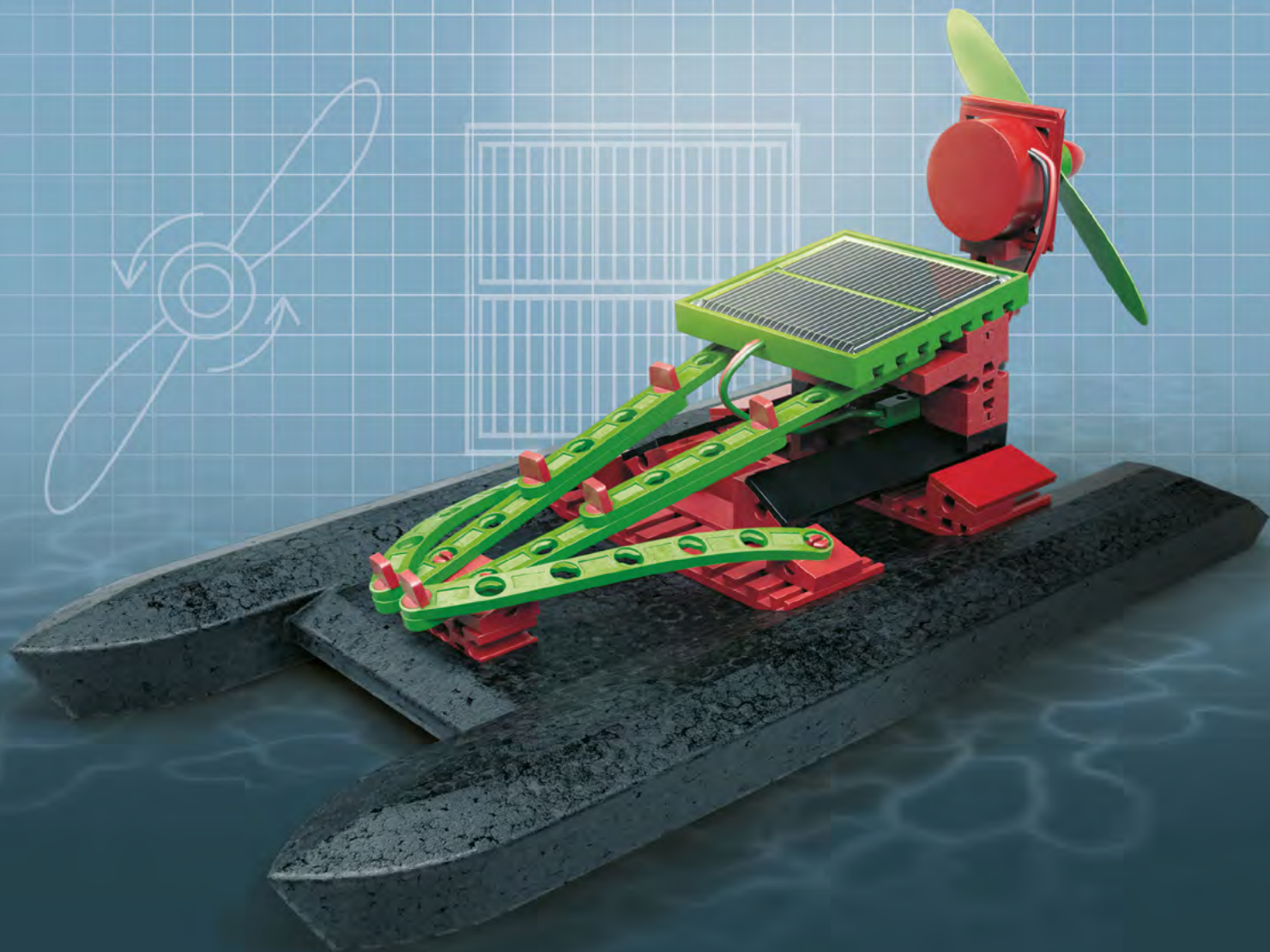


fischertechnik 

PROFI

Begleitheft
Activity booklet
Manual d'accompagnement
Begeleidend boekje
Cuaderno adjunto
Folheto
Libretto di istruzioni
Сопроводительная инструкция
附带说明书



Solar Power

4 MODELS

Welkom in de wereld van de fischertechnik PROFI-lijn	3
Energie in het dagelijkse leven	3
Olie, kolen, kernenergie	4
Water en wind	4
Zonne-energie	5
De Energie	5
Zonne-energie	6
Basisprincipes	6
Zonne-energie in stroom omzetten	6
Zonne-energiemodellen met een zonne-energiemodule	7
Als het niet goed werkt	9
Verder met de PROFI Oeco Energy en PROFI Fuel Cell Kit	10

Welkom in de wereld van de fischertechnik PROFI-lijn

Hallo!

Wij zijn blij, dat jij hebt gekozen voor de bouwdoos „PROFI Solar Power“ van fischertechnik. Met deze bouwdoos leer je de basisprincipes van de zonne-energietechniek kennen.



Bij het doorlezen van deze didactische informatie en het uitproberen van de verschillende modellen leer je stap voor stap meer over het onderwerp Zonne-energietechniek. Voor nu willen wij je veel plezier en succes bij het experimenteren met de PROFI Solar Power toewensen.

Je team van

fischertechnik 

Energie in het dagelijkse leven

Wij hebben dagelijks een reusachtige hoeveelheid energie nodig. Laten wij samen eens naar een heel normale dag kijken:



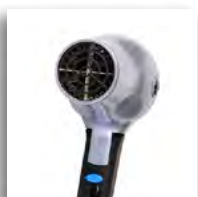
1 Je wordt 's morgens gewekt door je wekkerradio. Deze krijgt de stroom natuurlijk uit het stopcontact.

Na het opstaan doe je het licht aan, je gaat douchen met warm water, dat door de centrale verwarming d.m.v. verbranding van olie of gas wordt verwarmd. Daarna droog jij je haar misschien wel met een elektrische föhn en poets jij je tanden met een elektrische tandenborstel.



Voor het ontbijt maak je thee of koffie. Het water heb je op een elektrisch of gasfornuis gekookt. Je lunchbroodje, dat je de vorige avond al hebt klaargemaakt, heb je 's nachts in de koelkast bewaard.

Je gaat met de bus of de tram naar school of je wordt door je ouders met de auto gebracht. Bus, tram en auto verbruiken brandstof.



Zo kunnen wij nog wel even doorgaan met opnoemen waarvoor jij overal energie verbruikt. De lijst zou eindeloos lang worden. Samengevat betekent het dat wij met z'n allen een reusachtige hoeveelheid energie nodig hebben.

Olie, kolen, kernenergie



En waar komt deze energie vandaan? Een groot deel winnen wij uit de fossiele brandstoffen zoals gas, olie en kolen. Bovendien wordt een deel van onze stroombehoefte d.m.v. kernenergie opgewekt. Deze manieren om energie te winnen hebben verschillende nadelen:

- De voorraad fossiele brandstoffen op aarde is beperkt.
- Tijdens de verbranding van olie en steenkool ontstaan schadelijke stoffen die het milieu verontreinigen, zoals CO_2 , dat verantwoordelijk is voor een voortdurende opwarming van de aardatmosfeer.
- Kernenergie kan ondanks de hoge veiligheidsstandaard toch een radioactief ongeval veroorzaken. Bovendien ontstaat radioactief afval, dat over duizend jaar nog steeds radioactiviteit uitstraalt.

Water en wind



De uitvinding van het schoepenrad is een mijlpaal in de ontwikkeling van de techniek. Nu konden de mensen naast de eigen spierkracht gebruik maken van mechanische energie – dit m.b.v. waterkracht.



En met windkracht kan stroom worden opgewekt. Mensen maken ook al eeuwenlang gebruik van windenergie. Zo werd de wind gebruikt om zeilschepen en ballonnen voort te bewegen, maar hij werd ook gebruikt voor het uitvoeren van mechanische arbeid met behulp van windmolens. Tegenwoordig worden voor het opwekken van stroom moderne en krachtige windturbines op land en op zee gebruikt.

Zonne-energie



Zonne-energie is milieuvriendelijk en in oneindige hoeveelheden voorradig. Zonne-energie wordt een alternatieve energievorm genoemd. In dit verband wordt gesproken van regeneratieve (hernieuwbare of duurzame) energie. Met je bouwdoos PROFI Solar Power ga je je bezighouden met energiewinning uit zonne-energie.

Deze energiebron is in tegenstelling tot fossiele energiedragers onbepaald beschikbaar en bij het gebruik hiervan treden de eerder genoemde nadelen niet op.

Aan de hand van talrijke modellen zul je zien, hoe met deze energiebronnen stroom opgewekt wordt en hoe de fischertechnik-modellen hiermee kunnen worden aangedreven.

De Energie

Wij hebben het steeds over energie, maar wat bedoelen wij daar eigenlijk mee en hoe kunnen wij energie meten?

Wij hebben energie nodig om:

- een lichaam te versnellen of
- deze tegen een kracht in te laten bewegen,
- een substantie te verwarmen,
- een gas samen te drukken,
- een elektrische stroom te laten stromen of
- elektromagnetische golven af te geven.
- Planten, dieren en mensen hebben energie nodig om te kunnen leven.



De eenheid waarmee arbeid en energie wordt gemeten heet **joule (J)**.

Wanneer je meer over energie wilt weten, vind je op het internet en in de vakliteratuur heel interessante artikelen.

Zonne-energie

Basisprincipes

Met zonne-energie wordt de door de zon door middel van kernfusie opgewekte energie bedoeld, die deels als elektromagnetische straling (stralingsenergie) de aarde bereikt. Het grootste deel wordt gebruikt voor het verwarmen van onze planeet.



M.b.v. zonne-energietechniek kan zonne-energie op verschillende manieren worden gebruikt:

- Zonnecollectoren wekken warmte en hitte op
- Zonne-energiecentrales wekken elektrische stroom op door de warmte om te zetten in stoom
- Zonnekooktoestellen of zonne-ovens verwarmen voedingsmiddelen
- Zonnecellen wekken een elektrische gelijkstroom op (fotovoltaïsch)

Zonne-energie in stroom omzetten

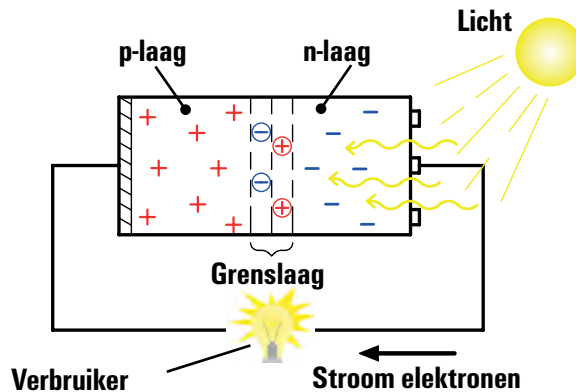


Een zonnecel of fotovoltaïsche cel is een elektrisch component, dat de in het licht (normaal gesproken zonlicht) aanwezige stralingsenergie direct omzet in elektrische energie. Het natuurkundige principe van de omzetting is het fotovoltaïsche effect. De zonnecel mag niet met de zonnecollector worden verward, waar de zonne-energie een overdrachtsmedium (meestal verwarmingswater) opwarmt.

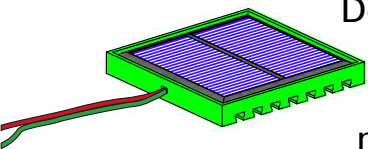
Zonnecellen zijn gemaakt van silicium. De siliciumblokken worden in ca. 0,5 millimeter dunne platen gezaagd. Deze platen worden in de volgende productiefase voorzien van verschillende andere atomen, dat wil zeggen expres verontreinigd, hetgeen voor een onbalans in de siliciumstructuur zorgt. Hierdoor ontstaan twee lagen, de positieve p-laag en de negatieve n-laag.

Eenvoudig voorgesteld ontstaat de elektrische stroom doordat elektronen uit de n-laag, losgemaakt door het invallende licht, via de aangesloten verbruiker (bijv. een zonne-energiemotor) naar de p-laag bewegen. Hoe meer licht (dus energie) op de cel valt, des te beweeglijker de elektronen worden.

Wanneer een zonnecel op een verbruiker wordt aangesloten, bewegen de elektronen zich bij voorkeur daar naar toe. Aangezien je de stroom als een kringloop voor kunt stellen, komen steeds weer elektronen bij de n-laag aan en gaan vandaar weer naar de p-laag. De stroom elektronen zorgt ervoor dat er stroom vloeit en de motor kan draaien.



Zonne-energiemodellen met een zonne-energiemodule



De in de bouwdoos PROFI Solar Power gebruikte zonne-energiemodule bestaat uit vier zonnecellen die in serie zijn geschakeld. De module levert een spanning van 2 V en een maximale stroomsterkte van 200 mA. De zonne-energiemotor heeft een nominale spanning van 2 V, begint echter reeds bij 0,3 V te draaien (onbelast, dat wil zeggen dat de as van de motor geen model aan hoeft te drijven).

Bouw voor de eerste twee experimenten het model ventilator op (zie de bouwhandleiding).

Experiment 1:

Stel vast welke helderheid nodig is om de motor te laten draaien. Daarvoor kun je een lamp met gloeilamp gebruiken. Test het experiment ook buiten wanneer de zon schijnt.



Experiment 2:

Vind m.b.v. experimenten antwoorden op onderstaande vragen:

- Hoe licht moet het zijn, om de motor voldoende snel te laten draaien?
- Welke lichtbronnen zijn geschikt voor de energie-opwekking (ja) en welke niet (nee)? Zie tabel.



Lichtbron	Ja	Nee	Lichtbron	Ja	Nee
Gloeilamp			LED-lamp		
Spaarlamp			TL-buis		
Halogeen schijnwerper			Zon		

Bouw voor de volgende twee experimenten het model voertuig op zonne-energie op (zie de bouwhandleiding).

Experiment 1:

Stel vast welke lichtsterkte nodig is om het voertuig te laten rijden. Heb je om het voertuig te laten rijden een grotere lichtsterkte nodig dan om de ventilator te laten draaien?



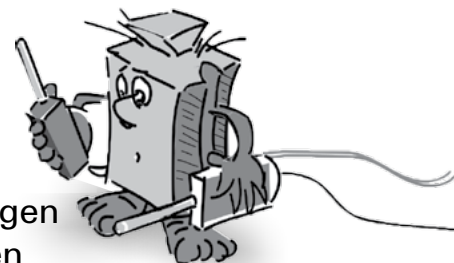
Experiment 2:

Controleer welke invloed de lichtsterkte heeft op de snelheid van het voertuig. In hoeveel tijd legt het voertuig een meter af?



Als het niet goed werkt

Wanneer één van jouw modellen niet goed werkt, kijk dan eens in de tabel hieronder. Hierin staat een lijst van mogelijke storingen en waardoor ze veroorzaakt zouden kunnen worden. Bovendien willen wij je met deze tabel tips geven over hoe je de storingen zelf kunt verhelpen.



Mogelijke oorzaak	Verhelpen
Mechanische fouten	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de beweegbaarheid van de bewegende onderdelen. • Zijn de onderdelen ingebouwd zoals beschreven in de handleiding?
Elektrische fouten	<ul style="list-style-type: none"> • Looprichting van de motor – polen juist aangesloten? • Zonne-energiemodule levert geen spanning – verkeerde lichtbron?
Energieleverancier voor zonne-energiemodule	<ul style="list-style-type: none"> • Geschikt: zon, halogeenlamp, gloeilamp. • Niet geschikt: spaarlamp of LED-lamp!
Maatstaf voor lichtenergie	<ul style="list-style-type: none"> • De motor draait (onbelast) als een 100 W gloeilamp op een afstand van ca. 40 cm als lichtbron wordt gebruikt.

Verder met de PROFI Oeco Energy en PROFI Fuel Cell Kit

Naast de in deze bouwdoos geïntroduceerde hernieuwbare energiebron "Zonne-energie" verschaft de bouwdoos [PROFI Oeco Energy](#) je meer spannende inzichten in het thema hernieuwbare energie. Op speelse wijze ervaar je hier meer over water- en windenergie. Bovendien leer je hoe je elektrische energie kunt opslaan.



In combinatie met Oeco Energy zorgt de uitbreidingsbouwdoos [PROFI Fuel Cell Kit](#) voor een waar highlight op het gebied van hernieuwbare energie: de brandstofcel. Met deze energiebron kun je niet alleen reeds bekende modellen uit de Oeco Energy bouwdoos, maar ook andere technisch interessante modellen aandrijven.

