

Früh übt sich

Erneuerbare Energien dringen ins Kinderzimmer vor. Mit **Experimentierkästen** kann der potenzielle **Branchennachwuchs** sich schon in jungen Jahren mit den verschiedenen Technologien vertraut machen. neue energie hat **aktuelle Angebote** getestet.



Tüftler gefragt: Das Solarmodul des Modellflitzers muss mit dem Motor verbunden werden.

Text: Jochen Bettzieche, **Fotos:** Falk Heller

Windstille und Sonnenschein – so ein Mistfrühling. Und wenn das Wetter wechselt, dann gleich zum Hagelsturm. Wie um Himmels Willen sollen Kinder da mit ihrem Windrad Strom erzeugen? Fast einen Meter ist es hoch, knapp 45 Zentimeter sind es von der Nabenmitte zur Rotorblattspitze. Alles was es braucht, ist ein bisschen Wind. Nicht zu viel, nicht zu wenig – wie bei den großen Vorbildern auch. Immerhin lernen die stolzen Erbauer bei dieser Wetterlage, dass nur bei den richtigen Bedingungen Strom erzeugt wird. Und nach ein paar Tagen ist es dann so weit: Ein laues Frühlingslüftchen treibt den Rotor an und endlich, endlich leuchtet die angeschlossene Leuchtdiode.

„Zusammen macht das Bauen und Experimentieren noch viel mehr Spaß.“

Stefanie Hübsch, Kosmos

Nicht nur Windkraft, alle erneuerbaren Energien sind ein angesagtes Thema bei Experimentierkästen für Kinder und ältere Interessierte. Die Palette ist breit, sowohl thematisch als auch preislich (siehe Tabelle). Der Kosmos-Verlag hat dieses Jahr eine eigene Serie zum Thema auf den Markt gebracht. Der Kasten Windenergie enthält Anleitungen für verschiedene Windräder, darunter eines mit drei Flügeln, das optisch seinen großen Brüdern von Vestas und Co in nichts nachsteht. Der Aufbau gestaltet sich jedoch schwierig, insbesondere am Getriebe scheitern jüngere Mitglieder der Zielgruppe. Auch wenn alle Kästen die Altersangabe ab acht Jahre tragen, zeigt der Praxistext: Die Jüngeren haben mit dem Bausatz ►



Letzter Schliff: Jetzt fehlt nur noch der Wind.

Luft- und Wasserenergie den meisten Spaß. Das Thema ist am einfachsten zu vermitteln. Allerdings sollten die Wasserdüsen-Fahrzeuge nur im Freien fahren, denn sie hinterlassen zur Freude der Kinder eine nasse Spur.

Große Helfer

Zum Thema Solarenergie gibt es zwei Kästen. Sie bestehen aus diversen Modellen, die mit Hilfe von Sonnenstrom angetrieben werden, darunter zahlreiche Fahrzeuge, eine Seilbahn und ein wassertaugliches Amphibienfahrzeug. Spätestens nach dem Bau des dritten Modells hat jeder begriffen, wie die Solarmodule an den Motor angeschlossen werden müssen, damit sich etwas bewegt. Bei diesen Baukästen stehen die mechanischen Aspekte im Vordergrund. Es geht also hauptsächlich um Zahnräder, Schneckengetriebe und Kettenräder. Experimente, an Hand derer die Funktionsweise der Photovoltaik erklärt wird, bleiben auf der Strecke. Das mag auch an der komplexen Thematik liegen. „An Modellen verstehen“, ist das Motto der gesamten Reihe, was zugleich bedeutet, dass experimentelle Ansätze generell in den Hintergrund treten.

„Das Ei aus dem Experiment mit dem Solarkocher sollte nicht gegessen werden.“

Herstellerangabe



Kein Müll: sondern Bauteile für die Wasserturbine.

Die Tüftler unter den Eltern dürfte es freuen: Die Acht- bis Zehnjährigen brauchen bei den teils kniffligen Aufbauten Unterstützung. „Dass ab und an die Hilfe eines Erwachsenen benötigt wird, ist durchaus so gewünscht. Denn zusammen macht das Bauen und Experimentieren natürlich noch viel mehr Spaß“, erklärt Stefanie Hübsch, Produktmanagerin bei Kosmos.

Dass es auch anders geht, zeigt Fischertechnik beim Kasten Oeko Tech. Hier werden Kinder durch einfache Fragen zum Nachdenken und Experimentieren gebracht. So sollen sie zum Beispiel versuchen, ein Solarmodul mit verschiedenen Lampen zu betreiben. Der Kasten enthält Modelle und Experimente zu Wind- und Wasserkraft sowie Photovoltaik und einen Energiespeicher. Die Erweiterung Hydro Cell Kit bringt ein zusätzliches Solarmodul ins Spiel – und eine richtige Brennstoffzelle. „Benutzung nur unter der genauen Aufsicht von Erwachsenen, die sich mit den im Experimentierkasten beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen befasst haben“, warnt der Hersteller groß auf der Packung. Schließlich wird hier Knallgas gezündet. Die Brennstoffzelle ist der teuerste der vorgestellten Experimentierkästen und benötigt zusätzlich den Grundkasten Oeko Tech.

Das Vier-Stunden-Ei

Deutlich günstiger sind die Bausätze der Linie Green Science, die hierzulande HCM Kinzel vertreibt. Das Grundprinzip: Zusätzlich zu den enthaltenen Materialien werden Gegenstände aus dem Abfall in die Modelle integriert. Das führt bei Kindern allerdings zum Teil zu Verwirrung. „Was ist das denn?“, wollten gleich mehrere Testkinder beim Anblick der abgebildeten leeren Getränkedose wissen. Die sollte Bestandteil des Solarautos sein. Nur, Getränkedosen kennen die nach Einführung des Dosenpfands Geborenen schlichtweg kaum mehr. Glücklicherweise hat der Hersteller einen Ersatz aus Plastik beigelegt.

Besonderer Beliebtheit erfreut sich der Solarkocher aus dem Kasten Solarenergie. Denn damit können Kinder sogar ein Ei kochen. Zwar warnt der Hersteller vor dem Verzehr: „Das Ei aus dem Experiment mit dem Solarkocher sollte deshalb nicht gegessen werden, weil es sich bei dem Bausatz letztendlich nicht um ein richtiges Gerät zum Kochen handelt und deshalb nicht garantiert ist, dass das Ei auch wirklich komplett gekocht ist.“ Nach vier bis fünf Stunden ist es aber tatsächlich hart gekocht und schmeckt wie aus dem Eierkocher, ausreichend Sonneneinstrahlung vorzugsweise über die Mittagsstunden

vorausgesetzt. Solare Frühstückseier können Kinder ihren Eltern so nicht machen.

Wie wichtig die Qualität von Solarmodulen für den Stromertrag ist, zeigt sich nicht erst bei der großen Anlage auf dem Dach. Schon bei den Experimentierkästen sind klare Unterschiede auszumachen. Ein Wettrennen der selbst gebauten Solarfahrzeuge aus verschiedenen Bausätzen lieferte den Beweis. Am Start: Testerin Hanna, 8 Jahre, für das Team HCM Kinzle, Leo, ebenfalls 8, für das Team Fischertechnik und Mia, 9 Jahre, für den Rennstall Kosmos. Bei starker Sonneneinstrahlung liegt der Wagen von HCM Kinzel klar vorne. Das dürfte in erster Linie an der Leichtbauweise des Fahrzeugs liegen. Bei diesen Wetterkonditionen zuckeln die deutlich schwereren Fahrzeuge von Fischertechnik und Kosmos hinterher. Ziehen Wolken auf, ändert sich das Bild. Der HCM-Wagen bleibt als erster stehen. Da hilft auch nicht, dass Spiegelfolien zusätzliches Licht auf das vergleichsweise kleine Modul lenken. Zumal hier im Gegensatz zu Kosmos und Fischertechnik Tüftler keine Möglichkeit haben, die Kraftübertragung zu verbessern. Am Ende lief bei bedecktem Himmel nur noch das Modell von Fischertechnik, bis zu viele Wolken aufzogen und auch hier nichts mehr ging.

Dass ein Solarmodul nicht viel mehr Strom hergibt, um einen Elektromotor anzutreiben



Vorsicht nass: Die Wasserturbine spritzt in alle Richtungen.

„Versuche mit Geothermie kindgerecht und pädagogisch spannend anzubieten ist schwierig.“

Julia Fritz, Ravensburger

oder eine Lampe zum Leuchten zu bringen, ist klar. Dennoch bieten die Module einige Möglichkeiten für Experimente: Was passiert bei Abschattung, was bei Bündelung von Licht? Welches Licht ist geeignet? Unter LED-Lampen, Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen tut sich meist nichts. Auch filtern Fensterscheiben oft die benötigten Wellenlängen aus dem Sonnenlicht heraus. Die Modelle sind daher in erster Linie für draußen gedacht.

Kein Gift im Kinderzimmer

Gänzlich auf hohen technischen Aufwand verzichtet Ravensburger beim Experimentierkasten Erneuerbare Energien – und damit auch auf das Thema Photovoltaik. Das Ergebnis sind 25 Versuche, die auf teils einfachen, teils schwierigeren Bastelarbeiten beruhen. Sie sind altersgerecht für Kinder ab acht Jahren ausgelegt, die Dauer der Versuche ebenfalls, Mithilfe von Erwachsenen ist nur in Einzelfällen nötig. Neun der 25 Versuche drehen sich um das Thema Sonnenlicht. Die Kinder bauen unter anderem eine Fingerheizung, einen Entsalzer und ein Aufwindkraftwerk oder eine Strohhalme-Wasserturbine. Die war bei unseren Testkindern besonders beliebt, schließlich zeigt sich mit viel Wasser und Spritzen, wie eine Turbine funktioniert. Unser Tipp: draußen testen!

Als einziger Anbieter hat Ravensburger die Themen Biogas und Biokraftstoffe aufgegriffen. Statt Methan entsteht allerdings Kohlendioxid in einem Gemisch aus Hefe, Zucker, Mehl und Wasser. „Auf etwaige anaerobe Prozesse, die nur mit Fäkalien und Abfall funktionieren, wurde aus Hygienegründen verzichtet“, erklärt Julia Fritz, Produktmanagerin bei Ravensburger.

Geothermie hingegen ist bei keinem Anbieter dabei. Die Begründungen sind jeweils ähnlich. „Wir hielten es für schwierig, kindgerechte, spannende und pädagogisch sinnvolle Versuche zu diesem Thema anzubieten“, winkt Fritz ab. Andere verweisen darauf, dass passende Experimente schlicht nicht darstellbar seien.

Eine prekäre Frage dringt nicht bis ins Kinderzimmer vor: Sind Cadmium-Tellurid-Dünnschicht-Module nun schädlich oder nicht? Es gelten die Sicherheitsvorschriften für Spielwaren – und die schließen diese Technologie aus. Zum Einsatz kommen daher nur Produkte auf Silizium-Basis. Was es anscheinend nicht einfacher macht, die Funktionsweise kindgerecht zu erklären. In diesem Punkt tun sich alle Anbieter schwer. „Vereinfacht ausgedrückt entsteht der elektrische Stromfluss dadurch, dass sich Elektro-

Regenerative Experimentierkästen im Überblick

Name	Hersteller	Thema (ab ... Jahren)	Preis ¹⁾	Wertung
Geolino Solarmodelle	Kosmos	Photovoltaik (8)	24,99	2
Green Science Solarauto	HCM Kinzel ²⁾	Photovoltaik (8)	17,95	2-3
Green Science Solarenergie	HCM Kinzel ²⁾	Solarthermie (8)	12,99	2
Green Science Windmühlengenerator	HCM Kinzel ²⁾	Windkraft (8)		2
Hydro Cell Kit ³⁾	Fischertechnik	Brennstoffzelle (10)	119,95	1
Luft- & Wasserenergie	Kosmos	Luft- und Wasserenergie (8)	34,99	1
Oeco Tech	Fischertechnik	Wasser- und Windkraft, Photovoltaik (9)	99,95	1
Solar-Energie	Kosmos	Photovoltaik (8)	34,99	2
Solar-Master	Kosmos	Photovoltaik (8)	99,99	2
Stromgenerator	Kosmos	Stromgenerator (8)	34,99	2-3
Science-X Erneuerbare Energien	Ravensburger	Wasser- und Windkraft, Solarthermie, Biogas, Biokraftstoff (8)	14,39	1
Wind-Energie	Kosmos	Windkraft (8)	34,99	2

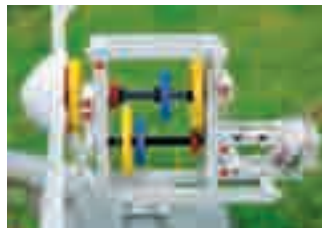
¹⁾ Empfohlener Verkaufspreis laut Hersteller (in Euro); ²⁾ HCM Kinzel ist Importeur;

³⁾ Ergänzungssset zum Kasten Oeco Tech; 1=sehr gut, 2=gut, 3= befriedigend



Geduld gefragt: Der Solarkocher braucht sechs Stunden für das Frühstücksei (links). Der Miniparabolspiegel läßt den Finger heiß werden.

nen aus der n-Schicht, angeregt durch das einfallende Licht, über den angeschlossenen Verbraucher zur p-Schicht bewegen“, heißt es in dem Begleitheft bei Fischertechnik. „Wir gehen davon aus, dass die Kinder das verstehen“, entgegnet ein Fischertechnik-Sprecher. Wohlgemerkt, die Altersfreigabe auf dem zugehörigen Bausatz lautet „ab neun Jahre“. Zum Vergleich: In den Lehrplänen für Gymnasien in Bayern kommt Halbleitertechnik frühestens in der achten Klasse vor (siehe Seite 46). Die Kinder sind hier ganz klar auf die Hilfe von Erwachsenen angewiesen. Wie Wasser- und Windenergie funktionieren, verstehen Kinder hingegen schneller.



Präzisionsarbeit: Die Zahnräder müssen exakt montiert werden.

Nur bedingt nachhaltig

Die Energiebilanz der Experimentierkästen fällt je nach Anbieter sehr unterschiedlich aus. Eine CO₂-Bilanz hat keiner erstellt, doch die Produktionsorte bieten einen Anhaltspunkt. So fertigt

Fischertechnik in Deutschland, die Zellen für die Module stammen nach Angaben des Zulieferers Lemo Solar von Bosch und werden in Österreich weiterverarbeitet. Die Transportwege sind kurz. „Die Nähe zum wichtigsten Markt Deutschland reduziert zudem Transportkosten und verbessert dadurch die Energiebilanz“, sagt Markus Keller, Geschäftsführer von Fischertechnik.

Ravensburger fertigt im eigenen Werk in Tschechien. Die Kosmos-Kästen hingegen haben den langen Weg aus Taiwan hinter sich. Green Science wird in China produziert. „Helfen Sie die Erde zu schützen, indem Sie eine Plastikflasche recyceln und diese als Halterung für ihren Windmühlengenerator verwenden“, steht beispielsweise auf der Vorderseite der Packung. Inwieweit die Erde durch diese eine Flasche geschützt wird, wenn die Aufforderung dazu einen tausende Kilometer langen Weg hinter sich hat, scheint allerdings fraglich. ◀

Schnellbauhallen

30 Jahre Erfahrung

Lieferzeit: 2-3 Wochen

hps
Fertighallen GmbH

Badener Str. 5 · 69493 Hirschberg
Telefon 0 62 01 / 2 59 98-0
Fax: 0 62 01 / 2 59 98-20
www.hps-fertighallen.de

hochwertig · preisgünstig · schnell

Insolvenzversteigerung

Im Auftrag des Insolvenzverwalters versteigere ich am **Donnerstag, den 22.09.2011** um 11:00 Uhr, Besichtigung ab 8:30 Uhr, gegen bar oder bankbestätigten Scheck, die Betriebs- und Geschäftsausstattung und 1 **Biodieselanlage** der **MME Technology AG, August-Thyssen-Str. 12, 32278 Kirchlengern, (Versteigerungsort)**. Aufgerufen werden u.a.: 1 **Anlage** zur Herstellung von **Biodiesel** aus **Biomasse**, 3 weitere Anlagen im Rohbau, modular aufgebaut, mit Peripherie, wie 1 Prallmühle **MAIER**, 90 kW, 3 Biomasseschredder **KVT**, 1 Zyklon- und 2 Filteranlagen **ADOLPH**, Fördereinrichtungen, 1 Laboreinrichtung, 1 umfangreiche **Werkstattausrüstung**, div. EDV- und Büroausstattung, u.v.a.m.

Kataloge im Internet und auf Anfrage
Auktionator Dipl.-Ing. Hubert Küpers
e-mail: info@IVG-Kuepers.de www.IVG-Kuepers.de

Felix-Wankel-Str. 2
32278 Kirchlengern

IVG

Tel. (0 52 23) 653 200
Fax (0 52 23) 653 201