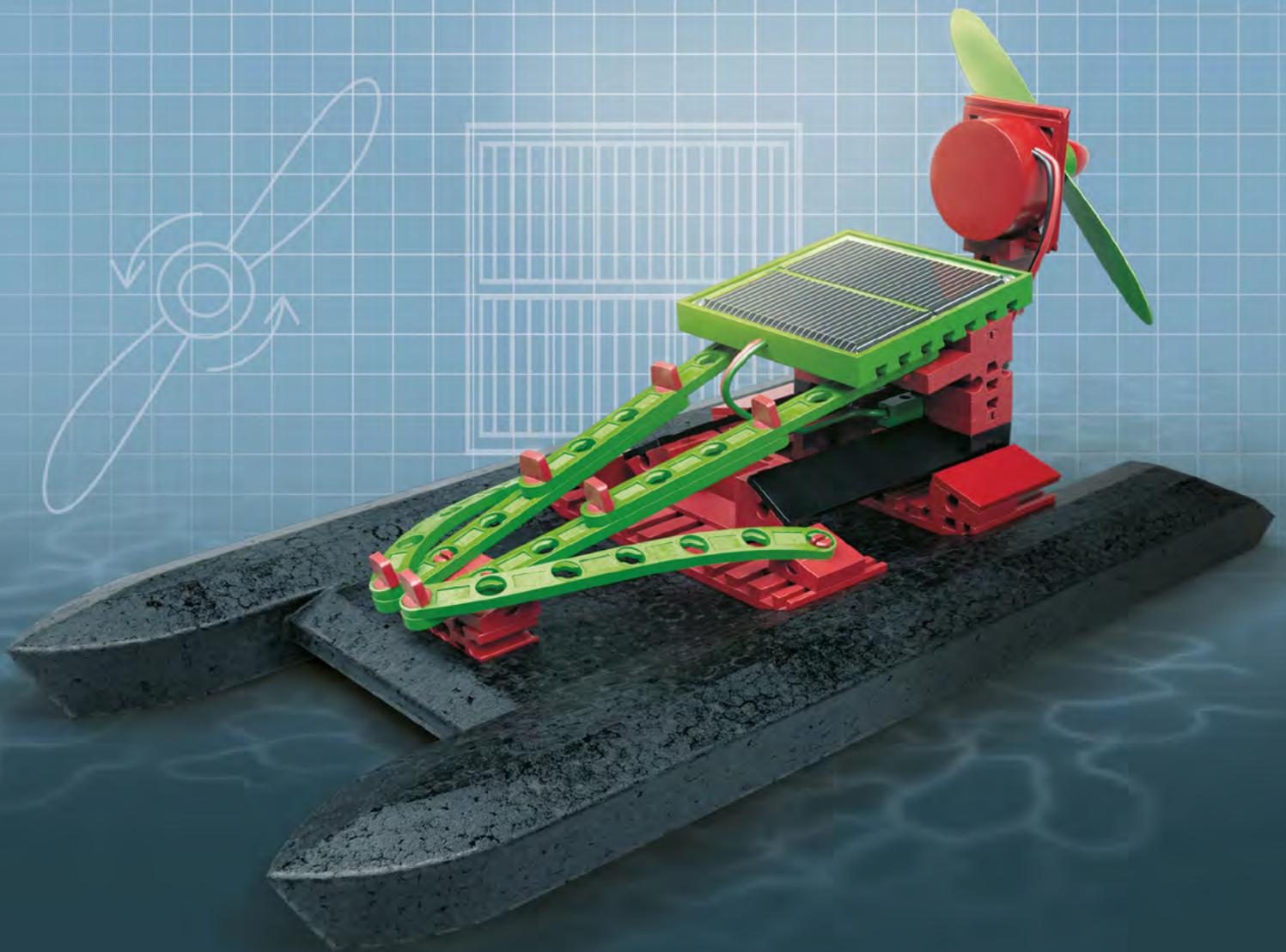




**fischertechnik** 

**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**

<b>Willkommen in der Welt der fischertechnik PROFI-Linie</b>	<b>3</b>
<b>Energie im Alltag</b>	<b>3</b>
<b>Öl, Kohle, Kernkraft</b>	<b>4</b>
<b>Wasser und Wind</b>	<b>4</b>
<b>Sonnenenergie</b>	<b>5</b>
<b>Die Energie</b>	<b>5</b>
<b>Solarenergie</b>	<b>6</b>
Grundlagen	6
Solarenergie in Strom umwandeln	6
Solarmodelle mit Solarmodul	7
<b>Wenn etwas nicht richtig funktioniert</b>	<b>9</b>
<b>Ausblick PROFI Oeco Energy und PROFI Fuel Cell Kit</b>	<b>10</b>

## Willkommen in der Welt der fischertechnik PROFI-Linie

Hallo!

Wir freuen uns, dass du dich für den Baukasten „PROFI Solar Power“ von fischertechnik entschieden hast. Mit diesem Baukasten lernst du die Grundlagen der Solartechnik kennen.



Beim Durchlesen dieser didaktischen Informationen und Ausprobieren der verschiedenen Modelle wirst du Schritt für Schritt an das Thema Solarenergie herangeführt. Jetzt wünschen wir dir viel Spaß und Erfolg beim Experimentieren mit dem PROFI Solar Power.

Dein Team von

**fischertechnik** 

## Energie im Alltag

Tagtäglich benötigen wir eine riesige Menge an Energie. Betrachten wir dazu einmal einen ganz normalen Tagesablauf:



Morgens wirst du von deinem Radiowecker geweckt. Dieser bezieht Strom aus der Steckdose.

Nach dem Aufstehen schaltest du das Licht an, duschst mit warmem Wasser, das von der Zentralheizung mit Öl oder Gas durch Verbrennung aufgeheizt wurde. Danach trocknest du die Haare mit einem elektrischen Fön und putzt die Zähne mit einer elektrischen Zahnbürste.



Zum Frühstück bereitest du dir einen Tee oder einen Kaffee zu. Das Wasser hast du auf einem Elektro- oder Gasherd zum Kochen gebracht. Dein Pausenbrot, das du schon am Vorabend zubereitet hattest, lag über Nacht im Kühlschrank.



Zur Schule fährst du mit dem Bus, der Straßenbahn oder wirst von den Eltern mit dem Auto gefahren. Bus, Straßenbahn und Auto verbrauchen Treibstoff.

So könnten wir noch lange aufzählen, wofür du Energie benötigst. Die Liste würde endlos lang werden. Auf den Punkt gebracht: Wir alle benötigen eine riesige Menge an Energie.

## Öl, Kohle, Kernkraft



Und wo kommt diese Energie her? Einen Großteil davon gewinnen wir aus den fossilen Brennstoffen Gas, Öl und Kohle. Aber auch aus Kernenergie wird ein Teil unseres Strombedarfes gedeckt. Doch diese Arten der Energiegewinnung haben unterschiedliche Nachteile:

- Die fossilen Brennstoffvorräte auf der Erde sind begrenzt.
- Bei der Verbrennung von Öl und Kohle entstehen Schadstoffe, die die Umwelt verschmutzen, sowie CO<sub>2</sub>, das für die ständige Erwärmung der Erdatmosphäre verantwortlich ist.
- Die Kernenergie birgt, trotz hoher Sicherheitsstandards, die Gefahr eines radioaktiven Unfalls. Außerdem entstehen radioaktive Abfälle, die noch in tausend Jahren Radioaktivität abstrahlen.

## Wasser und Wind



Die Erfindung des Wasserrades stellte einen Meilenstein in der Entwicklung der Technik dar. Denn zusätzlich zur Muskelkraft konnten die Menschen nun mechanische Energie nutzen – mit Hilfe der Wasserkraft.



Auch aus Windkraft lässt sich Strom erzeugen. Die Windenergie wird seit Jahrhunderten vom Menschen für seine Zwecke genutzt. Es kam zum einen zur Nutzung des Windes zur Fortbewegung mit Segelschiffen oder Ballons, zum anderen wurde die Windenergie zur Verrichtung mechanischer Arbeit mit Hilfe von Windmühlen genutzt. Heutzutage werden zur Stromerzeugung moderne und leistungsfähige Windräder an Land und auf See genutzt.

## Sonnenenergie



Sonnenenergie ist umweltfreundlich und unbegrenzt vorhanden. Sie ist eine alternative Energieform. Man spricht in diesem Zusammenhang von regenerativen (erneuerbaren) Energien. In deinem Baukasten PROFI Solar Power betrachtest du die Energiegewinnung aus Sonnenenergie.

Diese Energiequelle ist im Gegensatz zu fossilen Energieträgern unbegrenzt verfügbar und bei ihrer Nutzung treten die oben beschriebenen Nachteile nicht auf.

Anhand zahlreicher Modelle wirst du sehen, wie man mit diesen Energiequellen Strom erzeugen und fischertechnik-Modelle antreiben kann.

## Die Energie

Dauernd wird von Energie gesprochen, aber was versteht man eigentlich darunter und wie kann man sie messen?

Energie benötigt man:

- um einen Körper zu beschleunigen oder
- um ihn entgegen einer Kraft zu bewegen,
- um eine Substanz zu erwärmen,
- um ein Gas zusammenzudrücken,
- um elektrischen Strom fließen zu lassen oder
- um elektromagnetische Wellen abzustrahlen.
- Pflanzen, Tiere und Menschen benötigen Energie, um leben zu können.



Die Maßeinheit, mit der Energie und Arbeit gemessen wird, heißt **Joule (J)**.

Wenn du mehr über Energie wissen möchtest, findest du interessante Artikel im Internet und in Fachbüchern.

## Solarenergie

### Grundlagen

Als Sonnenenergie oder Solarenergie bezeichnet man die von der Sonne durch Kernfusion erzeugte Energie, die in Teilen als elektromagnetische Strahlung (Strahlungsenergie) zur Erde gelangt. Der mengenmäßig größte Nutzungsbereich ist die Erwärmung unseres Planeten.



Mit Hilfe der Solartechnik lässt sich die Sonnenenergie auf verschiedene Arten nutzen:

- Sonnenkollektoren erzeugen Wärme und Hitze
- Sonnenwärmekraftwerke erzeugen elektrischen Strom durch Umwandlung von Hitze in Wasserdampf
- Solarkocher oder Solaröfen erhitzen Speisen
- Solarzellen erzeugen elektrischen Gleichstrom (Photovoltaik)

### Solarenergie in Strom umwandeln



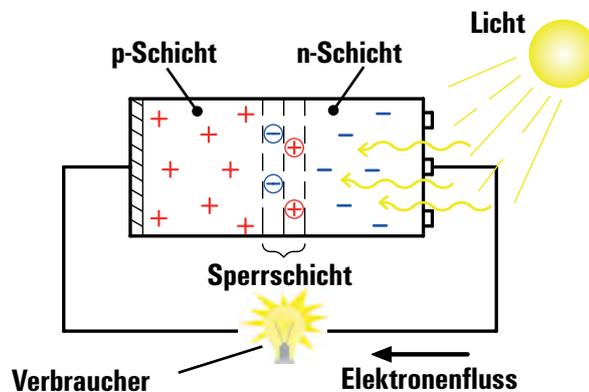
Eine Solarzelle oder photovoltaische Zelle ist ein elektrisches Bauelement, das die im Licht (in der Regel Sonnenlicht) enthaltene Strahlungsenergie direkt in elektrische Energie wandelt. Die physikalische Grundlage der Umwandlung ist der photovoltaische Effekt. Die Solarzelle darf nicht mit dem Sonnenkollektor verwechselt werden, bei dem die Sonnenenergie ein Übertragungsmedium (meist Heizwasser) aufheizt.

Solarzellen bestehen aus Silizium. Die Siliziumblöcke werden in ca. 0,5 Millimeter dünne Scheiben zersägt. Die Scheiben werden im nächsten Schritt mit verschiedenen Fremdatomen dotiert, das heißt gezielt verunreinigt, was für ein Ungleichgewicht in der Siliziumstruktur sorgt. Dadurch entstehen zwei Schichten, die positive p-Schicht und die negative n-Schicht.

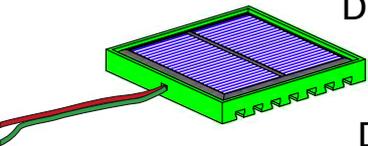
## Solar Power

Vereinfacht ausgedrückt entsteht der elektrische Stromfluss dadurch, dass sich Elektronen aus der n-Schicht, angeregt durch das einfallende Licht, über den angeschlossenen Verbraucher (z. B. Solarmotor) zur p-Schicht bewegen. Je mehr Licht (also Energie) auf die Zelle fällt, desto beweglicher werden die Elektronen.

Wenn man eine Solarzelle an einen Verbraucher anschließt, bewegen sie sich bevorzugt in diese Richtung. Da du dir den Stromfluss als Kreislauf vorstellen kannst, kommen immer wieder Elektronen auf der n-Schicht an und wandern wieder zur p-Schicht. Dieser Elektronenfluss bewirkt, dass Strom fließt und sich der Motor dreht.



### Solarmodelle mit Solarmodul



Das in dem Baukasten PROFI Solar Power verwendete Solarmodul besteht aus vier Solarzellen, die in Reihe geschaltet sind. Es liefert eine Spannung von 2 V und einen maximalen Strom von 200 mA.

Der Solarmotor besitzt eine Nennspannung von 2 V, beginnt aber bereits bei 0,3 V sich zu drehen (im Leerlauf, d. h. ohne dass die Welle des Motors ein Modell antreiben muss).

Baue für die ersten beide Versuche das Modell Ventilator auf (siehe Bauanleitung).

#### Versuch 1:

Stelle fest, welche Helligkeit erforderlich ist, damit sich der Motor dreht. Dazu kannst du eine Lampe mit Glühlampe verwenden. Teste den Versuchsaufbau auch im Freien bei Sonnenschein.



**Versuch 2:**

Finde durch Experimente Antworten zu folgenden Fragen:

- Wie hell muss es sein, damit der Motor ausreichend dreht?
- Welche Lichtquellen sind zur Energiegewinnung geeignet (ja) und welche nicht (nein)? Siehe Tabelle.



Lichtquelle	Ja	Nein	Lichtquelle	Ja	Nein
Glühlampe			LED-Strahler		
Energiesparlampe			Leuchtstofflampe		
Halogenstrahler			Sonne		

Baue für die weiteren zwei Versuche das Modell Solarfahrzeug auf (siehe Bauanleitung).

**Versuch 1:**

Stelle fest, welche Lichtstärke erforderlich ist, damit das Fahrzeug fährt. Benötigt man eine höhere Lichtstärke um das Fahrzeug fahren zu lassen als für den sich drehenden Ventilator?



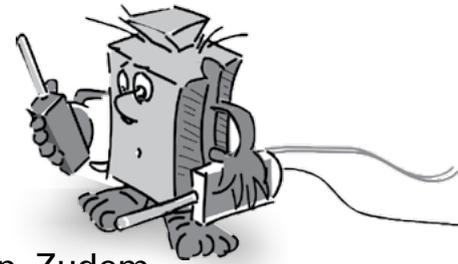
**Versuch 2:**

Prüfe welchen Einfluss die Lichtstärke auf die Fahrzeuggeschwindigkeit hat. Wieviel Zeit benötigt das Fahrzeug für einen Meter Fahrstrecke?



## Wenn etwas nicht richtig funktioniert

Wenn eines deiner Modelle nicht richtig funktionieren sollte, dann beachte bitte folgende Tabelle. In dieser findest du eine Auflistung möglicher Fehler und dazugehöriger Fehlerursachen. Zudem möchten wir dir mit der Tabelle Tipps geben, wie du im Einzelfall die Fehler beheben kannst.



Mögliche Ursache	Abhilfe
Mechanischer Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achte auf Leichtgängigkeit der beweglichen Bauteile.</li> <li>• Sind die Bauteile wie in der beschriebenen Anleitung eingebaut?</li> </ul>
Elektrische Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufrichtung des Motor – richtige Polung?</li> <li>• Solarmodul liefert keine Spannung – falsche Lichtquelle?</li> </ul>
Energielieferant für Solarmodul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignet: Sonne, Halogenlampe, Glühbirne.</li> <li>• Ungeeignet: Energiesparlampe oder LED-Lampe!</li> </ul>
Maßstab für Lichtenergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Motor dreht sich (ohne Last) bei einer 100 W Glühlampe als Lichtquelle, im Abstand von ca. 40 cm.</li> </ul>

## Ausblick PROFI Oeco Energy und PROFI Fuel Cell Kit

Neben der in diesem Baukasten vorgestellten erneuerbaren Energiequelle „Solarenergie“, bietet dir der Baukasten [PROFI Oeco Energy](#) weitere spannende Einblicke zum Thema regenerative Energien. Auf spielerische Art und Weise erfährst du hierbei mehr zur Wasser- und Windenergie. Außerdem lernst du, wie man elektrische Energie speichern kann.



In Verbindung mit dem Oeco Energy bietet dir der Ergänzungsbaukasten [PROFI Fuel Cell Kit](#) ein richtiges Highlight in Sachen erneuerbare Energien – die Brennstoffzelle. Schon bekannte Modelle aus dem Oeco Energy Baukasten aber auch weitere technisch interessante Modelle kannst du mit dieser Energiequelle betreiben.

