Contenido

Energía de fuentes renovables P. 82

Petróleo, carbón, energía nuclear P. 82

Agua, viento, sol P. 82

La energía P. 83

Energía hidráulica P. 83

- Aserradero P. 84
- Convertir energía hidráulica en corriente P. 85
- Turbina de agua P. 85

Energía eólica P. 86

- Convertir energía eólica en movimiento P. 86
- Convertir energía eólica en corriente P. 87

Energía solar P. 88

- Fundamentos P. 88
- Convertir energía solar en corriente P. 88
- Modelos solares P. 89
- Vehículo solar P. 90

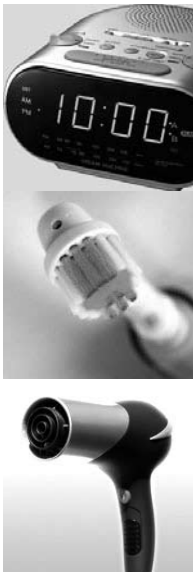
Almacenar energía eléctrica P. 91

- Estación de servicio solar P. 91
- Acumulador de energía Goldcap P. 91
- Cargar Goldcap con energía solar P. 92
- Conexión en paralelo de Goldcap y módulo solar P. 93

Perspectiva de la célula de combustible P. 93

Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit a partir de P. 94

Energía de fuentes renovables



■ Diariamente necesitamos una enorme cantidad de energía. Observemos para ello una vez el desarrollo normal de un día:

De mañana eres despertado por tu radio-reloj despertador. Este consume corriente de la caja de enchufe. Tras levantarte enciendes la luz, te bañas con agua caliente, que ha sido calentada desde la calefacción central mediante combustión de gasóleo o gas. A continuación te secas el cabello con un secador eléctrico y te limpias los dientes con un cepillo dental eléctrico. Para el desayuno te preparas una infusión o un café. El agua la has puesto a hervir sobre la cocina eléctrica o a gas. Tu bocadillo para la pausa, que ya has preparado en la víspera, ha estado durante la noche en la nevera.
A la escuela viajas con el autobús, el tranvía o te llevan tus padres con el coche. Autobús, tranvía y coche necesitan combustible. Así podemos contar durante largo tiempo para qué necesitas tu la energía. La lista sería interminablemente larga. Resumiendo, todos necesitamos de enormes cantidades de energía.

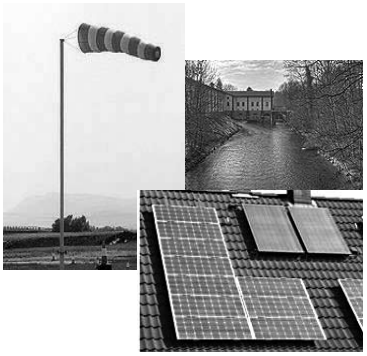
Petróleo, carbón, energía nuclear

■ ¿Y de donde viene esa energía? Una gran parte de ella la obtenemos de combustibles fósiles gas, petróleo y carbón. Pero también de la energía nuclear se cubre una parte de nuestras necesidades de corriente. Pero este tipo de obtención de energía tienen diferentes desventajas:

- Las reservas de combustibles fósiles en la tierra están limitadas.
- En la combustión de petróleo y carbón se generan contaminantes que contaminan el medio ambiente, así como CO_2, que es responsable del calentamiento permanente de la atmósfera terrestre.
- A pesar de los elevados estándares de seguridad, la energía nuclear oculta el riesgo de un accidente radiactivo. Además se generan residuos radiactivos, que aún después de mil años emiten radiactividad.

Agua, viento, sol

■ Razón demás para estudiar alternativas que sean respetuosas con el medio ambiente y en lo posible se dispongan de forma ilimitada. Estas formas alternativas de energía existen. Con relación a este tema, se habla de energías regenerativas (renovables).
En este kit de construcción Profi Oeco Tech observarás la obtención de energía de:



Agua – Viento – Sol

Estas fuentes de energía, en contrapartida a los portadores de energía fósiles, están disponibles de forma ilimitada y con su empleo no se presentan las desventajas arriba descritas.

En función de numerosos modelos, podrás ver cómo con estas fuentes de energía se puede generar corriente, acumularla y accionar modelos fischertechnik.

La energía

■ Constantemente se está hablando de energía pero, ¿que se entiende bajo ella y como se puede medir?

Se necesita energía:

- para acelerar un cuerpo o
- para moverlo contra una fuerza,
- para calentar una sustancia,
- para comprimir un gas,
- para hacer fluir corriente eléctrica o
- para irradiar ondas electromagnéticas.
- Plantas, animales y humanos necesitan energía para poder vivir.

La unidad de medida, con la que se mide energía y trabajo, se llama **Joule (J)**.

Si deseas saber más sobre energía, encontrará artículos interesantes en Internet y en libros especializados.

Energía hidráulica

convertir en movimiento ...

■ La invención de la rueda hidráulica representó un hito en el desarrollo de la técnica. Porque adicionalmente a la fuerza muscular, las personas ahora podían emplear energía mecánica; con ayuda de la fuerza hidráulica.

... con la rueda hidráulica

... con la forja de martillo pilón

■ Una forja de martillo pilón en una forja, con un martillo accionado por energía hidráulica. En este caso el movimiento rotativo de la rueda hidráulica provoca a través de un árbol de levas la periódica elevación del martillo, que con la fuerza de la gravedad golpea sobre la pieza que se sujeta entre el yunque y el martillo. Las pocas forjas de martillo pilón que aún hoy existen y en las que se produce, están operadas mayormente por electricidad.

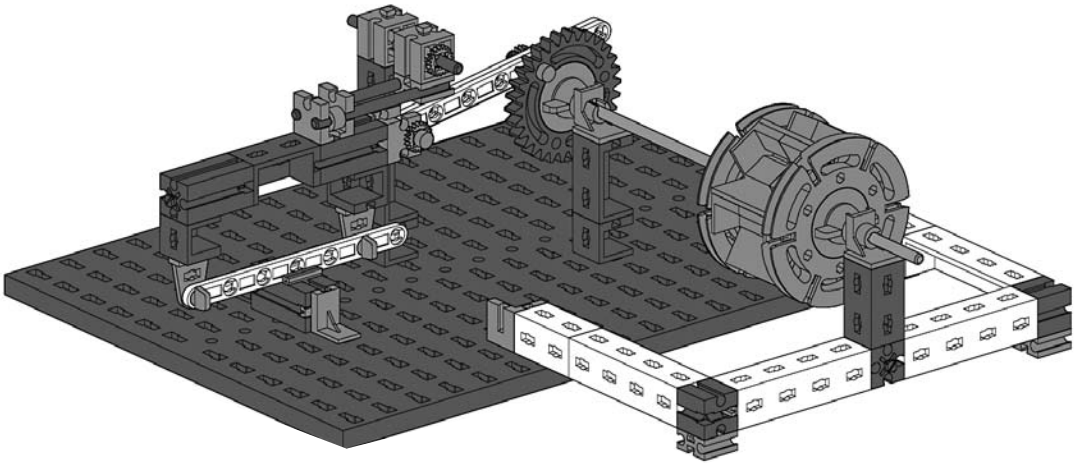
Aserradero

■ Los aserraderos (también llamados molino de corte o sierra alternativa) son empresas de explotación económica, que sirven para el mecanizado de rollizos de madera en tablas, maderas escuadradas y vigas. En la mayoría de los casos estas empresas estaban ubicadas sobre arroyos caudalosos y junto a ríos debido a que las sierras se accionaban con energía hidráulica.

■ Un aserradero trabaja con el mismo principio de trabajo que una forja de martillo pilón. El agua se encamina sobre la rueda hidráulica, esta gira y el movimiento se transmite directamente sobre la máquina correspondiente.

Para ilustración de este principio de trabajo ahora construirás el modelo Aserradero (véase Instrucciones de construcción).

La rueda hidráulica puedes colocarla debajo del grifo de agua.



Tarea:
¿Donde se encuentran las desventajas de esta forma de aprovechamiento de energía hidráulica?

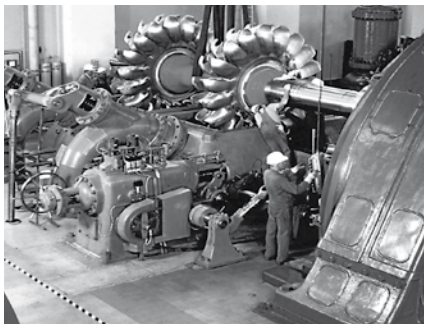
- La energía sólo puede ser utilizada allí donde fluye agua (arroyos o ríos).
- La energía no puede ser acumulada. Debe ser empleada inmediatamente cuando está a disposición.
- La energía sólo está disponible para una finalidad limitada de uno.

Convertir energía hidráulica en corriente

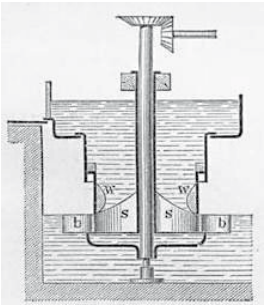
■ Ya desde hace cientos de años el ser humano utiliza la energía del movimiento de agua para accionar con ella directamente las máquinas. En el transcurso de la industrialización se omitió el uso directo de la energía hidráulica y en lugar de ella se empleó la corriente eléctrica.

Turbina de agua

■Una turbina de agua es una turbina que aprovecha la fuerza hidráulica. En una central hidroeléctrica la energía de fluencia del agua se convierte en energía mecánica mediante una turbina de agua. La turbina se pone en movimiento rotativo con ayuda del caudal de agua. La rotación del árbol de la turbina sirve para el accionamiento de un generador, el cual convierte la energía rotacional en corriente eléctrica.



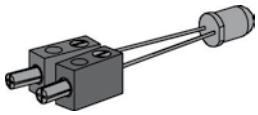
Las ruedas de álabes de estas turbinas poseen un diámetro de hasta 11 m.



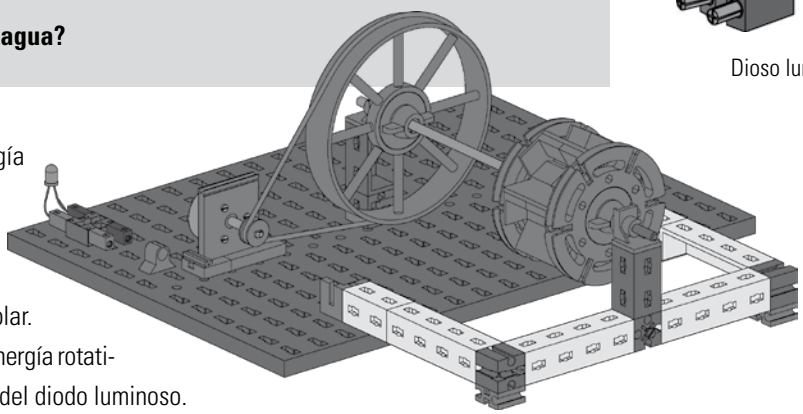
Sección de una turbina de agua

Construye ahora el modelo de una turbina de agua (véase Instrucciones de construcción).
Sujeta la rueda hidráulica debajo de un grifo de agua y deja girar la rueda con la velocidad necesaria hasta que se encienda el LED. Observa en las instrucciones de construcción el sentido de rotación indicado de la rueda.

Tarea:
¿Como funciona esta turbina de agua?

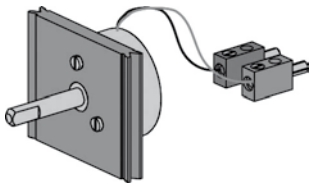


Dioso luminoso



La rueda hidráulica transmite su energía rotacional sobre la rueda de transmisión. Una correa trapecial (anillo de goma) transmite el movimiento rotacional sobre la rueda de accionamiento del motor solar. Este sirve como generador y convierte la energía rotativa en energía eléctrica y enciende la luz del diodo luminoso.

Atención: El diodo luminoso está pensado exclusivamente para mostrar como con el motor solar se puede generar corriente. Como máximo puede ser operado con 2V de corriente continua. Con tensiones más elevadas inmediatamente se rompe. Observa, que el motor no entre en contacto con el agua.



Motor solar

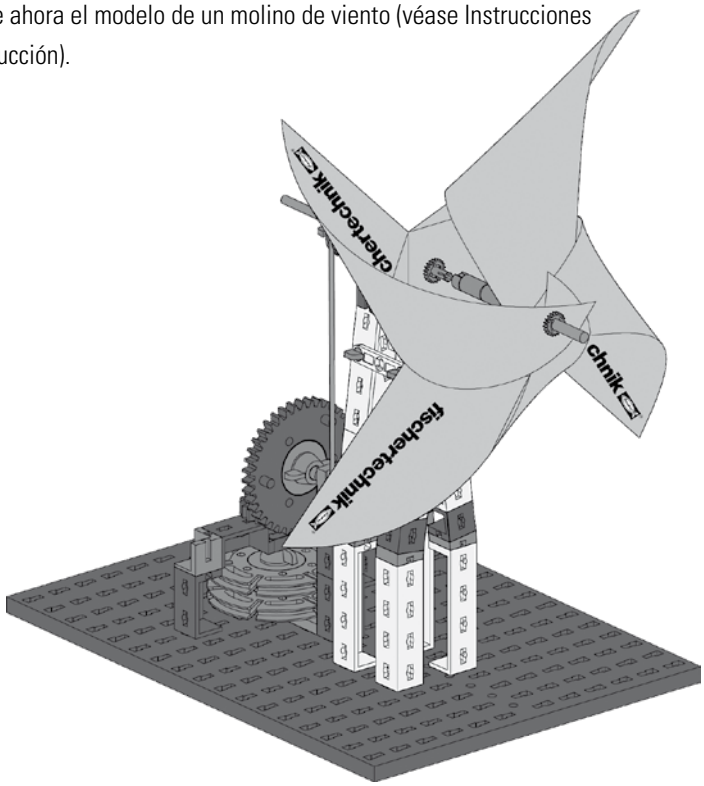
Energía eólica

■ La energía eólica es utilizada por los humanos desde hace siglos para sus fines. Se utilizó el viento para el movimiento de avance con veleros o globos aerostáticos, por otra parte la energía eólica se utilizó para la ejecución de trabajos mecánicos con la ayuda de molinos de viento y bombas de agua.

Convertir energía eólica en movimiento

■ Un molino de viento es una estructura técnica, que con ayuda de sus aspas puestas en movimiento rotativo por el viento (energía de movimiento) genera una energía rotacional. A través de un árbol la energía alcanza el interior del molino. A través de un gran peine o rueda dentada y un árbol de trabajo, el movimiento rotacional se encamina a la parte inferior del edificio. Ruedas motrices y de reenvío de madera conducen el movimiento rotacional sobre la piedra del molino. Allí se puede el producto específico.

Construye ahora el modelo de un molino de viento (véase Instrucciones de construcción).

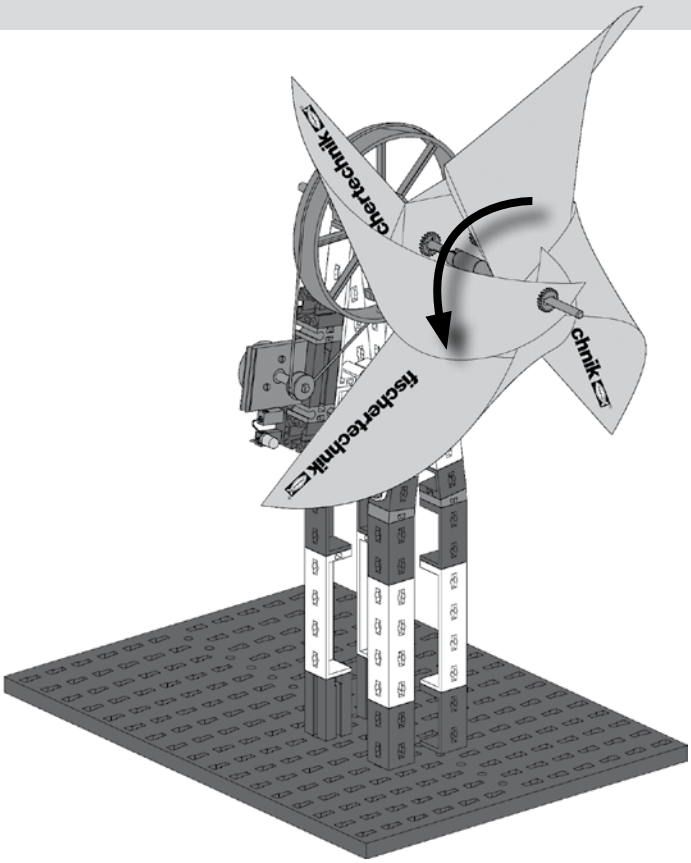


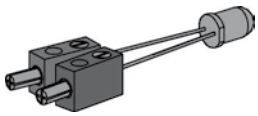
Ensayo:
¿Con qué puedes poner en movimiento el molino de viento?
Prueba diferentes técnicas (soplar, secador de cabello, ventilador, viento o sujeta el modelo en la mano y gira lo más rápido que puedas en círculo)

Convertir energía eólica en corriente

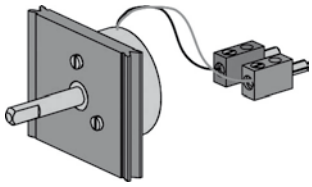
■ Tras el descubrimiento de la electricidad y la invención del generador, también surgió la idea del aprovechamiento de la energía eólica para generación de corriente. Inicialmente los conceptos sólo fueron derivados de los molinos de viento. En lugar de convertir la energía de movimiento del viento en energía mecánica, a través de un generador se produjo energía eléctrica. Con el perfeccionamiento de la mecánica de los flujos, también fueron especializadas las superestructuras y las formas de las aspas y hoy se habla de instalaciones eólicas (WKA). Desde la crisis del petróleo en la década del 70 se investiga intensamente sobre alternativas para la generación de energía y con ello también se impulsó el desarrollo de modernas instalaciones eólicas.

Tarea:
Reforma el modelo de molino de viento a una instalación eólica, que encienda el diodo luminoso (LED).
(Véase Instrucciones de construcción)





Dioso luminoso



Motor solar

■ La rueda hidráulica transmite su energía rotacional sobre la rueda de transmisión. Una correa trapecial (anillo de goma) transmite el movimiento rotacional sobre la rueda de accionamiento del motor solar. Este sirve como generador y convierte la energía rotativa en energía eléctrica y enciende la luz del diodo luminoso.
Antes de iniciar comprueba una vez más el sentido de rotación correcto de la hélice y la polaridad correcta del LED (véase Instrucciones de construcción)

Energía solar

Fundamentos

■ Como energía del sol o energía solar se define la energía creada por el sol a través de la fusión nuclear, que llega en parte a la tierra como radiación electromagnética (energía de radiación). La mayor gama de utilización en cantidad es el calentamiento de nuestro planeta.

Con ayuda de la técnica solar se permite utilizar la energía solar de diferentes maneras:

- Los colectores solares general calor
- Las centrales de energía solar generan corriente eléctrica mediante conversión de calor en vapor de agua
- Las cocinas y horno solares calientan alimentos
- Las celdas solares generan energía eléctrica de corriente continua (fotovoltáica)

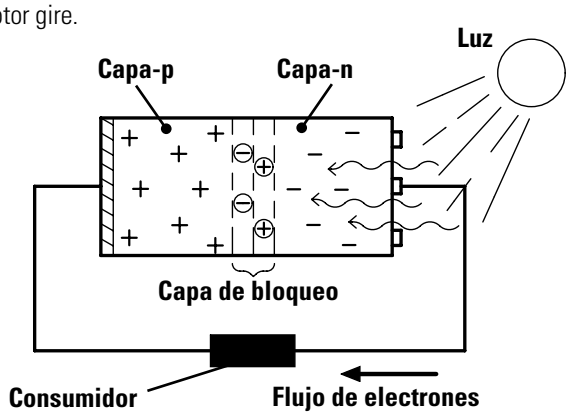
Convertir energía solar en corriente

■ Una celda solar o celda fotovoltáica es un elemento de construcción eléctrico, que convierte la energía de radiación contenida en la luz (por regla general luz solar) directamente en energía eléctrica. El fundamento físico de la conversión es el efecto fotovoltáico. La celda solar no debe ser confundido con el colector solar, en el cual la energía solar calienta un medio de transmisión (en general agua caliente).

Celda solar de silicio

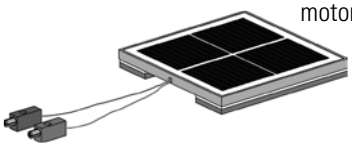
■ Las celdas solares están constituidas de silicio. Los bloques de silicio son cortados en discos de aprox. 0,5 milímetros de espesor. En el siguiente paso, los discos son dotados con diferentes átomos externos, esto quiere decir se contaminan de forma dirigida, lo que cuida de un desequilibrio de la estructura del silicio. De este modo se generan dos capas, la capa positiva p y la capa negativa n.

■ Expresado de forma más sencilla, el flujo de corriente eléctrica se genera por el hecho, que los electrones de la capa-n, excitados por la incidencia de la luz. se mueven a través del consumidor conectado (p.ej. motor solar) a la capa-p. Cuanto más luz (o sea energía) incide sobre la celda, tanto más móviles se tornan los electrones. Cuando se conecta una celda solar a un consumidor, se mueven preferentemente en esta dirección. Dado que puedes imaginarte el flujo de corriente como circuito cerrado, siempre llegan nuevos electrones sobre la capa-n y se trasladan nuevamente a la capa-p. Este flujo de electrones, provoca que fluya corriente y el motor gire.

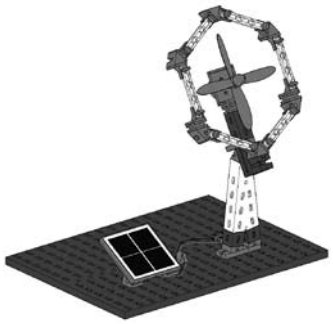


Modelos solares

■ El módulo solar empleado en el kit de construcción Profi Oeco Tech está constituido de dos celdas solares conectadas en serie. Esta suministra una tensión de 1,2 V y una corriente máxima de 440 mA. El motor solar posee una tensión nominal de 2 V, sin embargo recién comienza a moverse a partir de 0,3 V (en marcha en vacío, esto es, sin que el árbol del motor deba accionar un modelo).

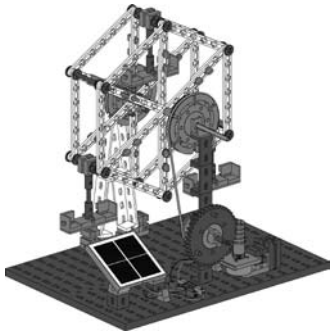


Para los primeros ensayos, construye con el módulo solar el modelo Ventilador (véase Instrucciones de construcción).



Ensayo 1:
Determina que luminosidad es necesaria para que el motor gire. Para ello puede utilizar una lámpara con una bombilla incandescente. Comprueba la estructura de ensayo también al aire libre bajo la luz solar.

Ensayo 2:
Si posees un instrumento de medición de tensión y corriente, puedes medir con este, a partir de que tensión el motor gira y que corriente fluye en ese caso.



Construye ahora el modelo de rueda gigante (véase Instrucciones de construcción).

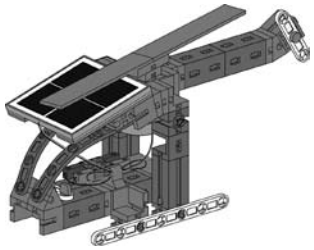
Tarea:
¿Por que la rueda gigante gira más lentamente que el ventilador?

En el modelo se ha montado un reductor (tornillo sinfín y rueda dentada grande). Este reductor es necesario, debido a que en caso contrario el motor no tendría suficiente fuerza como para accionar el modelo.

Del kit de construcción aún pueden construir un helicóptero y un ciclista con accionamiento solar.

Ensayo 3:
Encuentra a través de los experimentos, respuestas a las siguientes preguntas:
- **¿Que luminosidad debe haber para que el motor gire suficientemente?**
- **¿Que fuentes de luz son apropiadas para la obtención de energía?**

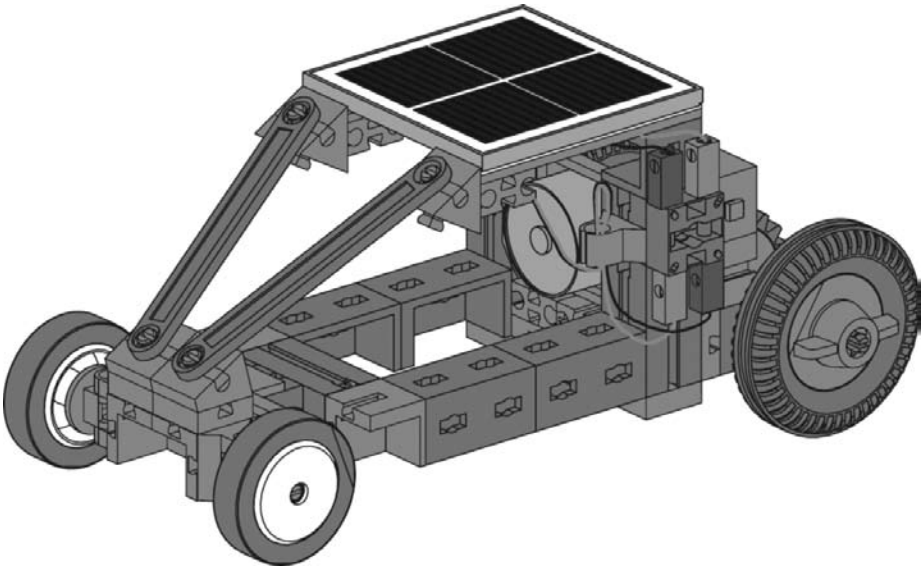
	Sí	No		Sí	No
Bombilla			Reflector-LED		
Lámpara de ahorro energético			Lámpara fluorescente		
Reflector halógeno			Sol		



Vehículo solar

■ Los vehículos solares reciben una gran parte de su energía de accionamiento directamente del sol. Para ello están equipados en su superficie con celdas solares, que convierte la energía solar sobre el vehículo en corriente eléctrica. Como vehículos eléctricos llevan frecuentemente también un acumulador de energía (en la mayoría de los casos baterías), para que hasta bajo malas condiciones de luz o cielo cubierto permanecer por lo menos un tiempo limitado con capacidad de funcionamiento.

Construye ahora el modelo de un vehículo solar (véase Instrucciones de construcción).



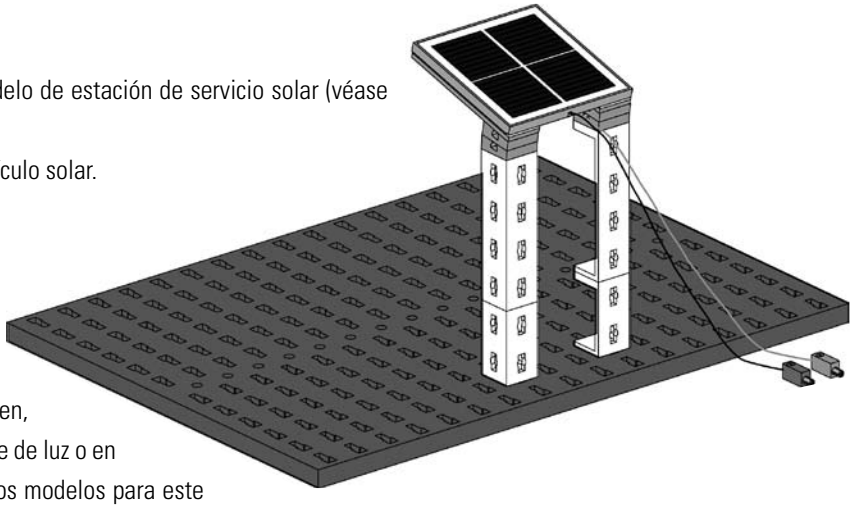
Ensayo 1:
Determina, que intensidad de luz es necesaria para que el vehículo circule.

Ensayo 2:
Comprueba que influencia tiene la intensidad de luz sobre la velocidad del vehículo.

Almacenar energía eléctrica

■ Un vehículo, que circula con "Corriente solar" no se cuenta automáticamente entre los vehículos solares. Cuando un vehículo reposta p.ej. su corriente exclusivamente en una estación de servicio solar, la corriente si bien está obtenida de la luz solar, el vehículo mismo sin embargo sólo es un vehículo eléctrico.

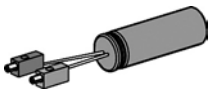
Estación de servicio solar



Construye adicionalmente al vehículo solar, el modelo de estación de servicio solar (véase Instrucciones de construcción).
Para ello debes desmontar el módulo solar del vehículo solar.

■ Seguramente has podido comprobar durante los ensayos con el módulo solar, que esta obtención de energía tiene una desventaja. Los modelos se detienen, en el momento que se encuentran fuera de la fuente de luz o en la sombra. Por esta razón es importante, equipar los modelos para este tiempo con un acumulador de energía, que se cargue con energía solar.

Acumulador de energía Goldcap



Goldcap*

■ Un acumulador de energía de este tipo es el Goldcap contenido en el kit de construcción. Este está compuesto de dos elementos de carbón activado, separados entre sí sólo por una fina capa aislante. El Goldcap se caracteriza por su capacidad extremadamente elevada. En condensador empleado por tu parte, tiene una capacidad de 10 F (Faradios).
Pueden emplear el Goldcap como una pequeña batería recargable. La ventaja con relación a la batería recargable consiste en que se puede cargar Goldcap con suma rapidez, que no puede ser sobrecargado y que tampoco se puede producir una descarga profunda.

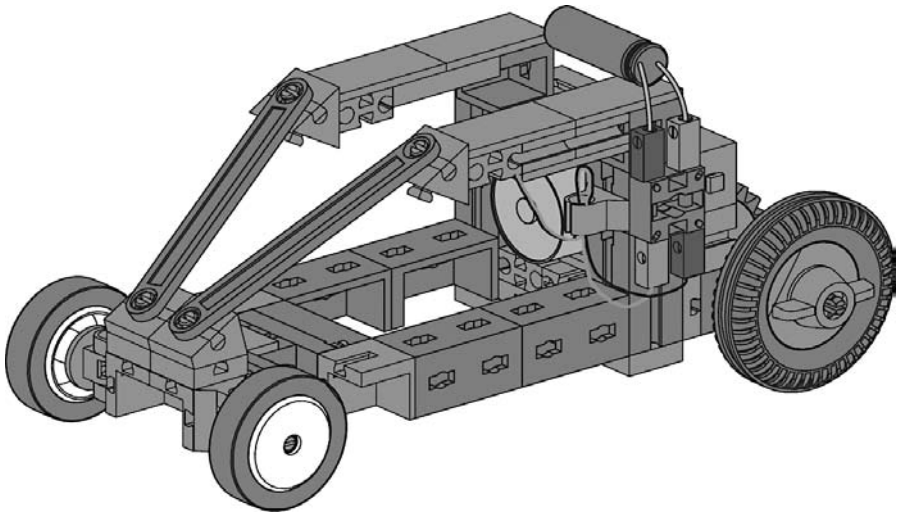
¡Atención peligro de explosión!

¡Bajo ningún concepto se puede conectar el Goldcap a una tensión superior a 2,3 V, en caso contrario existe peligro de explosión! O sea, bajo ningún concepto conectar el Goldcap a un suministro habitual de 9 V de fischertechnik.
Al montar la clavija en el Goldcap tienes que observar la polaridad correcta de las mismas (conectar la clavija verde al polo negativo). Es conveniente, cortar ambas conexiones del Goldcap a la misma longitud.

* ¡A pesar del nombre lamentablemente no contiene oro! Goldcap es una denominación de producto que el fabricante le ha dado al condensador especial.

Cargar Goldcap con energía solar

■ Reforma el vehículo solar en un vehículo eléctrico. Para ello conecta el Goldcap en lugar del módulo solar.



Este vehículo ahora lo puedes repostar en la estación de servicio solar:

Para ello desconecta el motor del Goldcap y conecta el módulo solar al Goldcap. Observa en ese caso, que la clavija roja del Goldcap (+) se conecte con la clavija roja del módulo solar. Carga el Goldcap durante aprox. 10 minutos bajo una bombilla incandescente de 100 W a una distancia de 30 cm o con la luz solar.

¡Atención!
A una distancia reducida del módulo solar a la fuente de luz, el módulo se sobrecalienta y puede ser dañado.

Tras la carga conecta nuevamente el motor al Goldcap.

Ensayo 1:
Si posees un instrumento de medición, puedes medir la tensión en el Goldcap paralelamente a la carga. En ese caso puedes leer, hasta que punto está avanzado el procedimiento de carga.

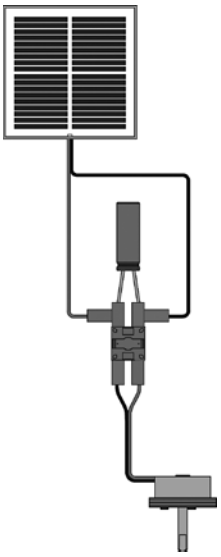
Ensayo 2:
- **Prueba, cuanto tiempo circula el coche con una carga de depósito.**
- **¿Que velocidad alcanza?**

Nota:
Cuando el Goldcap se carga a través del módulo solar, en el momento que oscurece se volverá a descargar a través del módulo solar conectado. El Goldcap sólo debe permanecer conectado al módulo solar, mientras que esté último esté iluminado.

Conexión en paralelo de Goldcap y módulo solar

Seguramente has podido comprobar, que el vehículo eléctrico se desplaza un tiempo relativamente corto con una carga del depósito.

■ Puede optimizar el vehículo, volviendo a montar el módulo solar y conectando el Goldcap en paralelo a este.



Observa en ese caso, que la clavija "roja" del Goldcap (+) se conecte con la clavija "roja" del módulo solar.

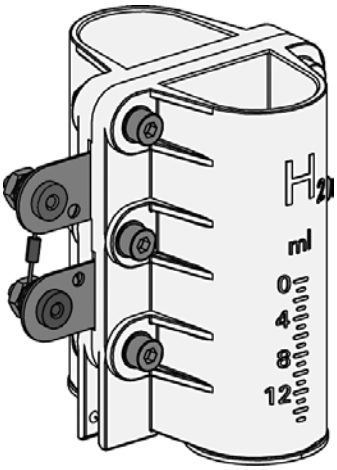
A través del módulo solar se acciona simultáneamente el motor y se carga el Goldcap. Cuando el vehículo se encuentra en la sombra o en un túnel, el motor será accionado por el Goldcap.

Cuando el Goldcap está descargado, una gran parte de la corriente que suministra el módulo solar, se emplea para la carga del Goldcap. Por esta razón puede tardar un tiempo, antes que el vehículo se ponga en marcha.

Ensayo:
Comprueba cuanto tiempo debe circular el vehículo bajo la luz, para que a continuación pueda recorrer un tramo en la sombra o en un túnel.

Perspectiva de la célula de combustible

■ Junto a las fuentes de energía renovable presentadas en este kit de construcción, la caja complementaria Hydro Cell Kit te ofrece un verdadero punto de interés en asuntos de energías renovables – la célula de combustible. Ya modelos conocidos del kit de construcción Oeco-Tech, pero también otros interesantes modelos técnicos, puedes operarlos con esta fuente de energía.



Contenido Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit

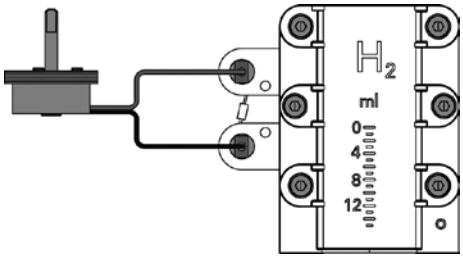
Ensayos con Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit P. 95
Ventilador P. 95
Vehículos de células de combustible P. 96
Vehículo de célula de combustible con estación solar P. 96
Circuito paralelo y en serie de módulos solares P. 97
Vehículo solar II P. 97
Sierra solar P. 98
Circuito antiparalelo de módulos solares P. 99
Barrera P. 99
Seguimiento solar P. 99
Circuito paralelo de células de combustible y módulos solares P. 100
Bomba P. 100

Ventilador

Ensayos con Profi Oeco Tech + Hydro Cell Kit

■ Lee primero el manual de instrucciones del Hydro Cell Kit y familiarízate con las funciones de la célula de combustible. Construye entonces como primer ensayo el modelo del ventilador de las instrucciones de construcción Oeco Tech. Sin embargo no tienes que montar el módulo solar.

Ensayo 1:
Llena la célula de combustible con agua destilada y genera hidrógeno y oxígeno (véase manual de instrucciones Hydro Cell Kit). Conecta entonces el motor del ventilador a las hembrillas de la célula de combustible. El modelo ahora se acciona a través de la célula de combustible.



Tarea:
Observa, cuanto hidrógeno se consume en el servicio del modelo en un determinado tiempo. El consumo puedes leerlo de la escala en el cilindro acumulador de hidrógeno.

¿Que es lo que puedes comprobar?

Cuanto más marcha el modelo, tanto más hidrógeno se consume. Esto quiere decir, cuando el modelo marcha durante el doble de tiempo, también se necesitará el doble de hidrógeno.

Ensayo 2:
Realiza el ensayo 1 también con otros modelos, como p.ej. el ciclista o la rueda gigante del kit de construcción Oeco Tech.
Compara, cuando hidrógeno consumen los modelos en cada caso en un tiempo definido.

Comprobarás, que los modelos consumen cantidades diferentes de hidrógeno. Cuanto más energía necesita un modelo, tanto más hidrógeno de consume.

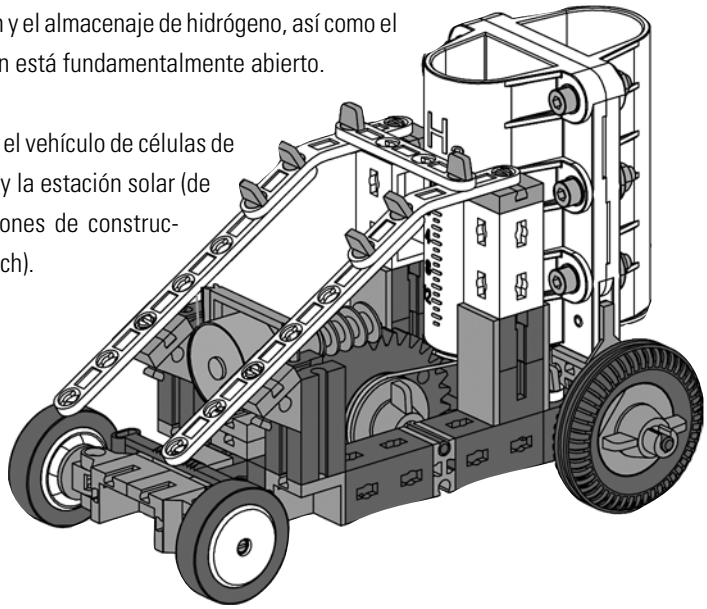
Vehículos de células de combustible

■ Los vehículos de célula de combustible son medios de transporte con accionamiento eléctrico, en los que la energía eléctrica necesaria se genera de los portadores de energía hidrógeno o metanol a través de una célula de combustible. Esta forma de accionamiento si bien vale preponderantemente aún como experimental y se encuentra en el desarrollo actual en competencia con los accionamientos eléctricos alimentados por batería, en el 2008 ya entraron los primeros vehículos en producción en serie

El problema con el alcance y la rentabilidad de las baterías (precio y vida útil) conducen a que actualmente la célula de combustible se vea favorecida por algunos fabricantes de automóviles como la tecnología del futuro. Sin embargo la estructuración de una infraestructura para la producción y el almacenaje de hidrógeno, así como el repostaje aún está fundamentalmente abierto.

Vehículo de célula de combustible con estación solar

■ Construye el vehículo de células de combustible y la estación solar (de las instrucciones de construcción Oeco Tech).



Ensayo 1:
Llena la célula de combustible con agua destilada y conéctala a los módulos solares de la estación para generar hidrógeno y oxígeno.
Experimenta con el vehículo de células de combustible.

- **¿Cuánto hidrógeno consume el vehículo en un tiempo determinado?**
- **¿Qué tramo puede recorrer con una carga del depósito?**
- **¿Cuándo marcha más tiempo el vehículo con una carga del depósito - cuando se desplaza recto o cuando se mueve en círculos?**

Cuanto más marcha el modelo, tanto más hidrógeno se consume. Cuando el vehículo se desplaza por una curva cerrada, el motor necesita más energía que cuando el motor se desplaza en línea recta. Por esta razón consume también más hidrógeno, cuando el vehículo se mueve en círculos.

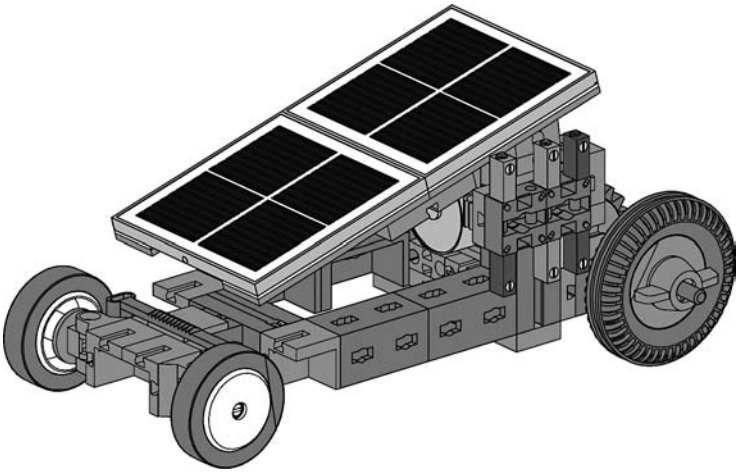
Circuito paralelo y en serie de módulos solares

■ La diferencia entre la conexión en paralelo y en serie de módulos solares se encuentra en el hecho, que en el circuito paralelo la tensión se mantiene constante pero se suministra más corriente que con un sólo módulo. En la conexión en serie la corriente permanece constante, pero para ello se suma la tensión de ambos módulos solares.

■ Construye ahora el modelo del vehículo solar II (véase Instrucciones de construcción). Para ello necesitas dos módulos solares. Dado que en el kit de construcción Oeco Tech sólo está incluido un modelo, emplea adicionalmente el módulo del Hydro Cell Kit.

Vehículo solar II

Con el vehículo solar puedes ejecutar los siguientes ensayos para el circuito paralelo y en serie de módulos solares.



Ensayo 1:
Determina, que intensidad de luz es necesaria para que el vehículo circule. ¿Cuando se necesita menos luz; cuando el módulo solar está conectado en serie o cuando se conectan módulos solares en paralelo?

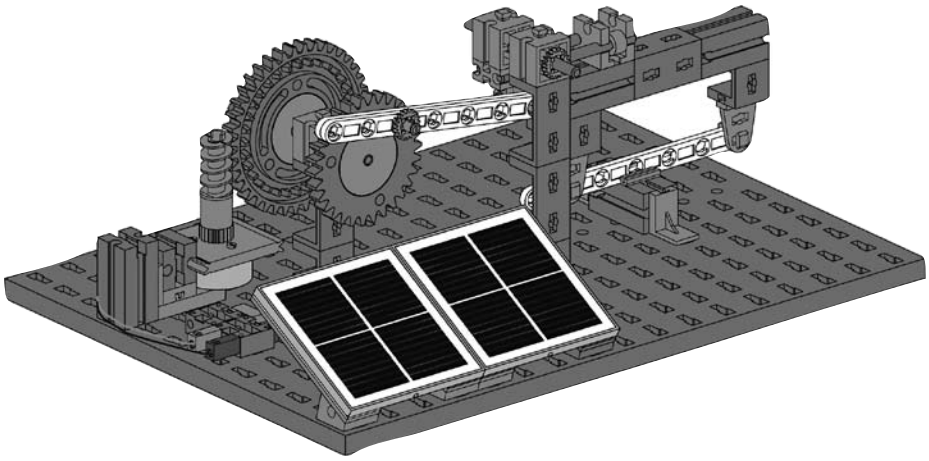
Los módulos solares conectados en paralelo necesitan menos luz. En el circuito paralelo la tensión se mantiene igual como con un módulo solar. Para ello este "módulo doble" debido a las superficies mayores de celdas solares puede suministrar más corriente con la misma intensidad de luz.

Ensayo 2:
¿Comprueba si el vehículo marcha más deprisa cuando el módulo solar está conectado en serie o cuando se conectan módulos solares en paralelo?

El vehículo se mueva más deprisa cuando los módulos solares están conectados en serie. En un circuito en serie las tensiones de ambos módulos solares de suman y cuanto mayor sea la tensión, tanto más rápido gira el motor.

Sierra solar

■ Construye ahora el modelo de sierra solar (véase Instrucciones de construcción). También para este modelo se necesitan dos módulos solares. Uno está contenido en el kit de construcción Profi Oeco Tech y el otro en el Hydro Cell Kit.



Ensayo:
Experimenta también en este modelo con las diferencias entre módulos solares conectados en paralelo y en serie.

¿Donde están las ventajas y desventajas en los circuitos con la misma intensidad de luz?

Circuito paralelo:
La sierra se mueve más lentamente, necesita sin embargo para ello una menor intensidad de luz.
Si bien el motor gira más lentamente, pero en compensación ya con muy pocas luz.

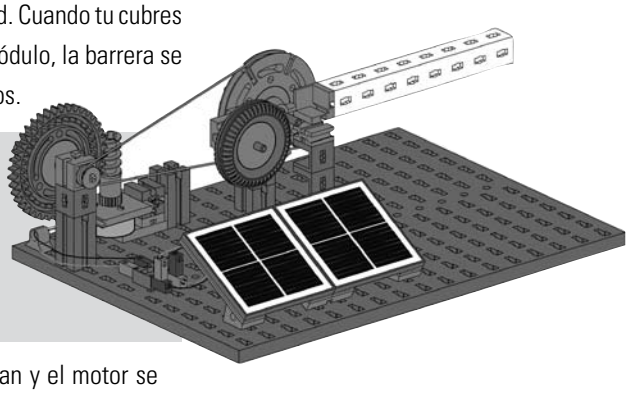
Circuito en serie:
La sierra se mueve más rápida, necesita sin embargo para ello una intensidad de luz más elevada.
El motor si bien necesita más luz para girar; pero cuando gira lo hace realmente bien rápido.

Circuito antiparalelo de módulos solares

■ ¿Que se entiende bajo este concepto? Muy simple, se conectan dos módulos solares en paralelo, de manera tal que el polo positivo de un módulo solar se conecta con el polo negativo del otro módulo solar.

Barrera

■ Construye el modelo de la barrera en función de las instrucciones de construcción Oeco Tech.
Este modelo debe abrir y cerrar una barrera con la ayuda de energía solar. El truco en este caso es, que el motor no se mueve cuando se iluminan ambos módulos solares con la misma intensidad. Cuando tu cubres un módulo, el motor se pone en marcha y cierra la barrera. Si oscureces el segundo módulo, la barrera se vuelve a abrir. De este modo con este circuito puedes sustituir un conmutador de polos.



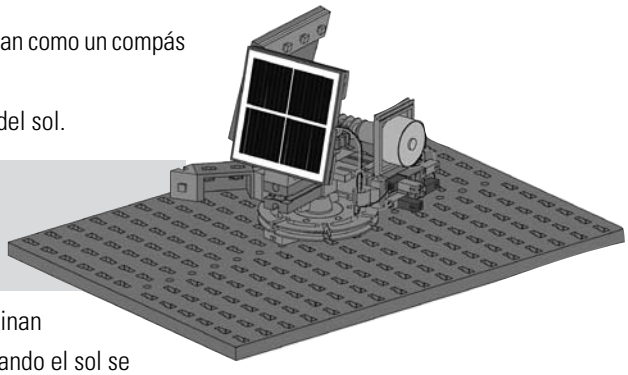
Tarea:
En función de un esquema destaca como se produce la reversión del sentido de rotación del motor (o bien el sentido de corriente del motor) en este modelo, cuando en cada caso se oscurece un módulo solar.

Cuando ambos módulos se iluminan con la misma intensidad, las tensiones de anulan y el motor se detiene. Cuando el módulo se cubre, actúa sobre el motor, la tensión del módulo iluminado. Este gira, cierra o abre la barrera.

Seguimiento solar

■ Una otra aplicación del circuito antiparalelo es el modelo de seguimiento solar. Construye aquí también el modelo en función de las instrucciones de construcción Oeco Tech.

Este simple dispositivo garantiza, que los módulos solares acompañan al sol y se orientan como un compás sobre el sol.
La punta en las que convergen ambos módulos solares, muestra siempre en sentido del sol.



Tarea:
¿Como funciona este sencillo principio del seguimiento del sol?

Aquí actúa el mismo principio que con la barrera. Cuando ambos módulos se iluminan con el sol con la misma intensidad, se anulan ambas tensiones y el motor no gira. Cuando el sol se traslada, un módulo se ilumina con mayor intensidad y se aplica al motor una tensión positiva o negativa. La consecuencia es que el motor gira hasta que la luz nuevamente incida de frente.

Importante: Observa el cableado del motor del modelo a su conexión correcta de los cables, en caso contrario el modelo se mueve alejándose del sol en lugar de hacia él.

Circuito paralelo de células de combustible y módulos solares

Bomba

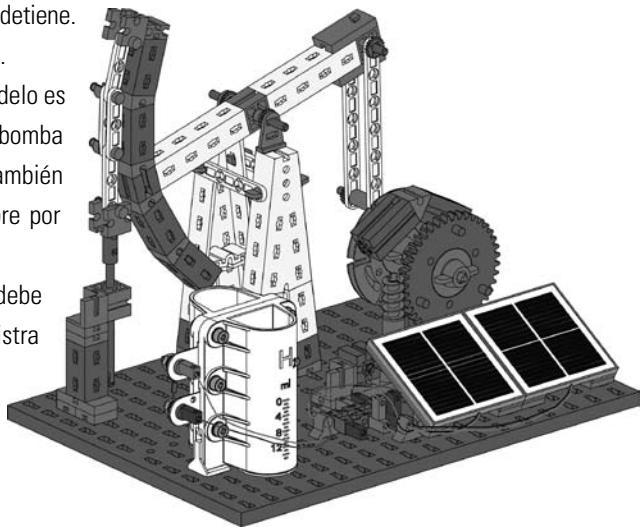
■ Construye para los siguientes ensayos el modelo de bomba (véase Instrucciones de construcción Oeco Tech).

Ensayo 1:
Llena la célula de combustible con agua destilada y coloca el módulo bajo la luz solar o ilumina las células solares y el módulo solar con una fuente de luz apropiada (p.ej. bombilla incandescente de 100W a una distancia de 30cm).

¿Que es lo que puedes observar?

La bomba se mueve y se generan simultáneamente hidrógeno y oxígeno en la celda de combustible. El motor y la célula de combustible están conectadas en paralelo. Por esta razón se alimentan con energía eléctrica ambas de las celdas solares y el módulo solar. La energía es suficiente para accionar el motor y simultáneamente generar hidrógeno y oxígeno.

Ensayo 2:
Aguarda ahora hasta que se haya generado una determinada cantidad de oxígeno y cubre entonces las celdas solares y el módulo solar o apaga la fuente de luz.

¿Que es lo que ahora puedes observar? Observa el cilindro de acumulación de hidrógeno.

El modelo si bien marcha más lento, pero no se detiene. La célula de combustible consume hidrógeno.
Cuando la intensidad de luz disminuye, el modelo es accionado por la célula de combustible. La bomba ahora también continua su marcha, o sea también tras ocultarse el sol o cuando el sol se cubre por una nube.
De que el modelo marcha más lentamente se debe al hecho que la célula de combustible suministra una tensión menor que los módulos solares.
Un motor eléctrico gira más lentamente, cuando se lo alimenta con una tensión inferior.