

<b>Energia a partir de fontes de energia renováveis</b>	<b>p. 112</b>
<b>Óleo, carvão, energia nuclear</b>	<b>p. 112</b>
<b>Água, vento, sol</b>	<b>p. 112</b>
<b>A energia</b>	<b>p. 113</b>
<b>Energia hídrica</b>	<b>p. 113</b>
<b>Forja de martelos</b>	<b>p. 113</b>
<b>Transformar energia hídrica em eletricidade</b>	<b>p. 114</b>
<b>Turbina hidráulica com LED</b>	<b>p. 115</b>
<b>Energia eólica</b>	<b>p. 115</b>
<b>Transformar energia eólica em movimento</b>	<b>p. 116</b>
<b>Transformar energia eólica em eletricidade</b>	<b>p. 117</b>
<b>Energia solar</b>	<b>p. 118</b>
<b>Princípios</b>	<b>p. 118</b>
<b>Transformar energia solar em eletricidade</b>	<b>p. 118</b>
<b>Modelo solar com um módulo solar</b>	<b>p. 119</b>
<b>Modelo solar com dois módulos solares –</b>	
<b>Conexão em paralelo</b>	<b>p. 120</b>
<b>Conexão em série</b>	<b>p. 121</b>
<b>Armazenar energia elétrica</b>	<b>p. 122</b>
<b>Veículo elétrico com posto de abastecimento solar</b>	<b>p. 122</b>
<b>Acumulador de energia Goldcap</b>	<b>p. 122</b>
<b>Conexão antiparalela</b>	<b>p. 123</b>
<b>Casa ecológica</b>	<b>p. 125</b>
<b>Vista célula a combustível</b>	<b>p. 126</b>
<b>Profi Oeco Energy e Fuel Cell Kit</b>	<b>a partir da p. 127</b>

## Conteúdo



## Energia a partir de fontes de energia renováveis

### Óleo, carvão, energia nuclear

### Água, vento, sol

■ Dia após dia necessitamos de uma enorme quantidade de energia. Consideremos, além disso, um decurso normal do dia:

Pela manhã, você é acordado pelo seu despertador de rádio. Este se alimenta de eletricidade da tomada de rede. Depois de acordar, você acende a luz, toma uma ducha com água quente, que foi aquecida pelo aquecimento central com óleo ou gás por combustão. A seguir, vai secar os cabelos com um secador de cabelos elétrico e limpar os dentes com uma escova de dentes elétrica. Para o café da manhã, irá preparar um chá ou um café. A água foi posta em ebulição num fogão elétrico ou a gás. A merenda, que preparaste na noite anterior, passou a noite na geladeira. Vai para a escola com o ônibus, o bonde ou será levado pelos pais com o automóvel. O ônibus, o bonde e o automóvel consomem combustível. Assim poderíamos continuar a contar para o que você iria necessitar de energia. A lista seria infinitamente longa. O certo é que necessitamos uma enorme quantidade de energia.

■ E de onde vem esta energia? Uma grande parte é obtida a partir dos combustíveis fósseis, gás, petróleo e carvão. Mas a energia atômica cobre também uma parte da nossa demanda de eletricidade. Entretanto, estes tipos de métodos de obtenção de energia tem diversas desvantagens:

- As reservas de combustíveis fósseis sobre a terra são limitadas.
- Quando da queima de petróleo e carvão são originadas substâncias nocivas, que poluem o meio ambiente, tais como CO<sub>2</sub>, que é responsável pelo aquecimento contínuo da atmosfera terrestre.
- A energia atômica inclui, apesar dos altos padrões de segurança, o risco de um acidente radiativo. Além disso, são originados resíduos radiativos, que emitem radiações ainda em milhares de anos.

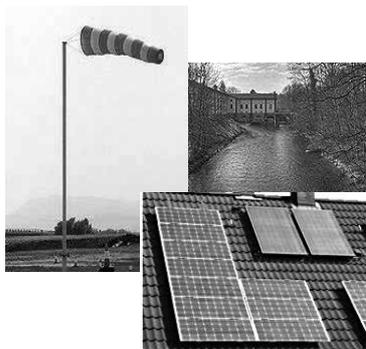
■ Motivo suficiente para procurar por alternativas, que sejam compatíveis com o meio ambiente e possivelmente ilimitadas. Estas formas de energia alternativa existem. Fala-se, neste contexto, de energias renováveis.

No teu módulo Profi Oeco Energy irás examinar a exploração de energia a partir de:

#### Água - Vento - Sol

Estas fontes de energia, ao contrário das fontes de energia fósseis, são disponíveis de maneira ilimitada e, quando do seu uso, não ocorrem as desvantagens acima descritas.

Baseando-se em inúmeros modelos, irás ver como se pode gerar e armazenar eletricidade e acionar modelos da fischertechnik com estas fontes de energia.



■ Seguidamente se fala sobre energia, mas o que é energia realmente e como podemos medi-lá?

**A energia é necessária:**

- para acelerar um corpo ou
- movimentá-lo na direção contrária de uma força,
- para aquecer uma substância,
- para comprimir um gás,
- para deixar escoar corrente elétrica ou
- irradiar ondas eletromagnéticas.
- As plantas, os animais e os seres humanos necessitam energia para poder viver.

A unidade dimensional com a qual energia e trabalho são mensurados se chama **Joule (J)**.

Se quiseres saber mais sobre energia, irás encontrar artigos interessantes na Internet e em livros especializados.



■ A descoberta da roda de moinho movida a água representa um marco no desenvolvimento da técnica. Pois, adicionalmente à força muscular, os seres humanos puderam utilizar energia mecânica, auxiliados pela força hidráulica.

■ Uma forja de martelo é uma forja com um martelo acionado pela força hídrica. Neste caso, o movimento de rotação da roda do moinho de água atuando sobre um eixo excêntrico, ocasiona a elevação periódica do martelo, que, então, bate sobre a peça a ser trabalhada, mantida entre a bigorna e o martelo, pela ação da gravidade, ao cair. As poucas forjas a martelo ainda hoje existentes, nas quais é ainda produzido, são acionadas de maneira predominantemente elétrica.



## A energia



## Energia hídrica

**transformar em movimento ...**

**... com a roda do moinho de água**

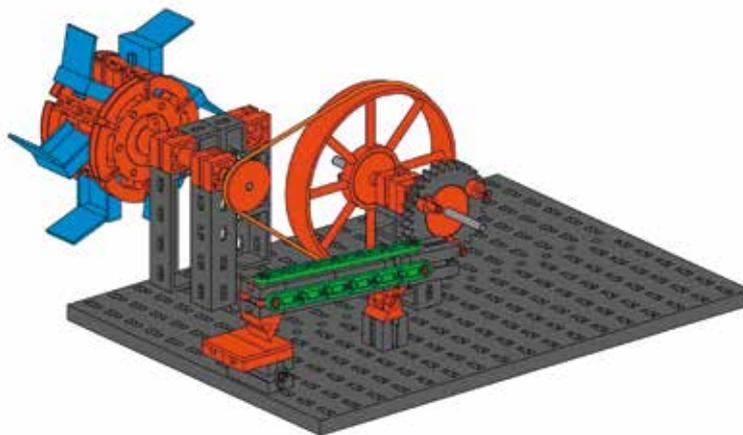
**... com a forja de martelo**

## Forja de martelos

■ A maioria destas empresas encontravam-se ao lado de córregos ou rios de forte correnteza pois as forjas eram acionadas com força hidráulica.

Para deixar mais claro este princípio de acionamento, monta, a seguir, o modelo forja de martelos (ver o manual de montagem).

Podes manter a roda de moinho movida a água debaixo de uma torneira de água, para que o modelo se movimente.



### Tarefa 1:

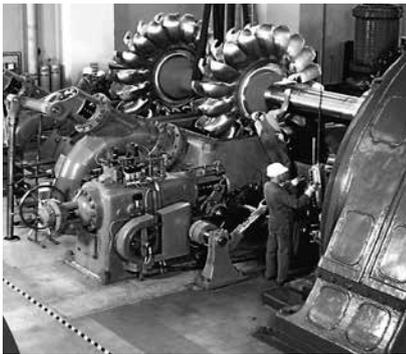
Quais são as desvantagens desta forma de uso da energia hídrica?

- A energia somente pode ser utilizada onde a água é corrente (riachos e rios).
- A energia não pode ser armazenada. Ela deve ser utilizada imediatamente, quando estiver à disposição.
- A energia somente se encontra à disposição para um fim de aplicação limitado.

## Transformar energia hídrica em eletricidade

■ Já há séculos, a humanidade utiliza a energia de movimento da água para, com isso, acionar máquinas diretamente. Na evolução da industrialização, prescindiu-se de um uso direto da energia hídrica e utilizou-se, em vez desta, a corrente elétrica.

■ Uma turbina hidráulica é uma turbina que torna a força da água útil. Numa usina hidroelétrica, a energia de escoamento da água é transformada, através da turbina hidráulica, em energia mecânica. A turbina é colocada em rotação com o auxílio da água corrente. A rotação do eixo da turbina serve para o acionamento de um gerador, que transforma a energia de rotação em corrente elétrica. Os rotores destas turbinas possuem um diâmetro de até 11 m.



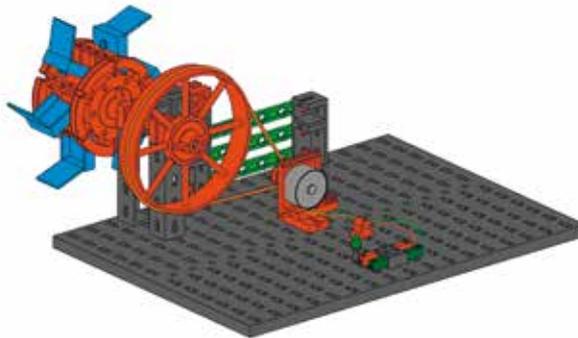
Montar, a seguir, o modelo de uma turbina hidráulica (ver o manual de montagem).

Mantenha a roda de água debaixo de uma torneira de água e deixe a roda girar numa velocidade em que o LED acende. Observar a direção de rotação da roda no manual de montagem.

**Tarefa 1:**  
**Como funciona a turbina hidráulica?**

A roda movida à água transfere a sua energia rotacional para a roda de transmissão. Uma correia trapezoidal (anel de borracha) transmite o movimento de rotação para a roda de acionamento do motor solar. Este serve de gerador e transforma a energia de rotação em energia elétrica e faz com que o díodo luminoso acenda.

**Atenção:** O díodo luminoso é projetado exclusivamente para indicar como pode ser gerada corrente com o motor solar. Ele deve ser operado com um máximo de 2 V de corrente contínua. Quando de tensões mais altas ele é imediatamente destruído. Prestar também atenção para que o motor não entre em contato com a água.



**Turbina hidráulica com LED**

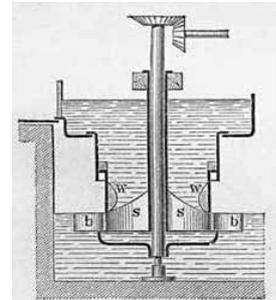
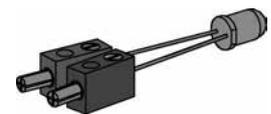
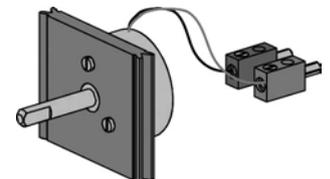


Ilustração de uma turbina hidráulica



Díodo luminoso



Motor solar

■ A energia eólica é utilizada há séculos pela humanidade para os seus fins. O vento foi utilizado para a movimentação de navios a vela ou balões, por outro lado, a energia eólica foi utilizada para a execução de trabalho mecânico com o auxílio de moinhos de vento e bombas de água.



**Energia eólica**

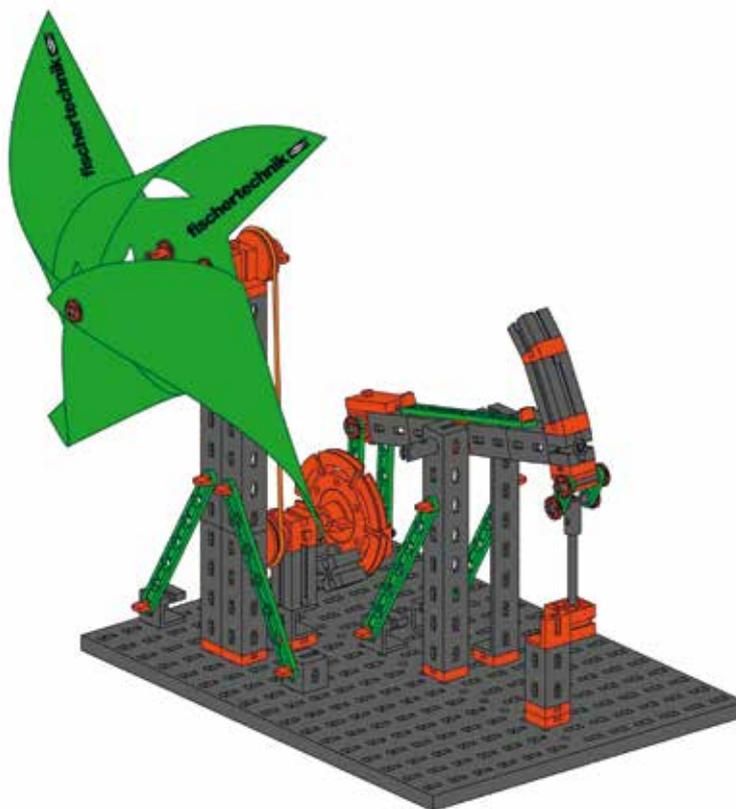
## Transformar energia eólica em movimento



■ Similarmente ao moinho de vento, no modelo turbina eólica com bomba, a energia eólica é transformada em energia de movimento (cinética).

Uma turbina eólica é uma construção técnica que, com o auxílio de suas pás impulsionadas pelo vento (energia de movimento), gera uma energia rotacional. Através de uma grande roda excêntrica ou dentada e um eixo de serviço, o movimento de rotação é conduzido para a parte inferior do edifício. Rodas de transmissão e desvio conduzem o movimento de rotação para a bomba acionada mecanicamente.

■ Monta o modelo de uma turbina eólica com bomba (ver o manual de montagem).



### Experimento:



Com o que poderá colocar a turbina eólica em movimento?

Testar diferentes técnicas (assoprar, secador de cabelos, ventilador, vento ou pegar o modelo na mão e girar o mais rápido que puder em círculos).

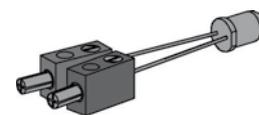
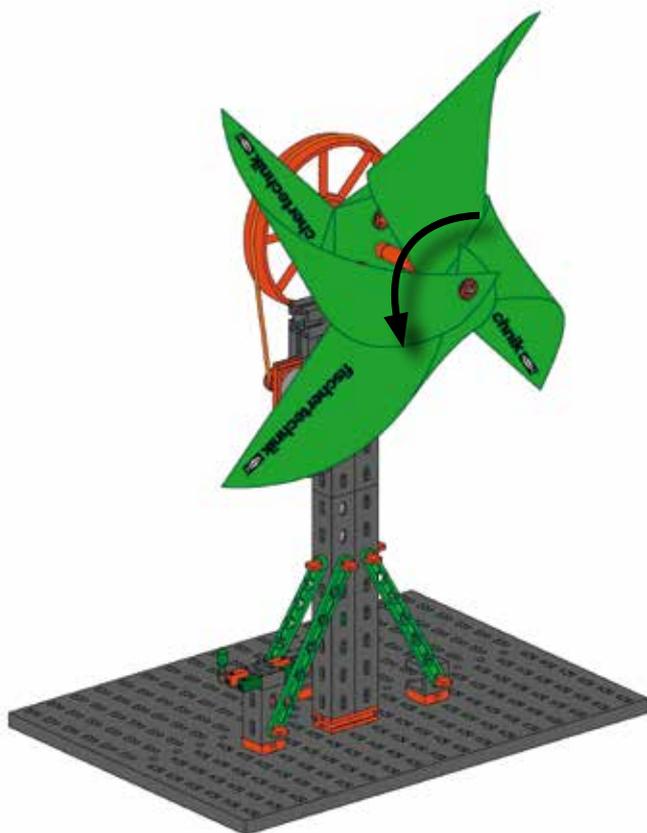
■ Depois da descoberta da eletricidade e da invenção do gerador, a ideia do uso da energia eólica para a geração de eletricidade também estava bem próxima. Inicialmente, o conceito dos moinhos de vento foi apenas adaptado. Ao invés da transformação da energia de movimento do vento em energia mecânica, foi gerada energia elétrica através de um gerador. Com o desenvolvimento continuado da mecânica dos fluidos, as superestruturas e formas de aletas também foram especializadas e, atualmente, são denominadas turbinas eólicas (WKA). Desde as crises de petróleo nos anos 70 são pesquisadas intensamente no mundo inteiro alternativas para a geração de energia e, com isso, foi promovido o desenvolvimento de turbinas eólicas modernas.

## Transformar energia eólica em eletricidade

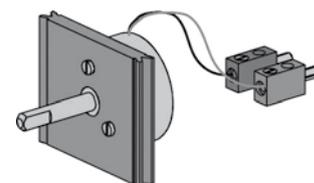


### Tarefa:

Monta o modelo turbina eólica, que leva um diodo luminoso (LED) a ficar iluminado. (Ver o manual de montagem)



Díodo luminoso



Motor solar

■ A turbina eólica transfere a sua energia rotacional para a roda de transmissão. Uma correia trapezoidal (anel de borracha) transmite o movimento de rotação para a roda de acionamento do motor solar. Este serve de gerador e transforma a energia de rotação em energia elétrica e faz com que o diodo luminoso acenda. Teste, antes do arranque, novamente, a direção de rotação correta da hélice e a polaridade correta do LED (ver o manual de montagem).

## Energia solar

### Princípios

■ Como energia do sol ou energia solar é descrita a energia gerada pelo sol através de fusão nuclear, que atinge a terra em porções como radiação eletromagnética (energia radiante). O maior setor de uso em relação à quantidade é a de aquecimento do nosso planeta.

Auxiliado pela tecnologia solar, a energia solar pode ser utilizada de diferentes modos:

- Coletores solares geram calor e aquecimento.
- As usinas térmicas elétricas geram corrente elétrica através da transformação de calor em vapor d'água.
- Estufas ou fornos solares aquecem alimentos.
- Células solares geram corrente elétrica contínua (fotovoltaica).



### Transformar energia solar em eletricidade

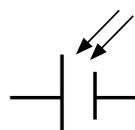
■ Uma célula solar ou uma célula fotovoltaica é um componente elétrico, que transforma a energia radiante existente na luz (normalmente luz solar) diretamente em energia elétrica. A base física da transformação é o efeito fotovoltaico. A célula solar não deve ser confundida com o coletor solar, no qual a energia solar aquece um meio de transferência (na maioria das vezes água quente).

■ As células solares são constituídas de silício. Os blocos de silício são cortados em discos de aprox. 0,5 milímetros de espessura. Os discos são dopados, numa etapa subsequente, com diversos átomos estranhos, isto é, tornados propositalmente impuros, o que produz um desequilíbrio na estrutura do silício. Com isso, são formadas duas camadas, a camada positiva p e a camada negativa n.

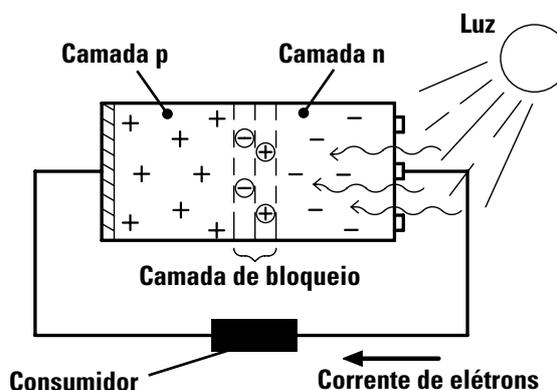
■ Simplificando, a corrente elétrica é formada quando os elétrons da camada n, excitados pela luz incidente, se movem através do consumidor conectado (p.ex., o motor solar) para a camada p. Quanto mais luz (ou seja energia) incidir sobre a célula, tanto maior será a mobilidade dos elétrons. Quando uma célula solar for conectada a um consumidor, eles movem-se preferencialmente nesta direção. Se puder imaginar a corrente como circuito, sempre chegam elétrons na camada n e retornam para a camada p. Este fluxo eletrônico ocasiona que a corrente flui e o motor gira.



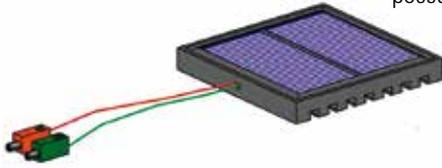
Célula solar de silício



Símbolo da conexão



■ O módulo solar utilizado no módulo Oeco Energy é constituído de duas células solares, que estão conectadas em série. Ele fornece uma tensão de 1 V e uma corrente máxima de 440 mA. O motor solar possui uma tensão nominal de 2 V, inicia, porém a girar, já a 0,3 V (em movimento vazio, isto é, sem que o eixo do motor tenha que acionar um modelo).



■ Monte para o primeiro experimento com o módulo solar, o modelo ventilador (ver o manual de montagem).

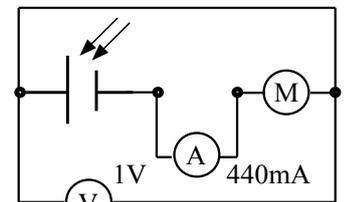
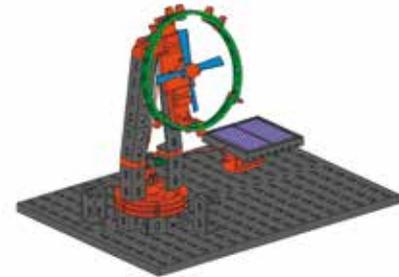
**Experimento 1:**

**Determinar qual luminosidade é necessária, para que o motor gire. Além disso, poderá utilizar uma lâmpada com bulbo incandescente. Testar a montagem experimental também ao ar livre com o sol brilhando.**



**Experimento 2:**

**Se possuir uma aparelho de medição de corrente e tensão, poderás medir com este a partir de qual tensão (V) o motor gira e qual a corrente (A) que flui neste momento.**



Montagem da medida

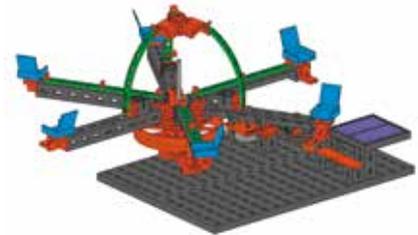
■ Monte, agora, o modelo carrossel (ver o manual de montagem).

**Tarefa:**

**Por que o carrossel gira mais lentamente do que o ventilador?**



No caso do ventilador, a hélice é acionada diretamente pelo motor. A velocidade de rotação do motor é a mesma que a da hélice. No carrossel, deve ser girado mais peso pelo motor. A tensão da borracha também deve ser levada em consideração.



**Experimento 3:**

**Encontrar através de experimentos as respostas para as seguintes questões:**

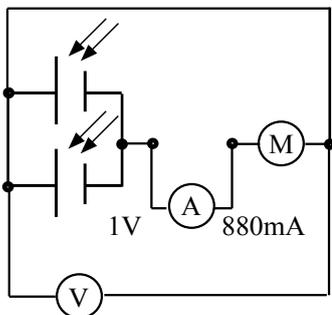
- Qual a quantidade de luz necessária para que o motor gire satisfatoriamente?
- Quais as fontes de luz que são adequadas para a produção de energia?



	Sim	Não		Sim	Não
Lâmpada esférica			Projektor de LED		
Lâmpada poupadora de energia			Lâmpada de material luminoso		
Projektor de halogênio			Sol		

## Modelo solar com dois módulos solares

### Conexão em paralelo



Montagem da medida

■ Mais corrente com mesma tensão é fornecido por uma conexão em paralelo com 2 módulos solares. Irás necessitar essa conexão para o novo modelo ciclista solar (ver o manual de montagem).

#### Experimento 1:

Se possuir uma aparelho de medição de corrente e tensão, poderás medir, com este, qual tensão e qual a corrente que a conexão em paralelo fornece.

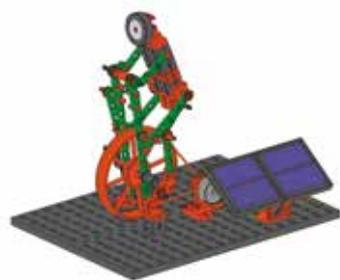


#### Experimento 2:

Testa a conexão em paralelo, montando no modelo, um e, depois, dois módulos solares.



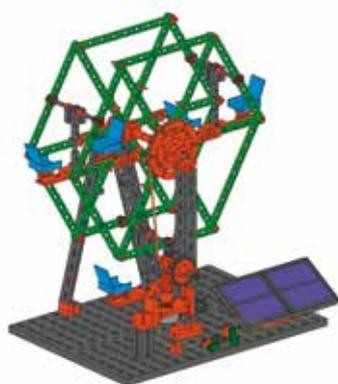
■ Monte, agora, o próximo modelo da roda gigante (ver o manual de montagem). Aqui também irás utilizar 2 módulos solares em conexão em paralelo.



#### Experimento 3:

Executa, também no caso desse modelo, o Experimento 1 e o Experimento 2.

Ambos os modelos são montados de maneira mecânica idêntica. Os módulos solares são conectados no motor solar. Se luz incide no módulo, o motor solar começa a girar. Através de uma correia, o disco rotativo (roda gigante), que está fixado nos eixos da roda gigante, gira. No caso do ciclista solar isso ocorre através do aro de raios nos pés.



#### Experimento 4:

Observa novamente, com bastante atenção, o acionamento dos modelos, o que podes verificar?



No caso do ciclista solar, o aro de raios é acionado através de uma correia diretamente pelo motor. A roda gigante, entretanto, é acionada através de um acionamento de rosca sem fim com roda dentada e, então, com a correia. Isto tem como consequência, que a roda gigante gira mais lentamente.



■ Os veículos solares recebem a maior parte da sua energia de acionamento diretamente do sol. Eles estão equipados para isso com células solares sobre a sua superfície, que transformam a energia do sol sobre o veículo em corrente elétrica. Como eletromóveis eles conduzem consigo frequentemente também um acumulador de energia (na sua maioria recarregáveis), para permanecer, inclusive, no caso de condições de luz não satisfatórias ou nebulosidade, no mínimo, um determinado tempo, capazes de movimentação.

■ No caso do modelo veículo solar deve ser utilizado o princípio da conexão em série das células solares, isto é, mais tensão com a mesma corrente. Monta, para isso, conforme o manual de montagem,

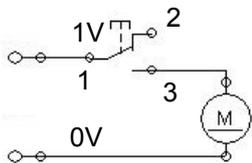
o modelo e conecte-o como descrito no esquema de circuitos.

Nesse modelo irás aprender a conhecer um novo componente, o detetor apalpador. Os detetores apalpadores estão incluídos entre os sensores de contato. Acionando o botão vermelho, será cambiado na carcaça, mecanicamente, um contato e passa corrente entre os contatos 1 e 3. Simultaneamente, é interrompido o percurso do interruptor entre os pontos de conexão 1 e 2.

Os detetores apalpadores ou interruptores são utilizados de dois modos diversos:

**Apalpador como „Dispositivo de fechamento“**

As duas ilustrações de circuitos, indicam a montagem de ensaio. O polo positivo do módulo solar é conectado no contato 1 do apalpador, o motor solar no contato 3 do apalpador e no polo negativo do módulo solar. Quando o apalpador não for acionado, o motor é desligado. Se o apalpador for carregado, o circuito elétrico será fechado através do contato 1 e do contato 3, o motor se movimenta.



Qual a função do apalpador? Se incidir luz solar sobre a célula solar e o apalpador estiver carregado, a rosca sem fim do motor solar começa a girar e coloca em movimento a roda dentada.



**Experimento 1:**

**Determinar qual a intensidade de luz é necessária para que o veículo se movimente.**

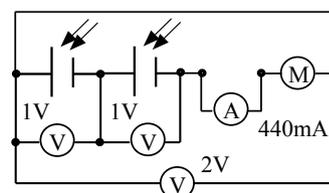
**Experimento 2:**

**Testa qual a influência que a intensidade de luz possui sobre a velocidade do veículo. Quanto tempo o veículo necessita para percorrer um metro?**



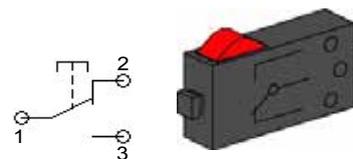
**Modelo solar com dois módulos solares**

**Conexão em série**

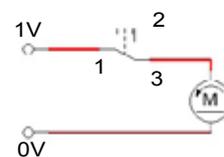


Montagem da medida

**Veículo solar**



Botão de pressão



## Armazenar energia elétrica

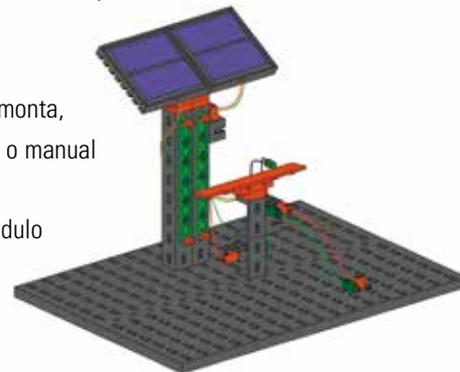
## Veículo elétrico com posto de abastecimento solar



■ Um veículo que se movimenta com „corrente solar“ não conta automaticamente como um veículo solar. Se um veículo abastece, p.ex., a sua corrente, exclusivamente num posto de abastecimento solar, esta corrente é obtida a partir da luz solar, mas o veículo, por si mesmo, é somente um veículo elétrico.

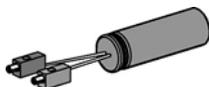
Transforma o modelo veículo solar num veículo elétrico e monta, adicionalmente, o modelo posto de abastecimento solar (ver o manual de montagem).

Adicionalmente, deverás desmontar, do veículo solar, o módulo solar.



■ Seguramente, terás determinado pelos seus experimentos com os módulos solares, que esta geração de energia tem uma desvantagem. Os modelos permanecem parados, logo que se encontrarem fora do alcance da fonte de luz ou na sombra. Por isso, é importante equipar o modelo para este período com um acumulador de energia, que seja carregado com energia solar.

## Acumulador de energia Goldcap



Goldcap\*

■ Um destes acumuladores solares encontra-se no módulo, é o Goldcap. Ele é composto de duas peças de carvão ativo que somente estão separadas entre si por uma fina camada de isolamento. O Goldcap distingue-se por sua capacidade extremamente alta. O condensador que usa, tem uma capacidade de 10 F (Farad).

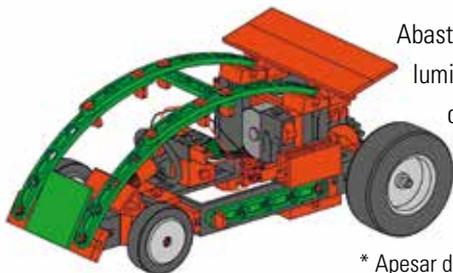
Poderá empregar o Goldcap como um acumulador pequeno. A vantagem em relação ao acumulador é a de que se pode carregar o Goldcap muito rapidamente, de maneira que ele não possa ser sobrecarregado e também não possa ser executado um descarregamento profundo.

### Atenção, perigo de explosão!



**O Goldcap não deve ser conectado a uma tensão de mais do que 3 V, em hipótese alguma, caso contrário, existe perigo de explosão! Sendo assim, não conectar, em hipótese alguma o Goldcap numa alimentação de corrente fischertechnik usual de 9 V.**

**Quando montar a ficha no Goldcap, deverás prestar atenção à polaridade correta da ficha (conectar a ficha verde no polo negativo). É aconselhável, cortar as duas conexões do Goldcap no mesmo comprimento.**



Abastecer o veículo elétrico - para isso, conecta-o no posto de abastecimento solar. A uma energia luminosa correspondente, o Goldcap será carregado. Quando este estiver carregado (o LED acende), conecta o Goldcap no motor solar. Se o apalpador for carregado, o veículo arranca.

\* Apesar do nome, ele não contém, infelizmente nenhum ouro no seu interior! Goldcap é uma designação de produto que o fabricante concedeu para o condensador especial.

**Experimento 1:**

Se possuir um aparelho de medição, poderá mensurar a tensão do Goldcap\* paralelamente ao carregamento. Nesta ocasião, poderás ler o quanto o processo de carregamento está progredindo. Quanto tempo o veículo necessita para percorrer um metro?

**Experimento 2:**

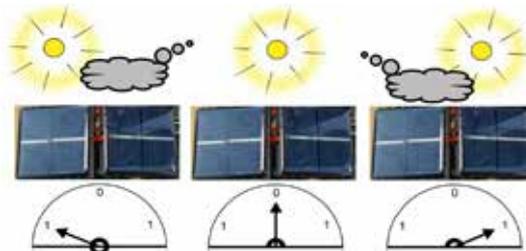
- Testar o quando o automóvel se movimenta com uma carga do tanque.
- Qual a velocidade que é atingida?



Qual é a função do diodo luminoso na estação solar? Ele serve como indicador do controle da carga. Se o Goldcap estiver completamente carregado, o LED acende.

■ Antiparalelo – o que significa esse termo? Muito simples, dois módulos solares são conectados em paralelo, de maneira que o polo positivo de um módulo solar é ligado no polo negativo do outro módulo solar. Como se comporta essa conexão quando da incidência de luz?

A figura esclarece isso. Ambos os módulos solares são irradiados no centro com a mesma intensidade luminosa, com isso, ambas as tensões dos módulos solares são compensadas e o aparelho de medida indica 0V. Se um módulo solar for escurecido, somente o módulo iluminado gera corrente e o aparelho de medida oscila para a direção correspondente.

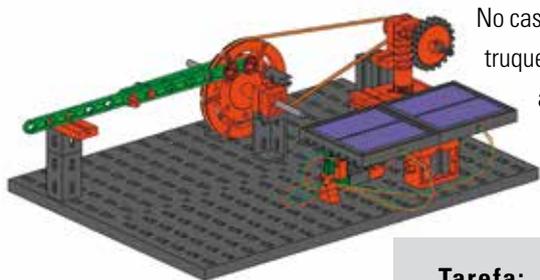


Podes utilizar esse princípio para os teus dois próximos modelos.

## Conexão antiparalela

## Barreira

- Montar o modelo da barreira baseando-se no manual de montagem.



No caso deste modelo, deve ser aberta e fechada uma barreira com o auxílio de energia solar.. O truque é que o motor não se movimenta quando ambos os módulos solares são iluminados com a mesma intensidade de luz. Ao ser coberto um módulo, o motor se põe em movimento e fecha a barreira. Ao ser escurecido o segundo módulo, a barreira abre novamente. Desta maneira, poderá, com esta conexão, substituir uma chave de comutação de polos.

### Tarefa:

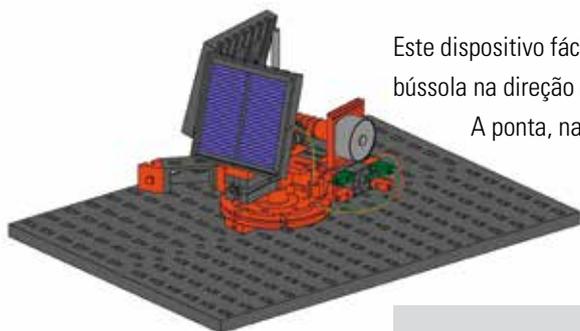
**Torne evidente, baseando-se num esquema, como ocorre a reversão da direção de rotação do motor (respect., a direção da corrente do motor) no caso deste módulo, quando um módulo solar for respectivamente escurecido.**



Se ambos os módulos forem iluminados com a mesma intensidade, suspender as tensões e o motor para. Se um módulo for coberto, atua a tensão do módulo iluminado sobre o motor. Este gira, fecha e abre a barreira.

## Traçamento solar

- Uma outra aplicação da conexão antiparalela é o modelo do traçamento solar. Monta também esse modelo baseado no manual de montagem.



Este dispositivo fácil assegura que os módulos solares se movimentem com o sol e se dirijam como uma bússola na direção do sol.

A ponta, na qual os dois módulos solares se encontram, sempre indica na direção do sol.

### Tarefa:

**Como funciona este princípio simples do traçamento do sol?**



Aqui funciona o mesmo princípio do que no caso da barreira. Se ambos os módulos forem iluminados pelo sol com a mesma intensidade, ambas as tensões são suspensas e o motor não gira. Se o sol se movimenta, um módulo é iluminado com mais intensidade e estabelece no motor uma tensão positiva ou negativa. A consequência é a de que o motor gira até que a luz novamente se movimentar para a frente.

Importante: Presta atenção no caso da fiação do modelo para a conexão correta do cabo, se não, o modelo, eventualmente, gira, se afastando do sol em vez de se aproximar deste.

## Casa ecológica

■ Na próxima tarefa irás reunir todas as fontes de energia que até agora conheces. Como indicado na figura, o construtor utilizou diversas fontes de energia renováveis. Também denominamos o nosso modelo (ver manual de montagem) - Casa ecológica. A geração de energia reduz os custos para aquecimento e eletricidade.



### Tarefa:

**Informa-te na Internet sobre as possibilidades da obtenção regenerativa de energia.**



O LED instalado no modelo representa o único consumidor de corrente, como luz, televisão e muitos mais.



### Tarefa 1:

**Primeiramente, o LED deve receber corrente elétrica através do sistema de energia eólica.**

Conecta por cabos os componentes elétricos conforme o manual de montagem. A desvantagem dessa conexão é a de que, não existindo vento, o LED não acende.

### Tarefa 2:

**Nessa tarefa o LED deve receber corrente elétrica através das células solares.**



Conecta por cabos os componentes elétricos conforme o manual de montagem. A desvantagem dessa conexão é a de que, não existindo nenhuma energia solar, o LED não acende.

### Tarefa 3:

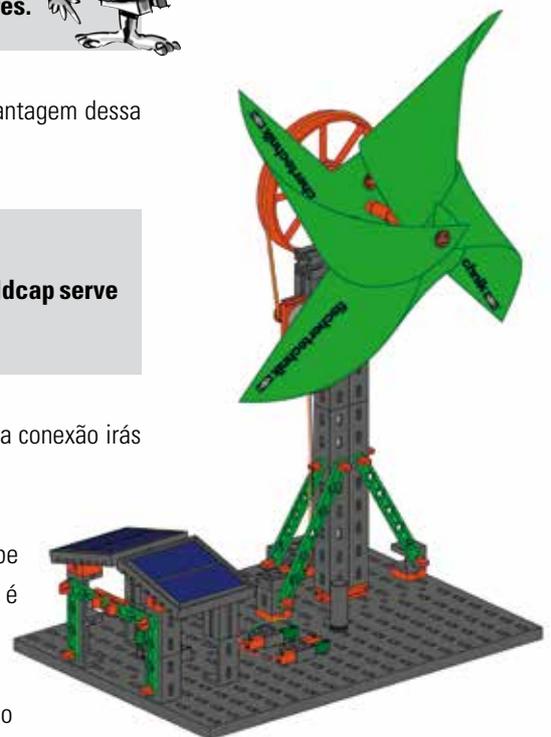
**Nessa tarefa devem ser combinadas energia eólica e energia solar. O Goldcap serve de acumulador de energia.**



Conecta por cabos os componentes elétricos conforme o manual de montagem. Com essa conexão irás compensar as desvantagens das duas tarefas anteriores.

No caso da existência de vento (o mini-apalpador não está carregado), a casa recebe eletricidade através de energia eólica. O LED acende. Simultaneamente, o Goldcap é carregado pelo sistema solar.

Não tendo vento, o mini-apalpador é carregado. O LED é alimentado, com isso, através do Goldcap com energia solar.



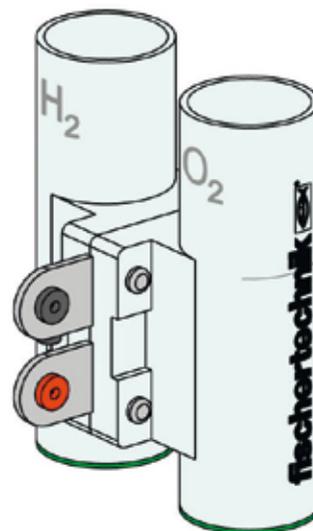


### O que ocorre, quando alguma coisa não funciona?

Erro mecânico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presta atenção para a facilidade de movimentação de componentes móveis.</li> <li>• Estão os componentes instalados como descrito no manual?</li> </ul>
Erro elétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O LED não acende – presta atenção para a polaridade correta.</li> <li>• Direção de movimentação do motor – polaridade correta?</li> <li>• O Goldcap não carrega – polaridade correta?</li> <li>• Apalpador – prestar atenção para a conexão correta 1,2,3</li> <li>• O módulo solar não fornece nenhuma tensão – fonte de luz incorreta?</li> </ul>
Fornecedor de energia para o módulo solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol, lâmpada de halogênio, lâmpada incandescente.</li> <li>• nenhuma lâmpada econômica ou lâmpada de LED!</li> </ul>
Escala para energia luminosa	Lâmpada incandescente de 100 W na distância de, aprox., 40 cm. O motor sem carga conectada gira.

## Perspectiva célula a combustível

■ Juntamente com as fontes de energia renováveis apresentadas neste módulo, o módulo complementar Fuel Cell Kit oferece um destaque correto no que se refere à energia renovável - a célula a combustível. Já poderás acionar com esta fonte de energia os modelos conhecidos do módulo Oeco-Tech, mas também outros modelos técnicos interessantes.

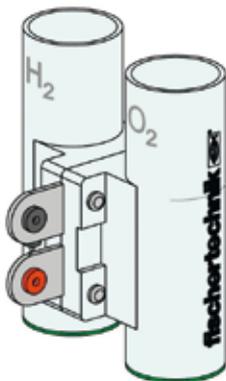


<b>Experimentos com Oeco Energy e Fuel Cell Kit</b>	<b>p. 128</b>
<b>Ventilador</b>	<b>p. 128</b>
<b>Veículo de célula a combustível</b>	<b>p. 129</b>
<b>Estação solar</b>	<b>p. 129</b>
<b>Veículo de célula a combustível com estação solar</b>	<b>p. 129</b>
<b>Veículo elétrico com estação solar</b>	<b>p. 130</b>
<b>Veículo solar com três módulos solares</b>	<b>p. 130</b>
<b>Casa ecológica ampliada com três módulos solares</b>	<b>p. 131</b>
<b>Conexão em paralelo da célula a combustível e dos módulos solares</b>	<b>p. 131</b>
<b>Bomba</b>	<b>p. 131</b>

## Conteúdo

## Profi Oeco Energy e Fuel Cell Kit

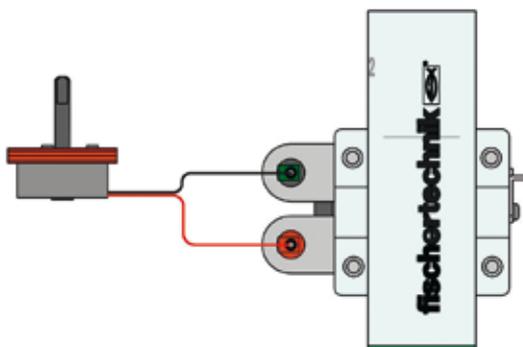
## Ventilador Experimentos com Oeco Energy e Fuel Cell Kit



■ Ler primeiramente as instruções de operação do Fuel Cell Kit e familiarizar-se com o funcionamento da célula a combustível. Monta, a seguir, como primeiro experimento, o modelo ventilador a partir do manual de montagem Oeco Energy. Não necessitará montar, entretanto, o módulo solar.

### Experimento 1:

**Preenche a célula a combustível com água destilada e gera hidrogênio e oxigênio (ver as instruções de operação Fuel Cell Kit). Conectar, a seguir, o motor do ventilador nos plugues da célula a combustível. O modelo é, agora, acionado através da célula a combustível.**



### Tarefa:

**Observar quanto hidrogênio é consumido quando do funcionamento do modelo num determinado tempo. Poderás ler o consumo no nível da água do cilindro acumulador de hidrogênio. O que pode observar?**



Quanto mais o modelo se movimenta, mais hidrogênio é consumido. Isto significa que quando o modelo se movimentar do dobro da distância, irá necessitar do dobro de hidrogênio.

### Experimento 2:

**Executa o experimento 1 também ainda com outros modelos, como, p.ex., o ciclista ou a roda gigante do módulo Oeco Energy.**



**Comparar, quanto hidrogênio consomem os modelos respectivamente num determinado período de tempo.**

Irá verificar que os modelos consomem diferentes quantidades de hidrogênio. Quanto mais energia um modelo necessitar, tanto mais hidrogênio irá consumir.

■ Veículos de célula a combustível são meios de transporte com acionamento elétrico, nos quais a energia elétrica necessária é gerada a partir dos combustíveis energéticos hidrogênio ou metanol através de uma célula a combustível. Esta forma de acionamento é ainda válida como experimental e encontra-se no atual estado de desenvolvimento em concorrência com os acionamentos elétricos alimentados por acumuladores, entretanto, em 2008 entraram na produção em série os primeiros veículos.

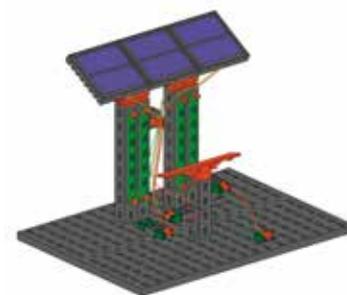
Os problemas com o alcance e o uso econômico dos acumuladores (preço e durabilidade) levaram a que a célula a combustível atualmente seja favorecida por alguns fabricantes de automóveis como tecnologia do futuro. Entretanto, a implementação de uma infra-estrutura para a fabricação de hidrogênio, armazenamento de hidrogênio e o abastecimento ainda estão essencialmente em aberto.

## Veículo de célula a combustível



■ Já montaste e colocaste em funcionamento um posto de abastecimento solar no OECO ENERGY. Para o próximo modelo, esse será ampliado com um terceiro módulo solar. Esses são conectados em série, conforme o esquema de circuitos, e fornecem, com isso, uma tensão mais alta.

## Estação solar



Monte o modelo estação solar baseado no manual de montagem.



### Experimento 1:

**Testa o tempo de carregamento para a célula a combustível no caso de um, dois ou três módulos solares.**

	1 Módulo	2 Módulos	3 Módulos
Tempo			

■ Monta, adicionalmente para a estação solar, o veículo de célula a combustível.

## Veículo de célula a combustível com estação solar

### Experimento 2:

**Preencher a célula a combustível com água destilada e conectá-la ao módulo solar da estação, para gerar hidrogênio e oxigênio.**

**Experimentar com o veículo de célula a combustível.**



- Quanto hidrogênio consome o veículo num determinado intervalo de tempo?
- Qual o percurso que pode percorrer com um abastecimento do tanque?
- Quando é que se movimenta mais o veículo com um abastecimento do tanque?  
Quando se movimenta em linha reta ou em círculos?

Quanto mais o modelo se movimenta, mais hidrogênio é consumido. Quando o veículo se movimenta numa curva fechada, o motor necessita mais energia do que quando o veículo se movimenta em linha reta. Por isso, é consumido mais hidrogênio, quando o veículo se movimenta em círculos.



## Veículo elétrico com estação solar



- No próximo experimento irás combinar a estação solar com o modelo „Veículo elétrico“. Monta, para isso, o LED como indicador de controle de carregamento na estação solar.

### Experimento:

**Testa a influência dos três módulos solares sobre o tempo de carregamento do Goldcap. Quanto tempo necessita o veículo no caso de um percurso de 1 metro?**



Importante: Quando o LED, como indicador de carga da estação solar, iniciar a acender, o Goldcap não está ainda completamente carregado. Deixa o veículo ainda por, aprox., 2 minutos ligado com a estação solar. Através da maior tensão de carga dos três módulos solares, o Goldcap será essencialmente mais carregado do que com 2 módulos solares. Com isso irás verificar que o veículo pode se movimentar essencialmente mais rápido e para mais longe.

## Veículo solar com três módulos solares



- A diferença entre a conexão em paralelo e a conexão em série dos módulos solares é a de que, no caso da conexão em paralelo, a tensão permanece a mesma, mas é fornecida mais corrente do que no caso de um módulo. No caso da conexão em série, a corrente permanece a mesma, mas, em compensação, a tensão dos três módulos solares é adicionada. Para o teu experimento, aplica a conexão em série.

- Monta o modelo veículo solar com 3 módulos solares (ver o manual de montagem). Como no módulo Oeco Energy somente existem dois módulos, utiliza adicionalmente o módulo do Fuel Cell Kit. Com o veículo solar poderás executar os seguintes experimentos para a conexão em série dos módulos solares.

### Experimento 1:

**Testar qual a intensidade de luz é necessária para que o veículo se movimente. Emprega esse experimento com um, dois e três módulos solares.**



A conexão em série atua de maneira que as tensões dos módulos são adicionadas. Com isso 3 módulos geram, aprox., 3 V.

### Experimento 2:

**Testa a influência da intensidade de luz sobre a velocidade do veículo. Quanto tempo o veículo necessita para percorrer um metro?**



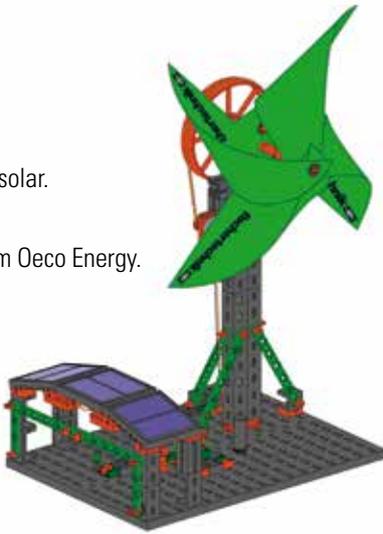
### Experimento 3:

**Testa a influência da estrutura do piso (tapete, madeira, etc.) sobre a velocidade do veículo. Quanto tempo o veículo necessita para percorrer um metro?**



A casa ecológica do Oeco Energy é ampliada de um terceiro módulo solar.

■ Montar a casa ecológica ampliada a partir do manual de montagem Oeco Energy.



## Casa ecológica ampliada

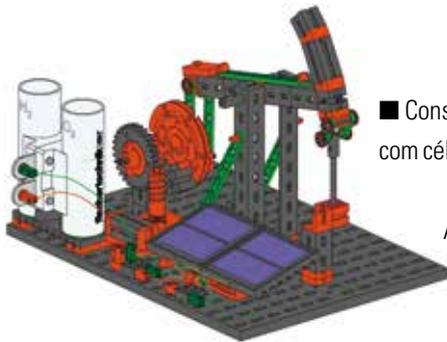
com 3 módulos solares

### Experimento :



Testa qual a influência que o terceiro módulo solar possui sobre a casa ecológica. Quais são os tempos de carga e descarga do Goldcap?

Tempo de carga	
Tempo de descarga	



■ Constrói, para o experimento seguinte, o modelo da bomba solar com célula a combustível (ver o manual de montagem Oeco Energy).

A célula a combustível é instalada paralela aos módulos solares. Com isso, ela é carregada simultaneamente junto com a operação da bomba solar.

## Conexão em paralelo da célula a combustível e dos módulos solares

### Bomba



### Experimento 1:



Verifica a velocidade de trabalho da bomba no caso de 2 e 3 módulos solares. O que pode observar?

Quanto mais módulos solares estiverem conectados em série, tanto maior é a tensão no motor. Esse se movimenta, assim, mais rápido.

### Experimento 2:

Cubra os módulos solares de maneira que eles não forneçam nenhuma tensão. Observa a bomba solar.



A bomba continua a funcionar, pois ela agora puxa a tensão da célula a combustível.

**Experimento 3:**



**Preenche a célula a combustível com água destilada e colocar o modelo sob luz solar ou ilumina o módulo solar com uma fonte de luz adequada (p. ex., lâmpada incandescente de 100 W a uma distância de 30 cm).**

**O que pode observar?**

A bomba movimenta-se e, simultaneamente, é gerado hidrogênio e oxigênio na célula a combustível. O motor e a célula a combustível estão conectados em paralelo.

**Experimento 4:**

**Agora espera até que uma determinada quantidade de hidrogênio tenha sido gerada e cubra o módulo solar ou desliga a fonte de luz.**

**O que pode observar agora? Prestar atenção também ao cilindro de acumulação de hidrogênio.**



O modelo movimenta-se mais lentamente, mas não permanece parado. A célula a combustível consome hidrogênio.

Quando a intensidade luminosa for reduzida, o modelo é acionado pela célula a combustível. A bomba continua a se movimentar, agora, também após o pôr-do-sol ou quando o sol tenha sido coberto por uma nuvem.

O fato do modelo movimentar-se mais lentamente significa que a célula a combustível fornece uma tensão menor do que o módulo solar. Um motor elétrico gira mais lentamente quando é alimentado por uma tensão menor.

**O que ocorre, quando alguma coisa não funciona?**

Erro mecânico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presta atenção para a facilidade de movimentação de componentes móveis.</li> <li>• Componente não instalado conforme a instrução.</li> </ul>
Erro elétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A célula a combustível não fornece nenhuma corrente – Testar o nível da água, utilizar água destilada?</li> <li>• O módulo solar não fornece nenhuma corrente – fonte de luz incorreta?</li> </ul>
Demais informações sobre a célula a combustível estão incluídas nas instruções de operação do Fuel Cell Kit.	