

MariX

Xplore | Xchange | Xperience

Toekomstvisie

ALTERNATIEVE VORMEN VAN AANDRIJVING

Het lesmateriaal is ontwikkeld in het kader van het door Interreg gesteunde project MariX.



**INSTRUCTIES/TIPS:**

5. Lees met elkaar of ieder voor zich de tekst door. Markeer belangrijke informatie in de tekst.
6. Bespreek met je groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving en noteer deze op het werkblad.

Zonne-energie - zonnecellen

Een zonnecel is een energieomzetter. De zonnecel zet de stralingsenergie van de zon om in elektrische energie.

De meeste zonnecellen bestaan uit dunne siliciumplaten, die slechts ongeveer 0,2 mm dik zijn. Silicium wordt verkregen uit kwartszand, dat wereldwijd veel voorkomt. Kwartszand wordt omgezet naar silicium bij een temperatuur van 2000 graden Celsius.

Het gebruik van zonne-energie voor de stroomproductie is buitengewoon duurzaam en milieuvriendelijk. Bij de energieomzetting ontstaan geen schadelijke stoffen zoals CO₂. De elektrische energie (stroom) kan worden gebruikt om de elektromotor van een schip of de boardelektronica aan te drijven. Zo kan het gebruik van fossiele brandstoffen, zoals scheepsdiesel, worden verminderd of kunnen deze brandstoffen helemaal worden vervangen.

Een enkele zonnecel levert slechts een kleine hoeveelheid energie op. Wanneer er veel stroom nodig is, wordt een groot aantal zonnecellen gecombineerd tot een zonnepaneel in een vast raamwerk met hagelbestendig glas.

Wanneer men een schip met uitsluitend zonnecellen wil aandrijven, zijn er zeer veel zonnepanelen en dus een groot oppervlak nodig. De afgebeelde catamaran produceert alle stroom die nodig is voor het aandrijven van de elektromotor en de boardelektronica, met zonne-energie. 's Nachts, wanneer het donker is, produceren de zonnecellen geen stroom. Bij regen, hagel, sneeuw of een dicht wolkendek is de stroomproductie ook beperkt.



Bron2 <https://www.electrive.net/wp-content/uploads/2016/12/solarwaterworld-suncat-46-yacht.png>

Voordelen	Nadelen



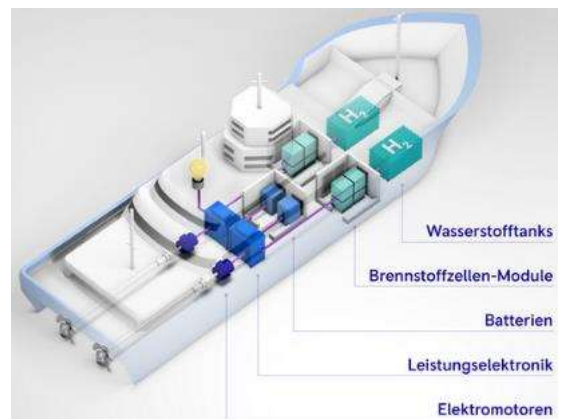
INSTRUCTIES/TIPS:

3. Lees met elkaar of ieder voor zich de tekst door. Markeer belangrijke informatie in de tekst.
4. Bespreek met de groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving en noteer deze op het werkblad.

Waterstof - Brandstofcellen

In een brandstofcel vindt een chemische reactie plaats. De brandstofcel is een energieomzetter en kan chemische energie omvormen naar elektrische energie. Met deze elektrische energie (stroom) kan bijvoorbeeld de elektromotor van een schip of de boardelektronica worden aangedreven.

Brandstofcellen hebben net als batterijen twee elektroden - de anode en de kathode. Deze twee staan via een plaatje, dat de elektrolyt wordt genoemd, met elkaar in verbinding. Voor de productie van stroom hebben de brandstofcellen waterstof als brandstof en de zuurstof in de lucht nodig. De waterstof komt vanaf de ene kant de brandstofcellen binnen, de zuurstof vanaf de andere kant.



De waterstof en de zuurstof brengen samen een reactie teweeg en produceren zo elektrische energie. Hierbij ontstaan geen schadelijke stoffen zoals CO₂, maar alleen zuivere waterdamp.

Waterstof is geen natuurproduct. De productie is nog altijd zeer duur en deels ook zeer slecht voor het milieu. Waterstof moet in grote tanks opgeslagen worden. Een schip kan zonder andere aandrijving ter ondersteuning met uitsluitend brandstofcellen worden aangedreven en de stroom produceren die nodig is voor de boardelektronica.

Voordelen	Nadelen



INSTRUCTIES/TIPS:

7. Lees met elkaar of ieder voor zich de tekst door. Markeer belangrijke informatie in de tekst.
8. Bespreek met de groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving en noteer deze op het werkblad.

Windenergie - Flettner-rotor

Een Flettner-rotor lijkt op een grote reclamezuil en draait om zichzelf, dus om zijn eigen as. De rotor wordt de hele tijd door een elektromotor aangedreven en bevindt zich in plaats van de masten en zeilen boven op het dek. Net als bij een zeil waait de wind langs de rotor. Wanneer de wind tegen de draaiende rotor aan blaast, wordt deze aan de ene kant meegetrokken en aan de andere kant afgeremd.

De lucht stroomt aan de ene kant dus veel sneller langs de rotor dan aan de andere kant. Hierdoor ontstaat er zuigkracht, waarmee het schip wordt aangedreven. Een schip met een Flettner-rotor kan tienmaal sneller varen dan een schip met een zeil dat net zo groot is als de rotor.



Met een Flettner-rotor is het mogelijk om de uitstoot van broeikasgassen (scheepsdiesel) door een schip met ongeveer 20 procent te verminderen. Dit is natuurlijk afhankelijk van de wind, de grootte van het schip en het formaat van en het aantal Flettner-rotoren. De Flettner-rotor is niet schadelijk voor het klimaat en produceert geen schadelijke stoffen zoals CO₂.

Op het E-SHIP 1 zijn vier grote Flettner-rotoren geplaatst. Op open zee, waar de wind voldoende kracht heeft en relatief gelijkmatig is, kan het gebruik van de verbrandingsmotoren flink beperkt worden.

Voordelen	Nadelen

ZONNE-ENERGIE - ZONNECELLEN

- Voer de stappen achter elkaar uit.
- Vink na afronding de stap op de checklist af

STAP	GROEP 1	GROEP 2	GROEP 3	GROEP 4
Kijk de video. Open de video met de QR-code of de link. Kijk goed wat je ziet. 	■	■	■	■
Lees de tekst met de groep door of ieder voor zich. Markeer belangrijke informatie in de tekst en bekijk de video nog een keer.	■	■	■	■
Bespreek met de groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving. Noteer deze op het werkblad.	■	■	■	■


WATERSTOF - BRANDSTOFCELLEN

- Voer de stappen achter elkaar uit.
- Vink na afronding de stap op de checklist af

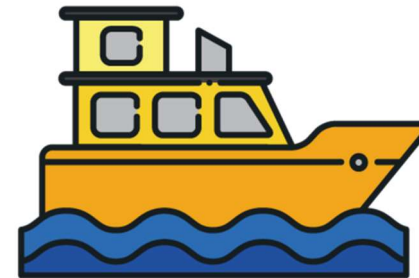
STAP	GROEP 1	GROEP 2	GROEP 3	GROEP 4
Bekijk de simulatie. Open de simulatie met de QR-code of de link. Kijk goed wat je ziet.  https://www.planet-schule.de/mm/funktion-brennstoffzelle/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lees de tekst met de groep door of ieder voor zich. Markeer belangrijke informatie in de tekst en kijk de simulatie nog eens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bespreek met de groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving. Noteer deze op het werkblad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

WINDENERGIE - FLETTNER-ROTOR

- Voer de stappen achter elkaar uit.
- Vink na afronding de stap op de checklist af

STAP	GROEP 1	GROEP 2	GROEP 3	GROEP 4
Bekijk de simulatie. Open de simulatie met de QR-code of de link. Kijk goed wat je ziet.  https://youtu.be/O3vtS9rcg4s	■	■	■	■
Lees de tekst met de groep door of ieder voor zich. Markeer belangrijke informatie in de tekst en kijk de simulatie nog eens.	■	■	■	■
Bespreek met de groep de voor- en nadelen van de desbetreffende aandrijving. Noteer deze op het werkblad.	■	■	■	■

WELKE VORMEN VAN SCHEEPSAANDRIJVING KEN JE?



OPDRACHT WERKSTATION

- Ga met de groep naar de werkstations en doe de opdrachten die op het werkblad staan.
- Alle drie de werkstations moeten worden doorlopen.
- Per werkstation heb je ongeveer 15 minuten de tijd.

ALTERNATIEVE VORMEN VAN SCHEEPSAANDRIJVING

Waterstof	
Voordelen	Nadelen

Zonne-energie	
Voordelen	Nadelen

Windenergie	
Voordelen	Nadelen

BEROEPEN

- Welke beroepen zijn er op het gebied van alternatieve aandrijving van schepen?
- Zoek drie beroepen.
- Maak daarbij gebruik van internet (heb je hulp nodig, gebruik dan ook de tipkaart).
- Bespreek de antwoorden met de klas.

REFLECTIE



Tip 1

Zoek op de volgende trefwoorden:

- Centrum voor Werk en Inkomen, Beroependatabase
- Scheepsbouwkundig ingenieur
- Elektrotechnicus

Tip 2

Maak gebruik van de volgende websites:

- <https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/faces/index;BERUFENETJSESSIONID=7S2-hRVIMG6mxaa-ebv8-lUmr7l8kS2BEptiuZP95QDx7PsbejP9!-359816417?path=null>
- Zoek op de volgende trefwoorden
 - Elektrotechnicus
 - Scheepsbouwer
 - Ingenieur

Bonus

Beschrijf welke werkzaamheden in de door jou geselecteerde beroepen op het gebied van alternatieve aandrijftechnieken worden verricht en op welke plek deze worden verricht.