraumes vieler Tiere, die im Meer leben
- Vorteile:
  - Es kann in beide Richtungen Strom produziert werden, da sich der Rotor drehen kann
  - Zuverlässige Stromerzeugung, da die Regelmäßigkeit der Gezeiten berechenbar ist

e. **Wählt** euch eines der Kraftwerke (Wellen- **oder** Meeresströmungskraftwerk) **aus** und **informiert** euch durch die Informationstexte über die Vor- und Nachteile dieser Anlage. **Notiert** eure Ergebnisse auf dem Arbeitsblatt „Vor- und Nachteile der Anlagen und Kraftwerke“.

Meeresströmungskraftwerk

- Vorteil: Nachstellen der Turbinen in die Strömungsrichtungen möglich
- Nachteile:
    - Hohe Investitionskosten
    - nur Regionen mit einer relativ gleichmäßig hohen Strömungsgeschwindigkeit kommen in Frage
    - die Wassertiefe darf nicht tiefer als etwa 25 m sein
    - Landspitzen, Meeresbuchten, zwischen Inseln und Meeresengen sind geeignet

Wellenkraftwerk:

- Der Vorteil ist, dass in Wellen ganz viel Energie steckt
- Nachteile:
    - die Energieerzeugung durch Wellenkraftwerke ist sehr unregelmäßig im Vergleich zum Gezeitenkraftwerk, da der Wellengang immer unterschiedlich ist
    - hohe Investitionskosten
    - die Störung des Lebensraumes vieler Tiere, die im Meer leben
    - es kommen nur küstennahe Regionen zur Nutzung der Wellenenergie in Frage
    - unterschiedliche Bedingungen auf See

Laufzettel | Team _____

Zusatzaufgabe:



Stellt eines der Kraftwerke (Wellen- **oder** Meeresströmungskraftwerk) anhand der Kriterien in der untenstehenden Tabelle dem Gezeitenkraftwerk gegenüber und findet heraus, wie sich die Kraftwerke voneinander unterscheiden.

Nutzt dafür die Informationstexte zu den ausgewählten Kraftwerken.

Kriterien	**Gezeitenkraftwerk**	**_____kraftwerk**
Besondere Voraussetzungen zum Bau des Kraftwerkes	- Ebbe und Flut - Bucht	
Einfluss auf die Umwelt	- Störung der Tiere im Meer - Zerstörung von Lebensräumen	
Sicherheit der Energieversorgung	- Vorhanden - Gezeiten sind zuverlässig und es kann kontinuierlich Strom produziert werden	