

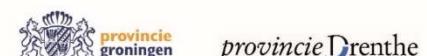
# MariX

## Xplore | Xchange | Xperience

Zukunftsvisionen

## ALTERNATIVE ANTRIEBE

Das Unterrichtsmaterial wurde innerhalb des Interreg-geförderten Projekts MariX entwickelt.



**ARBEITSBLATT 01****NAME:****DATUM:****ARBEITSANWEISUNG / HINWEISE:**

5. Lest gemeinsam oder jeder für sich alleine den Text. Markiert wichtige Informationen im Text.
6. Diskutiert in Eurer Gruppe welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat und notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.

## Sonnenenergie - Solarzellen

Eine Solarzelle ist ein Energiewandler. Sie wandelt die Strahlungsenergie des Sonnenlichtes in elektrische Energie um.

Die meisten Solarzellen bestehen aus sehr dünnen Siliziumscheiben, die nur etwa 0,2 mm dick sind. Silizium wird aus Quarzsand hergestellt und kommt somit sehr häufig auf der Welt vor. Zur Herstellung wird eine Temperatur von 2.000 Grad Celsius benötigt.

Die Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung ist sehr nachhaltig und umweltfreundlich. Bei der Energieumwandlung entstehen keine schädlichen Schadstoffe wie beispielsweise CO<sub>2</sub>. Diese elektrische Energie (Strom) kann genutzt werden, um einen Elektromotor eines Schiffes oder die Bordelektronik zu betreiben. So können fossile Brennstoffe, wie beispielsweise SchiffsDiesel, eingespart oder ersetzt werden.

Eine einzelne Solarzelle kann nur eine sehr kleine Leistung erbringen. Werden große Strommengen benötigt, schaltet man viele Solarzellen zu einem Solarmodul in einem festen Rahmen unter hagelfestem Glas zusammen.

Um ein Schiff ausschließlich mit Solarzellen zu betreiben, braucht man sehr viele Solarmodule und eine große Fläche. Der abgebildete Katamaran produziert den gesamten Strom, den er zum Betreiben des Elektromotors und für die Bordelektronik benötigt, mit Sonnenenergie. Nachts, wenn es dunkel ist, produzieren die Solarzellen keinen Strom. Regen, Hagel, Schnee oder eine dicke Wolkendecke vermindern ebenfalls die Stromproduktion.



Quelle 2 <https://www.electrive.net/wp-content/uploads/2016/12/solarwaterworld-suncat-46-yacht.png>

**Vorteile****Nachteile**


**ARBEITSBLATT 02****NAME:****DATUM:****ARBEITSANWEISUNG / HINWEISE:**

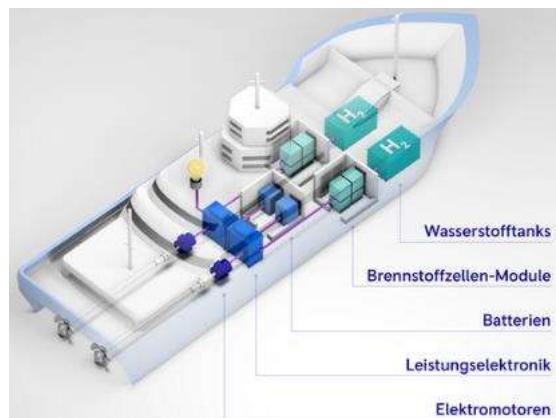
3. Lest gemeinsam oder jeder für sich den Text. Markiert wichtige Informationen im Text.
4. Diskutiert in Eurer Gruppe, welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat und notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.

## Wasserstoff - Brennstoffzelle

In einer Brennstoffzelle läuft eine chemische Reaktion ab. Sie ist ein Energiewandler und kann chemische Energie in elektrische Energie umwandeln. Mit dieser elektrischen Energie (Strom) kann beispielsweise ein Elektromotor in einem Schiff angetrieben oder die Bordelektronik betrieben werden.

Brennstoffzellen haben wie Batterien zwei Elektroden. Diese werden Anode und Kathode genannt. Über eine Schicht, die Elektrolyt heißt, haben die beiden Elektroden Kontakt. Um Strom produzieren zu können, benötigt die Brennstoffzelle Wasserstoff als Brennstoff und Sauerstoff aus der Luft. Der Wasserstoff kommt von der einen Seite in die Brennstoffzelle und der Sauerstoff von der anderen Seite.

Der Wasserstoff und der Sauerstoff reagieren miteinander und produzieren dadurch elektrische Energie. Als Abgase entstehen keine schädlichen Stoffe wie CO<sub>2</sub> sondern nur reiner Wasserdampf.



Wasserstoff ist kein Naturprodukt. Seine Produktion ist noch sehr teuer und teilweise auch sehr umweltschädlich. Wasserstoff muss in großen Tanks gelagert werden. Ein Schiff kann ausschließlich mit Brennstoffzellen betrieben werden und den Strom produzieren, den es für die Bordelektronik benötigt, ohne einen weiteren Antrieb zur Unterstützung.

**Vorteile****Nachteile**


**ARBEITSBLATT 03****NAME:****DATUM:****ARBEITSANWEISUNG / HINWEISE:**

7. Lest gemeinsam oder jeder für sich den Text. Markiert wichtige Informationen im Text.
8. Diskutiert in Eurer Gruppe, welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat und notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.

## Windenergie – Flettner-Rotor

Ein Flettner-Rotor ist wie eine große Litfaßsäule, die sich um sich selbst, also um ihre eigene Achse dreht. Er wird die ganze Zeit von einem Elektromotor angetrieben und sitzt anstatt der Masten und Segel oben auf dem Schiffsdeck. Ähnlich wie bei einem Segel, wird der Wind am Rotor seitlich vorbeigeleitet. Wenn nun der Wind gegen den drehenden Rotor bläst, wird er auf der einen Seite des Rotors mitgerissen und auf der anderen Seite abgebremst.

Die Luft strömt also auf der einen Seite viel schneller an dem Rotor vorbei als auf der anderen. Dadurch entsteht ein Sog, der das Schiff antreibt. Ein Schiff mit einem Flettner-Rotor kann zehnmal schneller fahren, als ein Schiff mit einem Segel, das genauso groß ist wie der Rotor.

Mit der Nutzung eines Flettner-Rotors ist es möglich, ca. 20% Treibstoff (Schiffsdiesel) eines Schiffes einzusparen. Das hängt natürlich vom Wind, von der Größe des Schiffes und von der Größe und der Anzahl der Flettner-Rotoren ab. Der Flettner-Rotor ist nicht klimaschädlich und produziert keine schädlichen Stoffe wie beispielsweise CO<sub>2</sub>.

Auf der E-SHIP 1 sind vier große Flettner-Rotoren verbaut. Auf dem offenen Meer, wo der Wind stark genug bläst und nicht so stark schwankt, können dadurch die Verbrennungsmotoren sehr weit heruntergefahren werden.

**Vorteile****Nachteile**


## **SONNENENERGIE – SOLARZELLEN**

- Erledigt die Arbeitsschritte nacheinander.
- Hakt auf der Checkliste ab, was ihr erledigt habt.

<b>ARBEITSSCHRITT</b>	<b>GRUPPE 1</b>	<b>GRUPPE 2</b>	<b>GRUPPE 3</b>	<b>GRUPPE 4</b>
<p>Seht euch das Video an.          Nutzt dazu den QR-Code oder den Link.          Beobachtet genau, was zu sehen ist.</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Lest den Text gemeinsam in der Gruppe oder jeder für sich. Markiert wichtige Informationen im Text, seht euch das Video erneut an.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Diskutiert in Eurer Gruppe, welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat. Notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **WASSERSTOFF - BRENNSTOFFZELLE**

- Erledigt die Arbeitsschritte nacheinander.
- Hakt auf der Checkliste ab, was ihr erledigt habt.

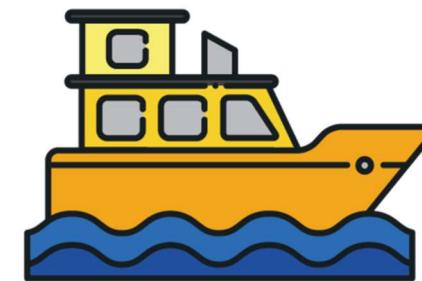
<b>ARBEITSSCHRITT</b>	<b>GRUPPE 1</b>	<b>GRUPPE 2</b>	<b>GRUPPE 3</b>	<b>GRUPPE 4</b>
<p>Seht euch die Simulation an. Nutzt dazu den QR-Code oder den Link.        Beobachtet genau, was zu sehen ist.</p> <p><a href="https://www.planet-schule.de/mm/funktion-brennstoffzelle/">https://www.planet-schule.de/mm/funktion-brennstoffzelle/</a></p>				
Lest den Text gemeinsam in der Gruppe oder jeder für sich. Markiert wichtige Informationen im Text, seht euch die Simulation erneut an.				
Diskutiert in Eurer Gruppe, welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat. Notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.				

## WINDENERGIE – FLETTNER-ROTOR

- Erledigt die Arbeitsschritte nacheinander.
- Hakt auf der Checkliste ab, was ihr erledigt habt.

<b>ARBEITSSCHRITT</b>	<b>GRUPPE 1</b>	<b>GRUPPE 2</b>	<b>GRUPPE 3</b>	<b>GRUPPE 4</b>
<p>Seht euch die Simulation an. Nutzt dazu den QR-Code oder den Link. Beobachtet genau, was zu sehen ist.</p> <p><a href="https://youtu.be/O3vtS9rcg4s">https://youtu.be/O3vtS9rcg4s</a></p>				
<p>Lest den Text gemeinsam in der Gruppe oder jeder für sich. Markiert wichtige Informationen im Text, seht euch die Simulation erneut an.</p>				
<p>Diskutiert in Eurer Gruppe, welche Vorteile und welche Nachteile der vorgestellte Antrieb hat. Notiert die Ergebnisse auf Eurem Arbeitsblatt.</p>				

## WELCHE SCHIFFSANTRIEBE KENNT IHR?



# **STATIONSARBEIT**

- Geht mit Eurer Gruppe an die Stationen und bearbeitet die Aufgaben, die auf dem Zettel stehen.
- Es müssen alle drei Stationen bearbeitet werden.
- Ihr habt pro Station ca. 15 Minuten Zeit.

## ALTERNATIVE SCHIFFSANTRIEBE

Wasserstoff	
Vorteile	Nachteile

Sonnenenergie	
Vorteile	Nachteile

Windenergie	
Vorteile	Nachteile

## **BERUFE**

- Welche Berufe haben ihr Tätigkeitsfeld im Bereich der alternativen Schiffsantriebstechnik?
- Findet drei Berufe dazu.
- Nutzt dazu das Internet (falls ihr Hilfe benötigt, nutzt die Tip-Karten)
- Diskutiert Eure Ergebnisse mit der Klasse.

# REFLEXION



## 1.Tipp

**Suche nach folgenden Stichworten:**

- Arbeitsagentur, Berufenet
- Ingenieur/in Schiffbau
- Elektriker/in

## 2.Tipp

**Nutze folgende Internetseite:**

- <https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index;BERUFENETJSES?IONID=7S2-hRVIMC6mxaa-ebv8-IUmr7l8kS2BEptiuZP95QDx7PsbejPg!-359816417?path=null>
- Suche nach folgenden Stichworten
  - Elektriker/in
  - Schiffbauer/in
  - Ingenieur/in

## Bonus

**Beschreibe, welche Tätigkeiten Deine ausgewählten Berufe im Bereich der alternativen Antriebstechnik ausführen und wo ihr Arbeitsplatz ist.**