



Katalog



neue energien verstehen

# Begrüßung Kontakt Daten

Warum gibt es eigentlich leXsolar-**neue energien** verstehen?

Wir sind fest davon überzeugt, dass die erneuerbaren Energien die einzige Lösung sind, den großen Energiebedarf der Menschheit zu stillen. Mit unseren Produkten legen wir die Grundlage für eine 100% erneuerbare Energieversorgung auf der Erde.

Erneuerbare Energien sind in aller Munde. Lassen Sie sich anstecken und lernen Sie, erneuerbare Energien zu verstehen!



Dr. Ronny Timmreck

Michael Dietrich



leXsolar GmbH  
Strehleener Str. 12- 14  
01069 Dresden  
Deutschland

Telefon: 03 51 - 47 96 56 0  
Fax: 03 51 - 47 96 56 111  
E-Mail: info@lexsolar.de  
Internet: www.leXsolar.de

Geschäftsführer:  
Dr. Ronny Timmreck  
Michael Dietrich  
Amtsgericht Dresden HRB 22097



- ▲ leXsolar Hauptsitz
- X leXsolar lokale Büros
- leXsolar Partner



neue energien verstehen

# Inhaltsverzeichnis Alles auf einen Blick

über leXsolar	04
Themenwelten	06
Produktübersicht	08
Neuheiten	10
 leXsolar-NewEnergy World	12
 leXsolar-PV	22
 leXsolar-Wind	30
 leXsolar-H <sub>2</sub>	36
 leXsolar-BioFuel	42
 leXsolar-ThermalEnergy	46
 leXsolar-EMobility	50
 leXsolar-SmartGrid	56
 leXsolar-ESave	60
 leXsolar-Hydropower	62
 leXsolar-SmartControl	66
 leXsolar-Academy	72
Kooperationen und Bildungsprojekte	80
Social Media und International	84
Branding und Service	86

## Einsatzgebiete

Auf den Produktseiten zeigen Ihnen die folgenden Symbole, für welchen Fachlehrplan das jeweilige Produkt konzipiert ist.



Altersangabe Physik Technik Chemie

# Gemeinsam mit Ihnen werden wir ...

- ... erneuerbare Energietechnologien erklären - von den naturwissenschaftlichen Grundlagen bis zu den Anwendungen - damit Schüler, Studenten und Erwachsene neue Energien verstehen.
- ... Begeisterung für erneuerbare Energien wecken.
- ... zur Energiewende beitragen.



neue energien verstehen

Einscannen und  
Image-Film ansehen:



# Dafür stehen wir:

- Unsere Produkte und unser Service orientieren sich an Ihnen! Sie als Kunde stehen bei uns im Mittelpunkt.
- Wir sind innovativ! Denn nur mit modernen Lehrmitteln ist Ihr Unterricht erfolgreich.
- Wir liefern höchste Qualität: Langlebige Produkte mit Experimenten, die im Schulalltag wirklich funktionieren.



„Ich bin dafür zuständig, dass Sie in unseren Produkten stets den aktuellsten Stand der Technik wiederfinden“

**DMITRY KUSHNIKOVSKIY**  
Entwicklungsleiter



„Ich bürge für die hohe didaktische Qualität der leXsolar-Produkte und deren Versuchsanleitungen.“

**ANJA WEITHÄUSER**  
Produktmanagerin



„Ich überwache für Sie die Qualität unserer Produkte und freue mich auf Ihre Verbesserungsvorschläge.“

**KRZYSZTOF SZYNAL**  
Qualitäts- und Produktionsmanager



„Als Ihre erste Ansprechpartnerin bei leXsolar freue ich mich, Ihnen jederzeit bei Ihren Anliegen weiterhelfen zu können. Im Bestellvorgang verantworte ich die Auftragsabwicklung sowie den Versand.“

**NICOLE OLOTH**  
Assistenz der Geschäftsführung



„Meine Ziele sind anschauliche Produkte, eine verständliche Abbildung der Wirklichkeit und interessante sowie didaktisch hochwertige Fortbildungen. So lassen sich erneuerbare Energien verstehen!“

**ANITA RASCHE**  
Produktentwicklung



„Meine Aufgabe ist es, stets hochwertige Materialien, die unseren Qualitätsansprüchen und Ihren Kundenvorstellungen entsprechen, zu beschaffen. Dabei lege ich Wert auf innovative Ressourcen und Herstellungsverfahren“

**KRISTIN MAAB**  
Beschaffungsmanagerin



„Ich arbeite bei leXsolar an kreativen und technischen Lösungen für eine effiziente visuelle Kommunikation.“

**TAMARA SOTO**  
Grafik- und Produktdesignerin



„neue energien verstehen‘ bedeutet für mich Synergien zwischen Schule und Wirtschaft zu stärken. Dafür entwickle ich gemeinsam mit Ihnen kreative und individuelle Strategien.“

**MARIA KOWALOW**  
Vertriebsmanager



„ Ab dem Zeitpunkt der Bestellung trage ich dafür Sorge, dass Ihre Produkte sicher und in einwandfreiem Zustand bei Ihnen ankommen.“

**IVONNE MACIELAG**  
Produktion und Versand



„Ich setze unsere hohen Qualitätsstandards in der Produktion um – deshalb muss ich mich auch nur selten um Reparaturen kümmern.“

**MANUELA FISCHER**  
Produktion und Service

# Die leXsolar Themenwelten

Die leXsolar-Themenwelten spiegeln das breite Spektrum der erneuerbaren Energietechnologien wieder. Für nahezu alle praktisch relevanten Technologien finden Sie bei uns spezialisierte Ausbildungsprodukte.

Auch für verwandte Technologien, die für unsere zukünftige Energieversorgung eine entscheidende Rolle spielen, wie Elektromobilität, Energiespeicher oder Energieeffizienz, bietet leXsolar passende Produkte.



neue energien verstehen

Einscannen und Produkt-Film ansehen:



# von Energien, die uns antreiben

Technologieübergreifende Themenwelten

leXsolar-SmartControl ist das innovative Mess- und Steuersystem für alle leXsolar-Versuche.

Mit der leXsolar-Academy steht Ihnen ein umfassendes Schulungsprogramm zu all diesen Themen bereit. Für maximale Lernerfolge sind darin die leXsolar-Produkte voll integriert.



**leXsolar-NewEnergy World**  
Experimentieren Sie zu den Themen Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Elektromobilität, Energiespeicherung und Brennstoffzelle und verstehen Sie die erneuerbaren Energien.

Seite 12 ▶



**leXsolar-Wind**  
Die Windkraft trägt derzeit am meisten zur erneuerbaren Stromproduktion bei. Dabei wird die kinetische Energie der Luft in elektrische umgewandelt.

Seite 30 ▶



**leXsolar-PV**  
Die Photovoltaik (PV) ist die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie mittels Solarzellen.

Seite 22 ▶



**leXsolar-ESave**  
Energieeffizienz und Energieeinsparung sind zentrale Elemente bei der Umsetzung einer erneuerbaren Energieversorgung.

Seite 64 ▶



**leXsolar-Academy**  
Wir vermitteln Ihnen umfassendes Wissen zu den erneuerbaren Energietechnologien und machen Sie zu einem kompetenten Ansprechpartner für Ihre Schüler und Kollegen.

Seite 72 ▶



**leXsolar-SmartGrid**  
Der Begriff SmartGrid steht für die Vernetzung und Steuerung von Energieerzeugern, -speichern und -verbrauchern in einem „intelligenten“ Stromnetz.

Seite 60 ▶



**leXsolar-EMobility**  
Der Einsatz von Speichertechnologien ist die Voraussetzung für eine nachhaltige Energiewende.

Seite 54 ▶



**leXsolar-ThermalEnergy**  
Solarthermische Technologien können nicht nur zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Mit der konzentrierten Solarthermie wird auch Strom produziert!

Seite 50 ▶



**leXsolar-H<sub>2</sub>**  
Durch Brennstoffzellen kann Wasserstoff (H<sub>2</sub>) in elektrischen Strom umgewandelt werden – eine mögliche Lösung des Speicherproblems erneuerbarer Energien.

Seite 36 ▶



**leXsolar-BioFuel**  
Biokraftstoffe lassen sich leicht speichern und ersetzen fossile Kraftstoffe im Verkehr.

Seite 42 ▶



**leXsolar-Hydropower**  
Die Wasserkraft war die erste erneuerbare Energiequelle, die durch den Menschen zur Stromerzeugung genutzt wurde und unterliegt geringen Schwankungen.

Seite 66 ▶



**leXsolar-BioEnergy**  
Discover how biomass can be grown and the energetic use of different degradation processes. Experience the whole biomass cycle!

Seite 46 ▶

- ▶ Jede Altersstufe und jede Ausbildungszielgruppe hat eigene Bedürfnisse und andere Lernmethoden. Damit jeder Nutzer maximale Lernerfolge erzielen kann, sind die leXsolar-Themenwelten untergliedert in verschiedene Produktreihen.

## ▶ neue energien verstehen

### leXsolar Grundschule Produkte

Kinder besitzen schon im frühen Kindesalter einen natürlichen Forscherdrang und möchten alles um sich herum erkunden. Gleichzeitig wird in Kindergarten und Grundschule der Grundstein für die schulische Bildung gelegt. Mit unseren neuen leXsolar-Basics, welche es zu verschiedenen Themen gibt, können die Kinder spielerisch in der Vorschulzeit ihrem Wissensdrang nachgehen und ein Bewusstsein für erneuerbare Energien entwickeln. Sie entdecken beispielsweise, welche Energiequellen es gibt und wie sie funktionieren. Mit dem neuen leXsolar-NewEnergy Minikit haben Sie

alle leXsolar-Basics in einer Box und können mit Ihren Kindern die Welt der erneuerbaren Energien entdecken.

*Hinweis:*  
Sie wünschen ein Produkt für Kindergarten/Grundschule und die Sekundarstufe I in einem? Mit dem neuen leXsolar-NewEnergy Ready-to-go vereinen Sie alle leXsolar-Basics dieser beiden Altersgruppen in einem handlichen Koffer und können sofort und überall experimentieren.



### leXsolar Sekundarstufe I Produkte

In der Sekundarstufe I wird aufgebautes Wissen aus der Grundschule vertieft und gefestigt, zunächst eher qualitativ, später mehr und mehr durch wissenschaftliches Arbeiten. Aufbauend auf dem leXsolar-NewEnergy Minikit bietet leXsolar für Ihre Schüler der Sekundarstufe I das leXsolar-NewEnergy Kit. Mit den erlebnisorientierten Experimenten begeistern Sie Ihre Schüler und steigern die Aufmerksamkeit für die darauf aufbauenden Experimente.

*Hinweis:*  
Sie wünschen ein Produkt für Kindergarten/Grundschule und die Sekundarstufe I in einem? Mit dem neuen leXsolar-NewEnergy Ready-to-go vereinen Sie alle leXsolar-Basics dieser beiden Altersgruppen in einem handlichen Koffer und können sofort und überall experimentieren.



*Nutzen Sie die Vorteile unserer Ready-to-go Serie. Für die Sekundarstufe I und II konzipiert, enthalten diese robusten Aluminiumkoffer alle benötigten Zubehöre wie z. B. Kabel und Messgeräte und sind jederzeit flexibel einsatzbereit. Somit können Sie mit Ihren Schülern in der Schule, aber auch außerhalb zu allen leXsolar-Themen der erneuerbaren Energien experimentieren.*



### leXsolar Sekundarstufe II Produkte

Die Sekundarstufe II bereitet sowohl auf ein Hochschulstudium als auch auf eine Ausbildung vor. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, können Sie mit den Produkten der leXsolar Large Reihe praxisorientierte Experimente sowie Versuche zu den wissenschaftlichen Grundlagen der erneuerbaren Energien durchführen. Die Produkte ermöglichen vorwiegend quantitative Schülerexperimente und behandeln insbesondere die physikalischen Grundlagen der jeweiligen erneuerbaren

Energien. In der Schule bereits vorhandene Zusatzgeräte wie Multimeter, Kabel u. Ä. sind nicht enthalten.

*Hinweis:*  
Nutzen Sie die Vorteile unserer Ready-to-go Serie. Für die Sekundarstufe I und II konzipiert, enthalten diese robusten Aluminiumkoffer alle benötigten Zubehöre wie z. B. Kabel und Messgeräte und sind jederzeit flexibel einsatzbereit. Somit können Sie mit Ihren Schülern in der Schule aber auch außerhalb zu allen leXsolar-Themen der erneuerbaren Energien experimentieren.



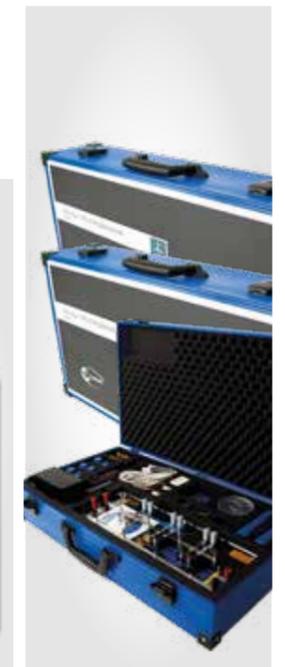
### leXsolar Technische Ausbildung Produkte

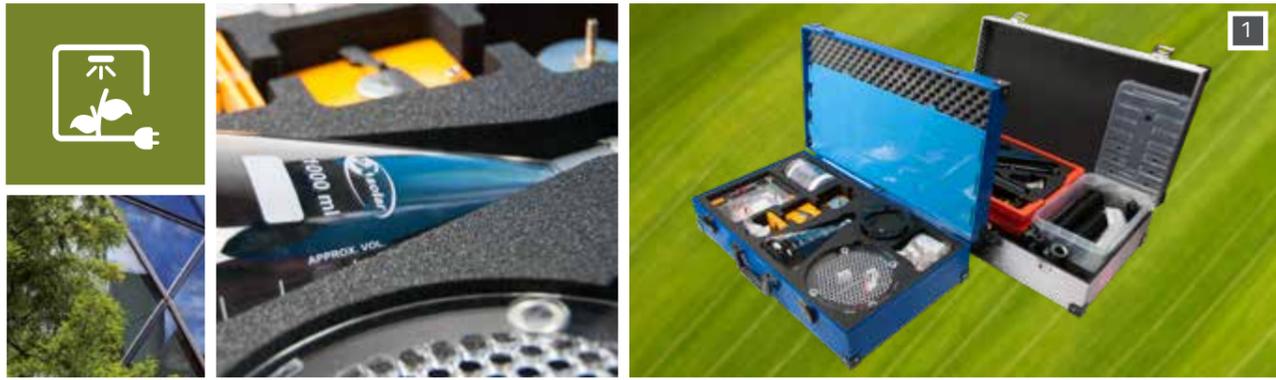
Spezialisierte Lehrsysteme für die Technische Ausbildung in Fachhochschulen und beruflichen Schulen sind für die Themenwelten leXsolar-PV, leXsolar-Wind, leXsolar-EMobility, leXsolar-ThermalEnergy, leXsolar-H<sub>2</sub> und leXsolar-SmartGrid verfügbar.

Weitere Informationen zu den Produkten sowie zu technischen Trainingssystemen finden Sie in unserem Katalog zur technischen Ausbildung.



Professional Katalog erhältlich





## Neue Themenwelt: leXsolar-BioEnergy Biomassekreislauf verstehen



## Neues Bildungsprojekt : leXsolar Events Emils Weltreise



## Erweiterung der leXsolar-Academy: leXsolar-Webinars

# leXsolar Neuheiten

### 1 leXsolar-BioEnergy

Das umfangreiche Experimentiersystem leXsolar-BioEnergy Ready-to-go ermöglicht es, ohne weiteres Zubehör, den Biomassekreislauf nachzustellen.

Das Wachstum der Pflanzen wird in Anzuchtbox und Hydrokultur beobachtet und dabei der Wasser- und Nährstoffverbrauch in den verschiedenen Wachstumsphasen untersucht. Anschließend oder parallel kann in verschiedenen Experimenten sowohl der aerobe als auch der anaerobe Abbau von Biomasse im Kompost und Biogas-Prozessen durchgeführt und damit die energetische Nutzung der Biomasse untersucht werden.

Weitere Informationen finden Sie ab Seite 46.

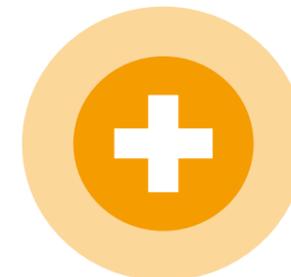
### 2 leXsolar-Events: Emils Weltreise

Das Bildungs-Projekt „Emils Weltreise“ soll junge Menschen (6. – 8. Schulklasse) auf anschauliche und erlebnisreiche Weise durch die Welt der erneuerbaren Energien führen, das Interesse fördern und durch individuelle Vor- und Nachbearbeitung das Verständnis nachhaltig festigen.

Weitere Informationen finden Sie ab Seite 80.

### 3 leXsolar-Webinar

Unsere Fortbildung gibt es jetzt auch online. Die Experimentiersysteme können auch im Freien super verwendet werden. Und auch Sie können sich diese nun Zuhause, im Garten oder im Büro von unserem Referenten erklären lassen. Mit unserem leXsolar Webinar sind sie von überall live dabei.





leXsolar-NewEnergy World bietet Ihnen die Möglichkeit, Experimente zu verschiedenen Themen der erneuerbaren Energien vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II durchzuführen und so Ihren Schülern einen hervorragenden Einstieg in die Welt der regenerativen Energien zu geben.



## leXsolar-PV Basic

Mit dem leXsolar-PV Basic haben Sie und Ihre Schüler die Möglichkeit, grundlegende Versuche zum Thema Photovoltaik durchzuführen und die Solarenergie spielerisch zu verstehen. Neben den qualitativen Versuchen mit Solarzellen und optischen Experimenten sind mit diesem sehr preiswerten Experimentiersystem noch viele weitere Experimente zur Photovoltaik möglich. (Details siehe S.27)



## leXsolar-Wind Basic

Mit dem leXsolar-Wind Basic bringen Sie neuen „Wind“ in Ihr Klassenzimmer. Erzeugen Sie Ihren eigenen Wind, lassen Sie die Windturbine drehen und treiben Sie verschiedene Verbraucher an. Erleben Sie den Unterschied verschiedener Flügelformen und führen Sie, mit fertig montierten Rotorblättern, qualitative Experimente zur Windkraft durch. (Details siehe S.33)



## leXsolar-H<sub>2</sub> Basic

Mit dem leXsolar-H<sub>2</sub> Basic können Sie sehr einfach die Grundlagen dieser Themenwelt vermitteln und durch die reversiblen Brennstoffzellen mit Ihren Schülern die Elektrolyse durchführen. Die Experimente sind einfach zu handhaben und das destillierte Wasser ist bereits enthalten. (Details siehe S.39)



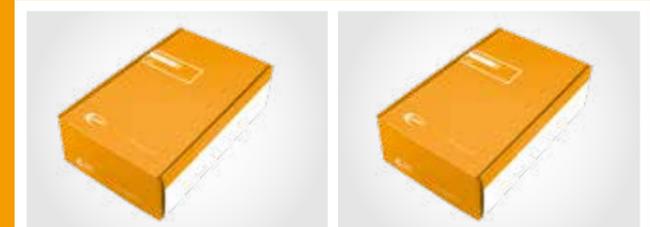
## leXsolar-EMobility Basic

Erleben Sie die Elektromobilität hautnah!  
Das leXsolar-EMobility Basic vereint Speichertechnologien und Elektroauto und ermöglicht Ihnen, anwendungsorientierte und qualitative Versuche zu dieser Themenwelt durchzuführen. (Details siehe S.56)



## leXsolar-Hydropower Basic

Erklären Sie Ihren Schülern durch einfache Grundlagenversuche die Welt der Wasserkraft.  
Mit der Peltonturbine und dem beigegeführten Schlauch können Sie überall viele qualitative Experimente durchführen und Kindern zeigen, wie man mit Spaß und Freude experimentieren und lernen kann. (Details siehe S.69)



## leXsolar-Minikit Basic und -Kit Basic

Für das Experimentieren mit den leXsolar-Basics benötigen Sie das leXsolar-Minikit Basic. Dieses beinhaltet eine kleine Grundeinheit und Kabel sowie Kurzschlussstecker, um die Module zu verschalten. Als Stromquelle ist eine Handkurbel vorhanden, mit der Ihre Schüler spielerisch und durch eigene Muskelkraft Strom erzeugen können.

Das leXsolar-Kit Basic ermöglicht Ihnen das qualitative Arbeiten mit den leXsolar-Basics. Mit den beigegeführten SmartControl-Komponenten haben Sie ein innovatives Mess- und Steuersystem zur Verfügung und mit der großen Grundeinheit sind viele verschiedene Experimente möglich.

▶ Mit dem leXsolar-NewEnergy MiniKit vereinen Sie alle leXsolar-Basics in einer praktischen Box und können mit Ihren Kindern im Kindergarten sowie in der Grundschule die Welt der erneuerbaren Energien entdecken.

◀ Aufbauend auf dem leXsolar-NewEnergy MiniKit bietet leXsolar für Ihre Schüler der Sekundarstufe I das leXsolar-NewEnergy Kit. Mit den erlebnisorientierten Experimenten begeistern Sie Ihre Schüler und steigern die Aufmerksamkeit für weitere Versuche im Bereich der erneuerbaren Energien.

## leXsolar Grundschule Produkte

Kindergarten und Grundschule

leXsolar-PV Basic (Details siehe S. 27)

leXsolar-Wind Basic (Details siehe S. 33)

leXsolar-H<sub>2</sub> Basic (Details siehe S. 39)

leXsolar-EMobility Basic (Details siehe S. 56)

leXsolar-Hydropower Basic (Details siehe S. 69)

leXsolar-Minikit Basic

Kurbel + Grundeinheit klein + Kabel



## leXsolar-NewEnergy Minikit

(Details siehe S. 16)



## leXsolar-NewEnergy Ready-to-go

(Details siehe S. 20)



## leXsolar-NewEnergy Kit

(Details siehe S. 18)



## leXsolar-NewEnergy Ready-to-go

(Details siehe S. 20)



## leXsolar Sekundarstufe I Produkte

Sekundarstufe I

leXsolar-PV Basic (Details siehe S. 27)

leXsolar-Wind Basic (Details siehe S. 33)

leXsolar-H<sub>2</sub> Basic (Details siehe S. 39)

leXsolar-EMobility Basic (Details siehe S. 56)

leXsolar-Hydropower Basic (Details siehe S. 69)

leXsolar-Kit Basic

SmartControl + Grundeinheit groß + Kabel





## leXsolar-NewEnergy Minikit ▶

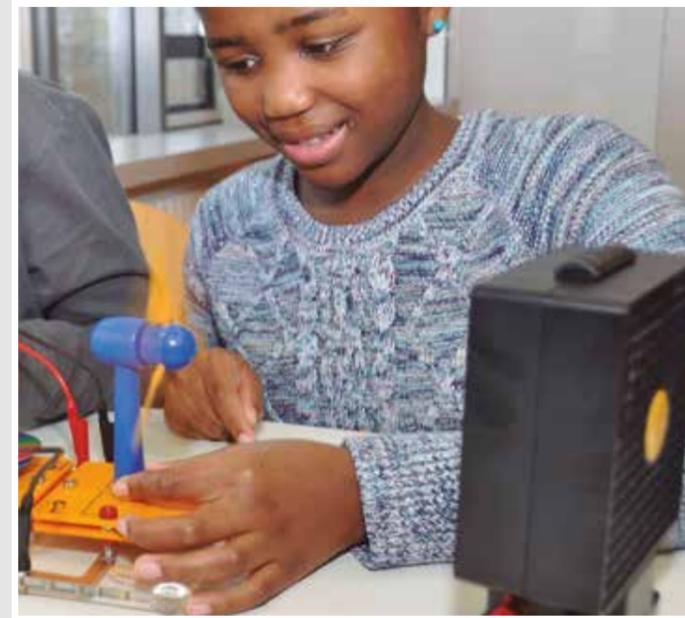
Artikel-Nr. 2001

Erklären Sie spielerisch neue Energien im Kindergarten und in der Grundschule.

Mit dem leXsolar-NewEnergy Minikit können Sie und Ihre Schüler mit einfachen Grundlagenversuchen und hoher didaktischer Qualität die Themen Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Elektromobilität und Energiespeicherung sowie die Brennstoffzelle erleben und verstehen.



Leichter Einstieg für die Schüler in die Welt der erneuerbaren Energien



## Eckdaten

- Neue Energien für die Grundschule
- Versuche zur Solarenergie, Wind- und Wasserkraft, Elektromobilität sowie Brennstoffzelle in einem Produkt vereint
- Umfangreiches Experimentiersystem mit hoher didaktischer Qualität

## Themen

Die ganze Welt der erneuerbaren Energien in einem Produkt!

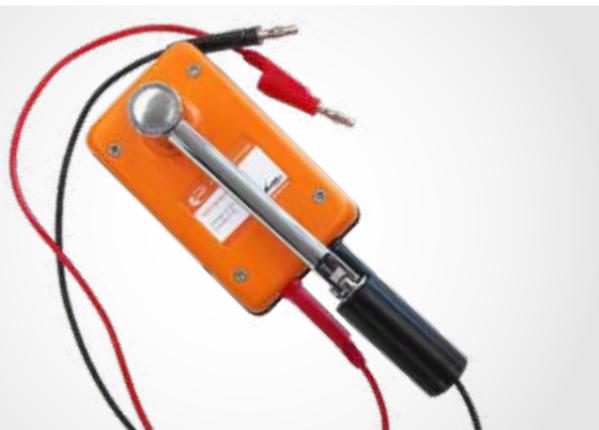
- Solarenergie
- Windenergie
- Wasserkraft
- Brennstoffzelle
- Energiespeicher
- Elektroauto

## Experimente

- Elektrische Energie und Stromkreis
- Die Solarzelle als Energiequelle
- Die Ausrichtung der Solarzelle zum Licht
- Unterschied Solarzelle - Solarmodul
- Teilverschattung von Solarmodulen
- Windenergieumwandlung
- Der Einfluss der Windrichtung
- Der Einfluss der Flügelzahl
- Der Einfluss der Flügelform
- Der Einfluss des Anstellwinkels der Flügel
- Energie aus Wasserkraft
- Der Betrieb eines Elektroautos
- Energiespeicherung
- Speicherung von Solarenergie
- Speicherung von Windenergie
- Wasserstoffherzeugung
- Die Eigenschaften einer Brennstoffzelle
- Energie sparen

## Bestandteile

- 1x 1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung f. Solarzelle
- 1x 1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-21 leXsolar Windrotoren (montierter Satz)
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 1x 1600-02 Kondensatormodul 5.0F/5.4V
- 1x 1602-01 leXsolar-Grundeinheit Small
- 1x 1602-02 Handgeneratormodul
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 1900-01 Wasserradmodul
- 1x 2001-01 Box 2001
- 1x L2-02-051 PVC-Schlauch innen 12mm
- 1x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 2x L2-06-033 Kurzschlussstecker
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 2x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-01-104 Einlage universal Wind
- 1x L3-01-174 Einlage NewEnergy kit
- 1x L3-03-218 Einräumplan 2001 NewEnergy Minikit
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.





## leXsolar-NewEnergy Kit ▶

Artikel-Nr. 2002

Mit dem leXsolar-NewEnergy Kit können Sie und Ihre Schüler qualitative Experimente mit hoher didaktischer Qualität zu den Themen Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Elektromobilität und Energiespeicherung sowie zu Brennstoffzellen in der Mittelstufe durchführen.

Durch die SmartControl Komponenten verfügen Sie über ein hochwertiges Mess- und Steuersystem und alle benötigten Zubehörteile wie Messgeräte, Spannungsquelle und Kabel sind bereits enthalten.



Viele qualitative Experimente zu verschiedenen Themen möglich



### Eckdaten

- Neue Energien für die Mittelstufe
- Quantitative Experimente mit den SmartControl Komponenten
- Alle benötigten Zubehörteile wie Messgeräte, Spannungsquelle und Kabel sind bereits enthalten
- Umfangreiches Experimentiersystem mit hoher didaktischer Qualität

### Themen

Die ganze Welt der erneuerbaren Energien in einem Produkt!

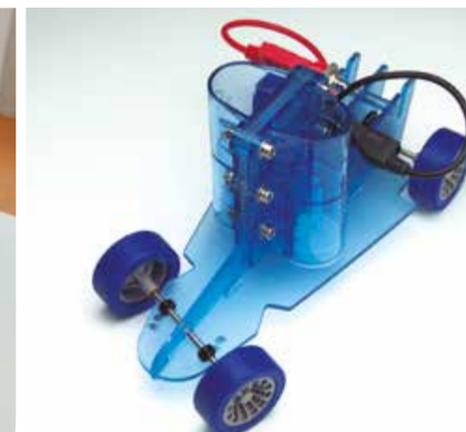
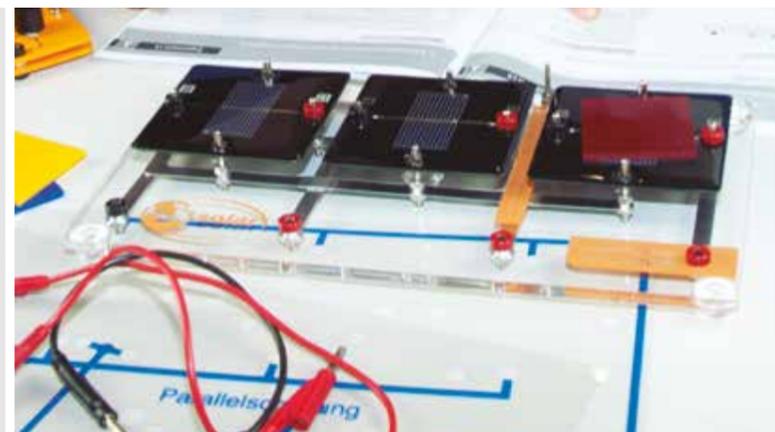
- Solarenergie
- Windenergie
- Wasserkraft
- Brennstoffzelle
- Energiespeicher
- Elektroauto

### Experimente

- Elektrische Energie und Stromkreis
- Die Solarzelle als Energiequelle
- Die Ausrichtung der Solarzelle zum Licht
- Unterschied Solarzelle - Solarmodul
- Teilverschattung von Solarmodulen
- Die U-I-Kennlinie und der Füllfaktor einer Solarzelle
- Windenergieumwandlung
- Der Einfluss der Windrichtung
- Der Einfluss der Flügelzahl
- Der Einfluss der Flügelform
- Der Einfluss des Anstellwinkels der Flügel
- Die Kennlinie einer Windkraftanlage
- Energiebilanz- und Wirkungsgrad einer Windkraftanlage
- Energie aus Wasserkraft
- Der Betrieb eines Elektroautos
- Energiespeicherung
- Speicherung von Solarenergie
- Speicherung von Windenergie
- Wasserstoffherzeugung
- Die Eigenschaften einer Brennstoffzelle
- Die Kennlinie einer Brennstoffzelle
- Energie sparen

### Bestandteile

- 1x 1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung f. Solarzelle
- 1x 1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-21 leXsolar Windrotoren (montierter Satz)
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 1x 1600-02 Kondensatormodul 5.0F/5.4V
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 1900-01 Wasserradmodul
- 1x 2002-01 Box 2002
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 1x L2-02-051 PVC-Schlauch innen 12mm
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 2x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 2x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-01-104 Einlage universal Wind
- 1x L3-01-174 Einlage NewEnergy kit
- 1x L3-03-216 Einräumplan 2002 NewEnergy Kit
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.





## leXsolar-NewEnergy Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 2003

Begeistern Sie Ihre Schüler für erneuerbare Energien und kombinieren Sie einfache, quantitative und spielerische Grundlagenversuche für den Kindergarten sowie die Grundschule mit qualitativen und didaktisch hochwertigen Experimenten der Mittelstufe.

Erleben und verstehen Sie die Themen Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Elektromobilität und Energiespeicherung sowie die Brennstoffzelle durch didaktisch hochwertige Experimente. Getreu der leXsolar Ready-to-go Serie sind in diesem stabilen und überall einsetzbaren Experimentierkoffer alle benötigten Module,

Zubehörteile, Messgeräte, Spannungsquelle und Kabel enthalten.



Kombination aus leXsolar-NewEnergy Kit und leXsolar-NewEnergy Minikit



### Eckdaten

- Neue Energien für Grundschule und Mittelstufe
- Versuche zu allen erneuerbaren Energiequellen in einem Produkt vereint
- Ortsunabhängiger und flexibler Einsatz möglich
- Alle benötigten Zubehörteile wie Messgeräte, Spannungsquelle und Kabel sind bereits enthalten

### Themen

Die ganze Welt der erneuerbaren Energien in einem Produkt!

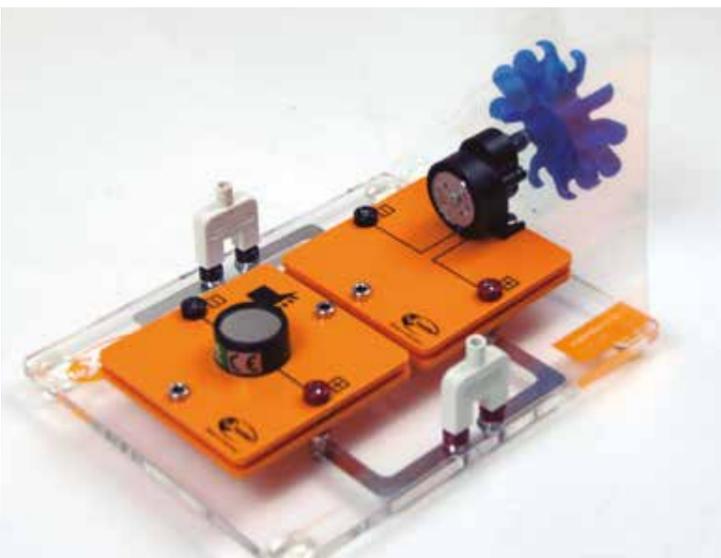
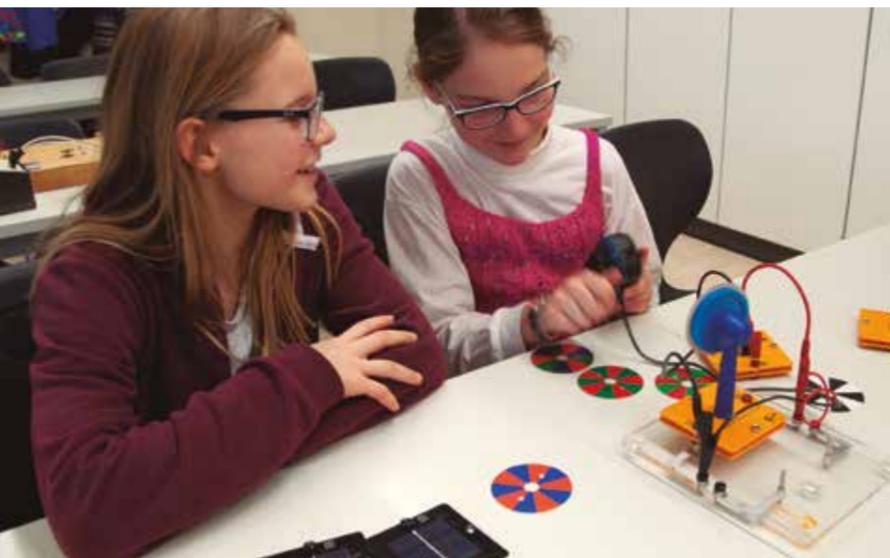
- Solarenergie
- Windenergie
- Wasserkraft
- Brennstoffzelle
- Energiespeicher
- Elektroauto

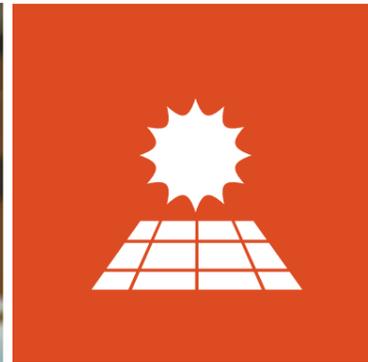
### Experimente

- Elektrische Energie und Stromkreis
- Die Solarzelle als Energiequelle
- Die Ausrichtung der Solarzelle zum Licht
- Unterschied Solarzelle - Solarmodul
- Teilverschattung von Solarmodulen
- Die U-I-Kennlinie und der Füllfaktor einer Solarzelle
- Windenergieumwandlung
- Der Einfluss der Windrichtung
- Der Einfluss der Flügelzahl
- Der Einfluss der Flügelform
- Der Einfluss des Anstellwinkels der Flügel
- Die Kennlinie einer Windkraftanlage
- Energiebilanz- und Wirkungsgrad einer Windkraftanlage
- Energie aus Wasserkraft
- Der Betrieb eines Elektroautos
- Energiespeicherung
- Speicherung von Solarenergie
- Speicherung von Windenergie
- Wasserstoffherzeugung
- Die Eigenschaften einer Brennstoffzelle
- Die Kennlinie einer Brennstoffzelle
- Energie sparen

### Bestandteile

- 1x 1100-02 Solarmodul 0,5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1,5 V, 280 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung f. Solarzelle
- 1x 1100-31 Solarmodul 2,5 V, 420 mA
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-21 leXsolar Windrotoren (montierter Satz)
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 1x 1600-02 Kondensatormodul 5,0F/5,4V
- 1x 1602-01 leXsolar-Grundeinheit Small
- 1x 1602-02 Handgeneratormodul
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 1900-01 Wasserradmodul
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 1x L2-02-051 PVC-Schlauch innen 12mm
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 2x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 2x L2-06-033 Kurzschlussstecker
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 1x L3-01-175 Einlage NewEnergy RtG
- 1x L3-01-187 Koffer NewEnergy RtG 2003
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-03-259 Einräumplan 2003 NewEnergy Ready-to-go
- 1x L3-01-200 Deckelschaum mit Noppen
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.





Die Photovoltaik (PV) ist die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie mittels Solarzellen. Verstehen Sie mit der Produktfamilie leXsolar-PV die Grundlagen dieser Technologie und lernen Sie ihre Anwendung in der Praxis kennen.

## Themenbereich Photovoltaik

### 1 leXsolar-plug-in/plug-out Sicherheitssystem

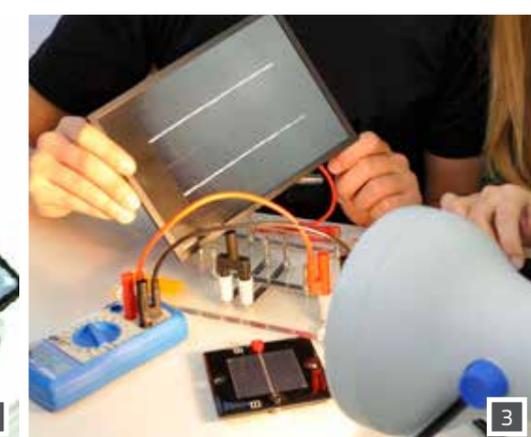
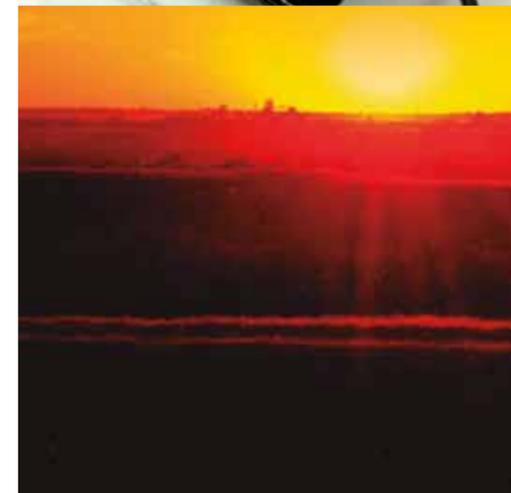
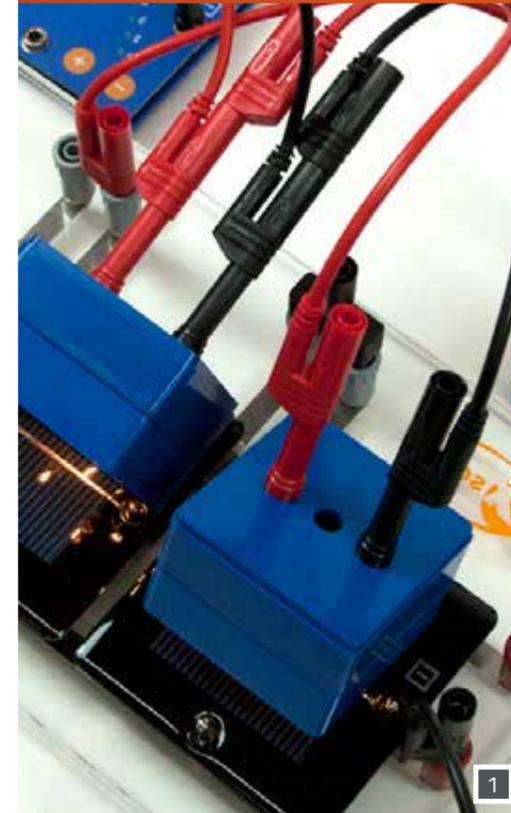
PWM-Regler, MPP-Tracker, Tiefentladeschutz, Parallel- und Reihenschaltung, DC/AC-Wechselrichter sind wichtige Bestandteile eines jeden professionellen Photovoltaiksystems. Mit diesen Komponenten haben wir das weltweit schnellste und einfachste Trainingssystem entwickelt. Mit unserem innovativen leXsolar-plug-in/plug-out Sicherheitssystem können Ihre Schüler mehr als 30 Experimente durchführen - überall!

### 2 leXsolar-Beleuchtungsmodul

Das Beleuchtungsmodul von leXsolar ermöglicht eine reproduzierbare Darstellung der Beleuchtungsbedingungen bei Experimenten mit Solarzellen. Das Modul ersetzt die im Energieverbrauch intensive und wärmeerzeugende Halogenlampe, so dass keine Verbrennungsgefahr besteht. Darüber hinaus erzeugen Sie viel weniger Energieverluste, es erweckt zudem auch nicht den Eindruck, dass Solarzellen mit Hunderten Watt von Lichtquellen beleuchtet werden müssen. Dieses System ermöglicht Forschungsexperimente in Bereichen der Basisstufe und bietet eine kostengünstige Alternative anstelle von Schulungssystemen mit kostenintensiven PV-System Simulatoren.

### 3 leXsolar-Solarmodul

leXsolar verwendet ausschließlich hocheffiziente Solarzellen mit hervorragendem Schwachlichtverhalten. Gerade beim Einsatz im Klassenzimmer ist es wichtig, dass auch bei schlechten Lichtbedingungen alle Versuche reproduzierbar funktionieren. leXsolar nutzt daher nur Solarzellen namhafter Hersteller und prüft jede Zelle einzeln auf ihr Schwachlichtverhalten.



5<sup>+</sup>

## leXsolar-sunstick ▶

Artikel-Nr. 1101

Spielend die Solarenergie kennenzulernen, ist die Grundidee des leXsolar-sunsticks. Durch spielerische Experimente lernen Kinder ab 5 Jahren, wie Photovoltaik funktioniert. Dadurch wird schon frühzeitig ein Bewusstsein für diese Zukunftstechnologie geweckt.

Der leXsolar-sunstick erfüllt höchste Anforderungen sowohl an die Produktqualität als auch an die didaktische Qualität. Er ist überaus robust und daher hervorragend für den Einsatz in Kindergarten und Grundschule geeignet.



## Experimente

- Faszinierende optische Täuschungen und Effekte
- Der sunstick als Propeller
- Das Karussell auf dem Schreibtisch
- Der sunstick als Getriebe mit langsam oder schnell laufendem Antriebsrad
- Der sunstick als Mobile
- Der sunstick als Alarmanlage (mit dem Hupen-Modul)
- Die Taschenlampe ohne Batterie (mit dem Lampen-Modul) uvm.

## Bestandteile

- 1x 1100-03 Solarmodul 1.5 V, 420 mA
- 1x 1100-56 Farbscheiben - Set 2
- 1x 1101-01 Sunstick Kurbel
- 1x 1101-02 Sunstick Ständer
- 1x 1101-03 Sunstick Scheibhalterung
- 1x L3-01-002 Verpackung leXsolar-sunstick
- 1x L2-06-002 Messleitung 25cm, schwarz, 2mm Stecker
- 1x L2-06-003 Messleitung, 25cm, rot, 2mm Stecker
- 2x L2-02-007 Gummiband d=65mm
- 1x L2-02-006 Luftschraube (Propeller) rot
- 1x L2-03-002 sunstick Fuß
- 1x L2-06-005 Sunstick Hupenmodul
- 1x L2-06-004 Sunstick LED-Modul



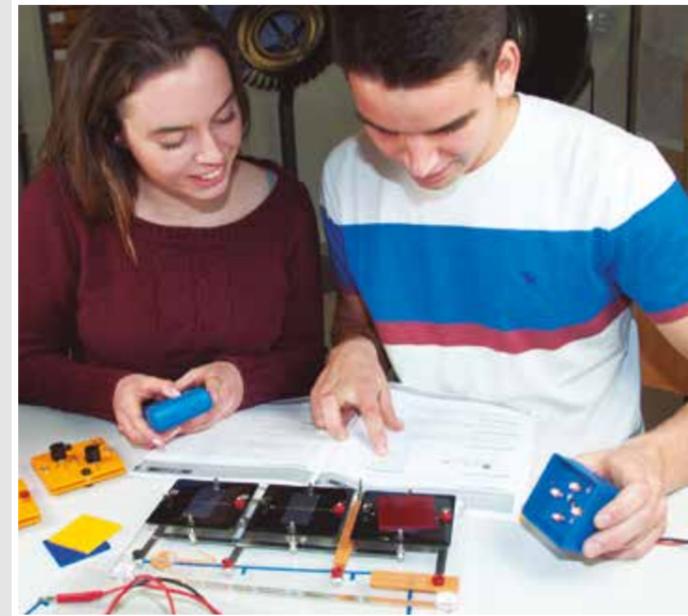


## leXsolar-PV Large ▶

Artikel-Nr. 1103

Die Verbindung der Schulphysik mit den Anwendungen der Photovoltaik ist das Besondere an leXsolar-PV Large. Für seine hohe didaktische Qualität wurde es als einziges Photovoltaik-Experimentiersystem weltweit mit dem Worlddidac Award ausgezeichnet. Mit den Experimenten von leXsolar-PV Large bleiben keine Fragen zu den physikalischen Grundlagen der Photovoltaik-Technologie offen.

Die meisten Versuche können bei normaler Zimmerbeleuchtung durchgeführt werden. Nur für wenige Experimente wird das mitgelieferte leXsolar-Beleuchtungsmodul benötigt, das mit einem Schülerstromversorgungsgerät betrieben werden kann.



### Eckdaten

- Experimentiersystem zu den Grundlagen der Photovoltaik
- Hauptsächlich quantitative Versuche

### Bestandteile

- 3x 1100-01 Solarmodul 0.5 V, 420 mA
- 1x 1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-21 Diodenmodul
- 1x 1100-22 Widerstandsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-24 Getriebemotormodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung f. Solarzelle
- 1x 1100-30 Satz Farbfilter

- 1x 1400-07 Kondensatormodul 220 mF, 2.5 V
- 1x 1103-01 Box 1103
- 1x L3-01-004 Einlage PV Large 1103
- 1x L3-01-005 Einlage unten
- 1x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-03-129 Einräumplan 1103 PV Large
- L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich benötigt

- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 2x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 2x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-06-016 Laborthermometer

### Experimente

- Farbeigenschaften
- Die additive Farbmischung
- Optische Täuschungen mit der Benham-Scheibe
- Optische Täuschungen mit der Relief-Scheibe
- Einfluss der diffusen Strahlung auf die Solarzellenleistung
- Intensität der Albedostrahlung von verschiedenen Stoffen
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der beleuchteten Fläche
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung vom Einfallswinkel des Lichts
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Beleuchtungsstärke
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Temperatur
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Frequenz des einfallenden Lichts
- Diodencharakter der Solarzelle
- Dunkelkennlinie einer Solarzelle
- Innenwiderstand einer Solarzelle bei Sperr- und Durchlassrichtung
- U-I-Kennlinie einer Solarzelle
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Last
- U-I-Kennlinie und der Füllfaktor einer Solarzelle

- U-I-Kennlinie einer Solarzelle in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke
- Verhalten von Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen
- Verhalten der Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen von Solarzellen (qualitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen von Solarzellen (quantitativ)
- Verhalten von Spannung und Stromstärke bei der Abschattung von Solarzellen in Reihen- und Parallelschaltung
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung einer Solarzelle in Reihenschaltungen (qualitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung einer Solarzelle in Reihenschaltungen (quantitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung von Solarzellen in Parallelschaltungen (quantitativ)
- Simulation eines Inselsystems mit Solaranlage
- Anwendungsexperimente
- Wirkungsgradbestimmung mehrerer Energieumwandlungen
- Drehrichtung und Geschwindigkeit eines Motors
- Anlaufstrom und Betriebsstrom eines Motors



## leXsolar-PV Basic ▶

Artikel-Nr. 1130



### Bestandteile

- 1x 1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung für Solarzelle

### Eckdaten

- Grundlegende Versuche zum Thema Photovoltaik
- Solarenergie spielerisch verstehen
- Qualitative Versuche mit Solarzellen
- Optische Experimente
- Viele Experimente, trotz geringer Kosten





## leXsolar-PV Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1105

Der Name ist Programm: Mit diesem komplett ausgestatteten Experimentiersystem können Sie ohne weiteres Zubehör und vollkommen ortsungebunden Photovoltaik-Experimente durchführen. In dem stabilen Koffer sind alle Messgeräte, Kabel, Thermometer und weitere Zusatzgeräte zum Experimentieren enthalten.

Der Leistungsumfang reicht von einfachen Versuchen zur Demonstration der Solarenergie mit Motor oder Hupe bis zu physikalischen Grundlagenversuchen wie der Kennlinie oder der Temperaturabhängigkeit der Solarzelle. Das Produkt eignet sich daher auch hervorragend für Schulungen in Unternehmen und zu Demonstrationszwecken im Vertrieb.



## Bestandteile

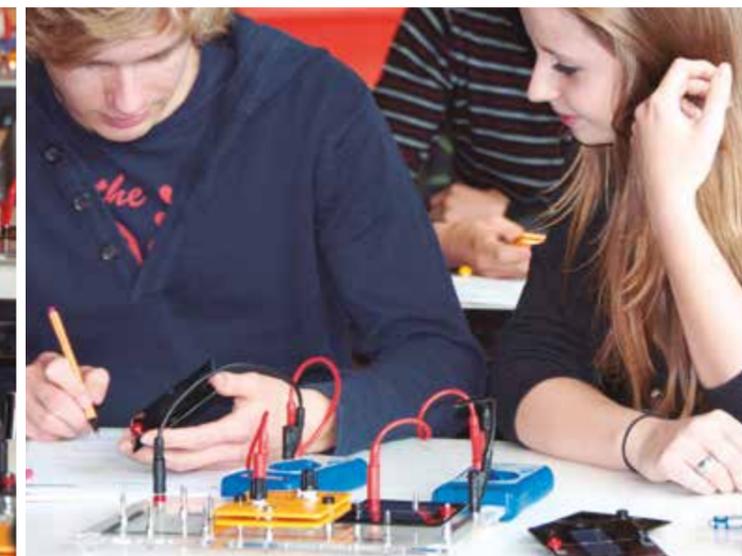
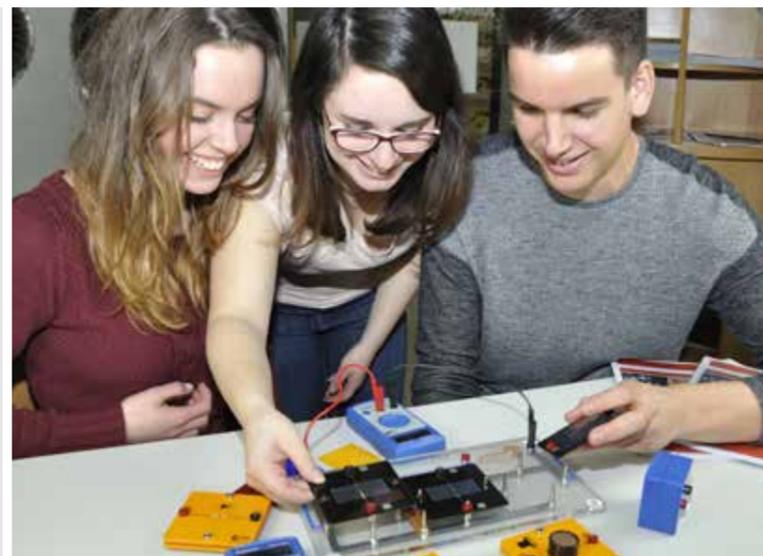
- 3x 1100-01 Solarmodul 0.5 V, 420 mA
- 1x 1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-20 Beleuchtungsmodul
- 1x 1100-21 Diodenmodul
- 1x 1100-22 Widerstandsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-24 Getriebemotormodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1100-29 Satz Abdeckung f. Solarzelle
- 1x 1100-30 Satz Farbfilter
- 1x 1400-07 Kondensatormodul 220 mF, 2.5 V
- 1x 9100-05 PowerModul
- 1x L2-05-024 Hakengewicht 20g
- 2x L2-06-011 Digitalmultimeter
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-06-016 Laborthermometer
- 1x L3-01-009 Koffer PV Rtg 1105
- L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-01-047 Einlage PV Rtg 1105
- 1x L3-03-130 Einräumplan 1105 PV Ready-to-go
- 2x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 2x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L2-06-034 Luxmeter
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

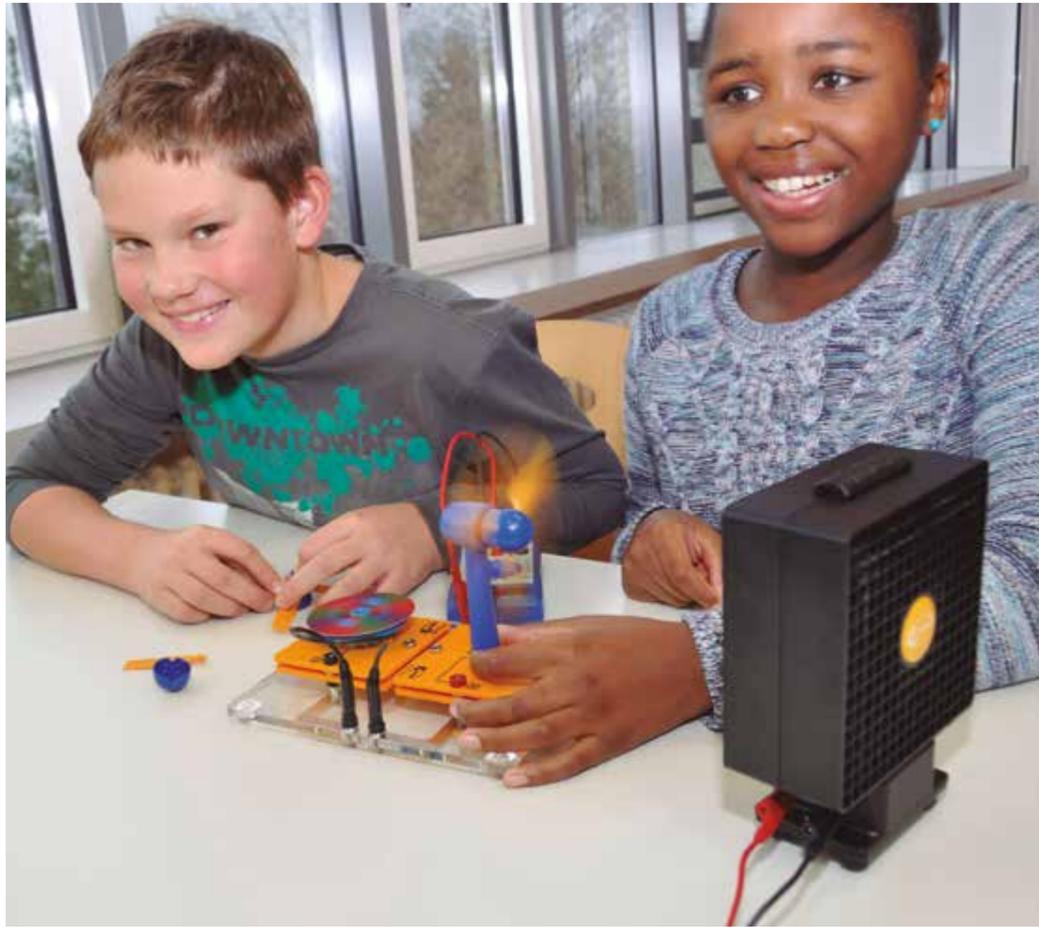
## Eckdaten

- Umfangreiches Experimentiersystem Photovoltaik
- Alle Zusatzgeräte bereits enthalten
- Qualitative und quantitative Versuche

## Experimente

- Farbeigenschaften
- Die additive Farbmischung
- Optische Täuschungen mit der Benham-Scheibe
- Optische Täuschungen mit der Relief-Scheibe
- Einfluss der diffusen Strahlung auf die Solarzellenleistung
- Intensität der Albedostrahlung von verschiedenen Stoffen
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der beleuchteten Fläche
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung vom Einfallswinkel des Lichts
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Beleuchtungsstärke
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Temperatur
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Frequenz des einfallenden Lichts
- Diodencharakter der Solarzelle
- Dunkelkennlinie einer Solarzelle
- Innenwiderstand einer Solarzelle bei Sperr- und Durchlassrichtung bzw. Abdunkelung und Beleuchtung
- U-I-Kennlinie einer Solarzelle
- Abhängigkeit der Solarzellenleistung von der Last
- U-I-Kennlinie und der Füllfaktor einer Solarzelle
- U-I-Kennlinie einer Solarzelle in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke
- Verhalten von Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen
- Verhalten der Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen von Solarzellen (qualitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen von Solarzellen (quantitativ)
- Verhalten von Spannung und Stromstärke bei der Abschattung von Solarzellen in Reihen- und Parallelschaltung
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung einer Solarzelle in Reihenschaltungen (qualitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung einer Solarzelle in Reihenschaltungen (quantitativ)
- Verhalten der Spannung und Stromstärke bei der Abschattung von Solarzellen in Parallelschaltungen (quantitativ)
- Simulation eines Inseln Systems mit Solaranlage
- Anwendungsexperimente
- Wirkungsgradbestimmung mehrerer Energieumwandlungen
- Drehrichtung und Geschwindigkeit eines Motors
- Anlaufstrom und Betriebsstrom eines Motors





Mit der Produktfamilie leXsolar-Wind entwickeln Sie ein Verständnis für die physikalischen Grundlagen der Windenergienutzung sowie für die praktische Anwendung dieser Technologie.

## Themenbereich Windkraft

### 1 leXsolar-Winderzeuger Art.-Nr. 1400-19

Für reproduzierbare Versuche zur Windenergie benötigt man ein laminares Strömungsfeld. Bisher war das nur mit großen und teuren Windkanälen möglich. Das innovative Design des leXsolar-Winderzeugers ermöglicht dies in einem kompakten, preiswerten Gerät. Dabei werden Windgeschwindigkeiten von bis zu 7m/s erreicht. Die Stromversorgung erfolgt mit 4 ... 12V DC.

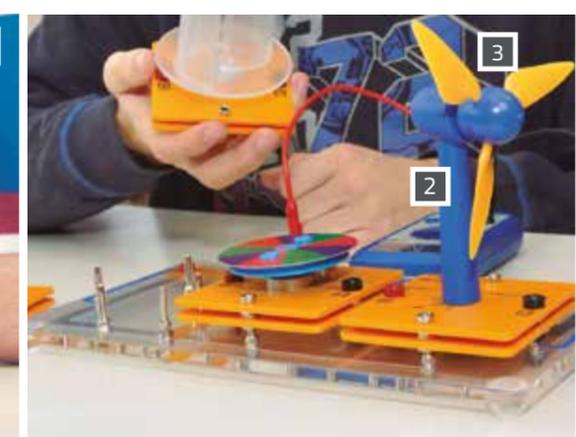
### 2 leXsolar-Windturbine Art.-Nr.1400-22

Für eine hohe Motivation der Schüler ist es essentiell, dass die Versuche im Physikunterricht praxis- und realitätsnah sind. Die leXsolar-Windturbine ist daher einer realen Windkraftanlage nachempfunden und der Schüler kann den direkten Bezug zur Lebenswirklichkeit herstellen.

### 3 leXsolar-Windrotoren Art.-Nr. 1400-12

Die leXsolar-Rotorflügel sind bezüglich Profil und Verwindung der Flügel der Realität nachempfunden und damit die einzigen auf dem Lehrmittelmarkt, die wirklich realistische Versuche zur Windenergie ermöglichen. Durch das innovative, einfach zu bedienende System von Flügeln und verschiedenen Naben lassen sich zahlreiche verschiedene Rotoren aufbauen. Folgende Parameter der Windkraftanlage lassen sich im Experiment variieren:

- Flügelprofil (optimiertes Profil und „Windmühlenflügel“)
- Anzahl Flügel am Rotor (1-, 2-, 3- und 4-Flügler)
- Anstellwinkel der Flügel (sog. Pitch-Winkel) (20°, 25°, 30°, 50° und 90°)





## leXsolar-Wind Large ▶

Artikel-Nr. 1404

Mit diesem System bleiben keine Fragen zu den physikalischen Grundlagen der Windenergienutzung offen. leXsolar-Wind Large vermittelt durch lehrplanbezogene Experimente ein Verständnis für die Funktionsweise von Windkraftanlagen. So kann beispielsweise der Einfluss der Windstärke und Windrichtung oder der Rotorart untersucht werden. Für die Klassenstufen 5 - 7 können die Versuche phänomenologisch anhand einfacher Verbraucher wie Glühlampe oder Hupe durchgeführt werden, für den Physikunterricht bis Klasse 13 auch vollständig quantitativ. Für die phänomenologischen Versuche ist die Erweiterung „Messen ohne Messgeräte“ erforderlich.



## Experimente

- Einfluss der Windgeschwindigkeit auf eine Windturbine (qualitativ und quantitativ)
- Anlaufgeschwindigkeit an einer Windkraftanlage
- Vergleich der Anlaufgeschwindigkeiten von Savonius- und Dreiblattrotor
- Veränderung der Generatorspannung durch Zuschalten eines Verbrauchers
- Untersuchung der Windgeschwindigkeit hinter dem Rotor
- Energiebilanz und Wirkungsgrad einer Windkraftanlage
- Speicherung elektrischer Energie
- Energieumwandlungen an einer Windkraftanlage
- Vergleich von Savonius- und Dreiblattrotor (qualitativ und quantitativ)
- Vergleich von Zwei-, Drei und Vierblattrotoren (qualitativ und quantitativ)
- Kennlinien einer Windkraftanlage
- Einfluss der Windrichtung (qualitativ und quantitativ)
- Einfluss des Anstellwinkels der Rotorblätter (qualitativ und quantitativ)
- Einfluss der Flügelform (qualitativ und quantitativ)

Für einen Großteil dieser Versuche stehen Anleitungen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen zur Verfügung: phänomenologische Versuche für die Klassenstufen 5 - 8 und rein quantitative Experimentieranleitungen für die höheren Klassenstufen. Für die phänomenologischen Versuche ist die Erweiterung „Messen ohne Messgeräte“ (Art. 1106) erforderlich. Mit der Erweiterung Windgeschwindigkeitsmesser (Art. 1400-02) ist die direkte Bestimmung der Windgeschwindigkeit im Experiment möglich und der Experimentierumfang wird nochmals vergrößert.

## Bestandteile

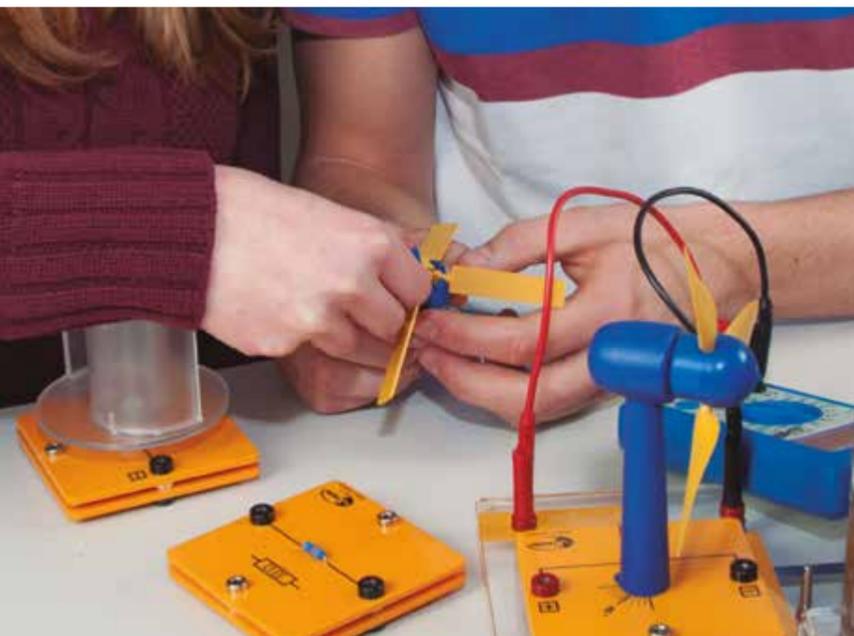
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-22 Widerstandsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1400-01 Savoniusrotormodul
- 1x 1400-07 Kondensatormodul 220 mF, 2,5 V
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 1x 1404-02 Box 1404
- 1x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-01-023 Einlage Wind Large 1404
- 1x L3-03-132 Einräumplan 1404 Wind Large
- 1x L3-03-258 Infocettel Inbetriebnahme
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich benötigt

- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 2x L2-06-012 Messleitung schwarz, 25cm
- 2x L2-06-013 Messleitung rot, 25cm

### zusätzlich erhältlich

- 1x 1400-02 Windgeschwindigkeitsmesser mit Halterung



## leXsolar-Wind Basic ▶

Artikel-Nr. 1430

## Bestandteile

- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-21 leXsolar Windrotoren (montierter Satz)
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul

## Eckdaten

- Windenergie verstehen
- Einfache Handhabung mit fertig montierten Rotorblättern, trotzdem Option auf komplexere Versuche mit den innovativen leXsolar-Windrotoren
- Winderzeuger, Windturbine und Verbraucher enthalten
- Qualitative und quantitative Experimente möglich



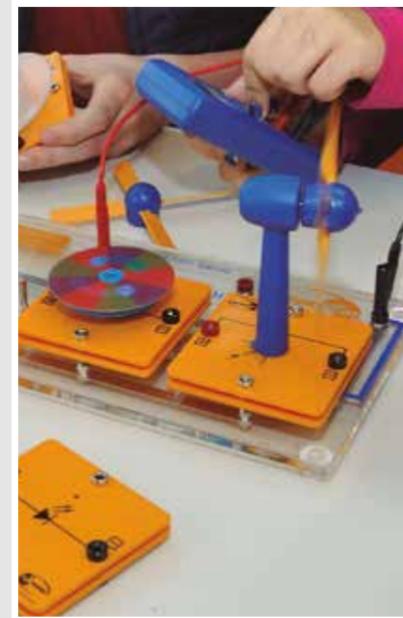


## leXsolar-Wind Ready-to-go 2.0 ▶

Artikel-Nr. 1405

Getreu der Philosophie der Ready-to-go Produkte ist auch dieses System ohne weiteres Zubehör sofort und ortsunabhängig einsetzbar. Es wird in einem stabilen Aluminiumkoffer geliefert und umfasst neben den Komponenten von leXsolar-Wind Large die Erweiterungen „Messen ohne Messgeräte“ und „Windgeschwindigkeitsmesser“ sowie alle Zusatzgeräte wie Messgeräte und Kabel.

Wie leXsolar-Wind Large lässt dieses System keine Fragen zu den physikalischen Grundlagen der Windenergienutzung offen. leXsolar-Wind Ready-to-go eignet sich auch für den Einsatz bei unternehmensinternen Schulungen und zu Demozwecken im Vertrieb.



## Experimente

- Abstandsabhängigkeit der Windgeschwindigkeit
- Anlaufgeschwindigkeit einer Windkraftanlage
- Vergleich der Anlaufgeschwindigkeiten von Savonius- und Dreiblattrotor
- Veränderung der Generatorspannung durch Zuschalten eines Verbrauchers
- Untersuchung der Windgeschwindigkeit hinter dem Rotor
- Energiebilanz einer Windkraftanlage
- Berechnung des Wirkungsgrades einer Windkraftanlage
- Speicherung elektrischer Energie
- Energieumwandlungen an einer Windkraftanlage
- Vergleich von Savonius- und Dreiblattrotor
- Vergleich von Zwei-, Drei und Vierblattrotoren
- Kennlinie einer Windkraftanlage
- Einfluss der Windrichtung
- Einfluss des Anstellwinkels der Rotorblätter (Pitch-Regelung)
- Anlaufgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Anstellwinkel der Rotorblätter
- Einfluss der Flügelform

### Anwendungsversuche

Dies sind interessante Versuche, die in den Lehrplänen enthalten sind und mit leXsolar-Wind ebenfalls durchgeführt werden können, obwohl sie nur einen indirekten Bezug zum Thema Windenergie haben.

- Luftwiderstand verschiedener Gegenstände
- Messung der Drehzahl des Windgenerators

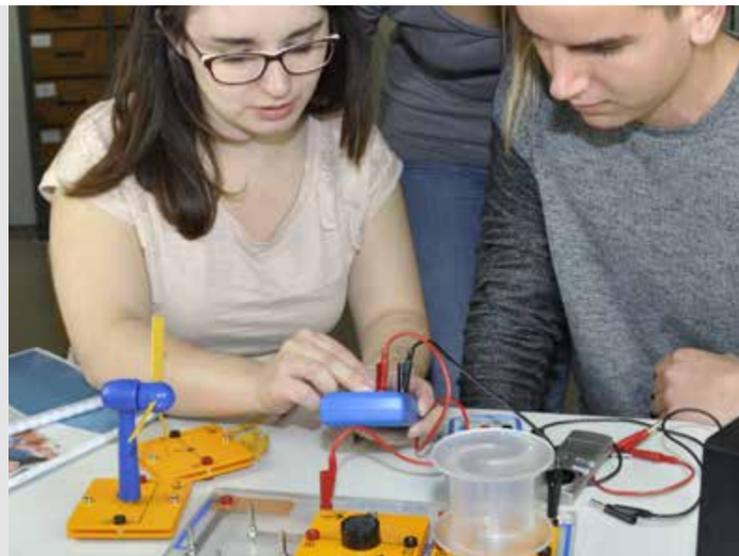
## Bestandteile

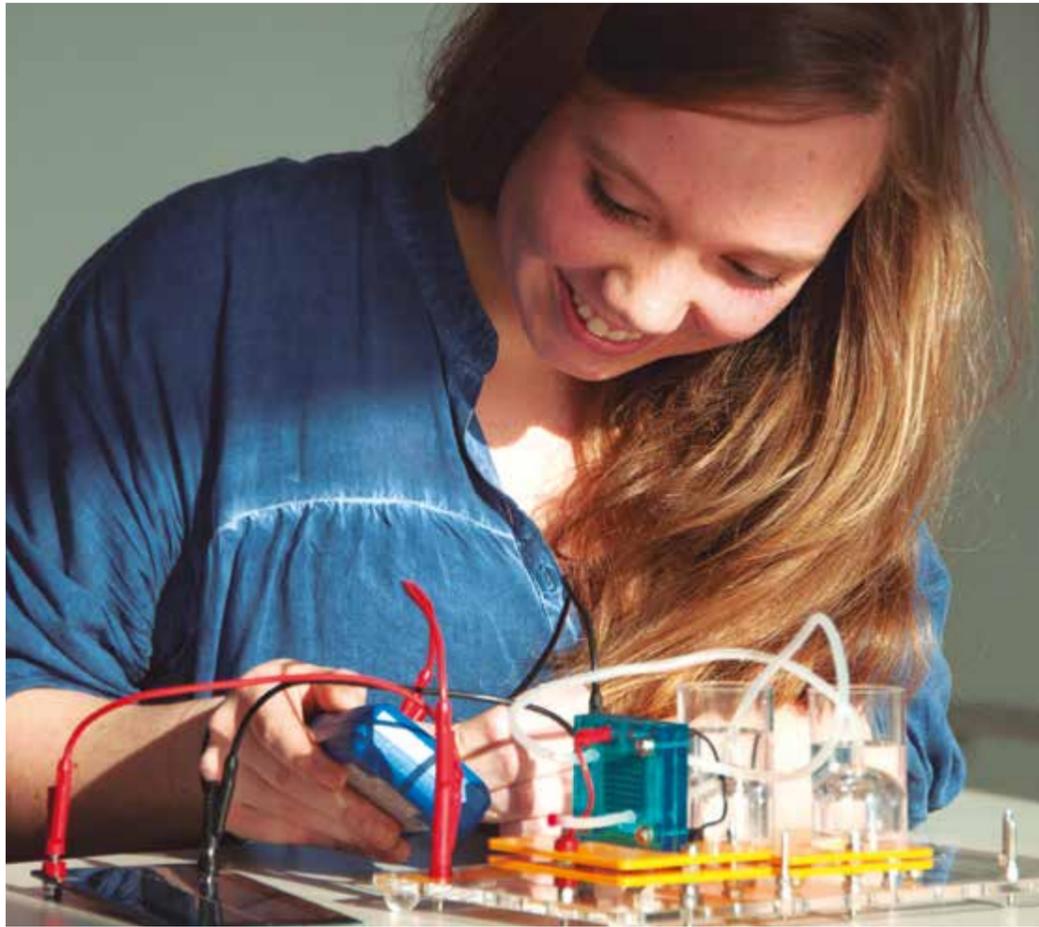
- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-22 Widerstandsmodul
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1400-01 Savoniusrotormodul
- 1x 1400-07 Kondensatormodul 220 mF, 2,5 V
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-16 Windmesser-Ständer
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 2x L2-06-011 Digitalmultimeter
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 2x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 2x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L2-06-027 Windgeschwindigkeitsmesser
- 1x L3-01-024 Koffer Wind Ready-to-go 1405

- 1x L3-01-050 Einlage Wind Ready-to-go 1405
- 1x L3-03-133 Einräumplan 1405 Wind Ready-to-go
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-01-200 Deckelschaum mit Noppen
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

## Eckdaten

- Komplett ausgestattetes Experimentiersystem zu den Grundlagen der Windtechnologie
- Innovative Komponenten wie variable Rotorflügel und laminares Windfeld
- Ortsunabhängiger und flexibler Einsatz möglich





Die Brennstoffzellentechnologie ist einer der Schlüssel zur Lösung des Speicherproblems erneuerbarer Energien. Denn durch Brennstoffzellen kann erneuerbar erzeugter und anschließend gespeicherter Wasserstoff (H<sub>2</sub>) in elektrischen Strom umgewandelt werden. Die leXsolar-H<sub>2</sub> Serie bietet Ihnen Grundlagen- und Anwendungsversuche für den Chemie- und Physikunterricht.

## Themenbereich Brennstoffzelle

### 1 leXsolar-PLUG-IN- und PLUG-OUT- Brennstoffzellenstapel

Elektromobilität ist ein sehr präsent Thema in der Automobilindustrie und in der Politik. Wenn Sie sich mit diesem Thema beschäftigen, werden Sie auch feststellen, dass Brennstoffzellen ebenfalls sehr präsent sind. Um Brennstoffzellen nicht nur im Labor, sondern auch im Alltag einsetzen zu können, braucht man so genannte Stacks von Brennstoffzellen.

Mit dem leXsolar-PLUG-IN-PLUG-OUT-Brennstoffzellenstapel ist es einfach, zwei oder drei einzelne Brennstoffzellensysteme parallel oder seriell zu verschalten, um ihre Funktionsweise zu verstehen. Zusammen mit der innovativen H<sub>2</sub>-Lade- und H<sub>2</sub>-Speicherlösung können Sie Ihre Wasserstoff-Infrastruktur im Labormaßstab aufbauen.

### 2 H<sub>2</sub> Charger

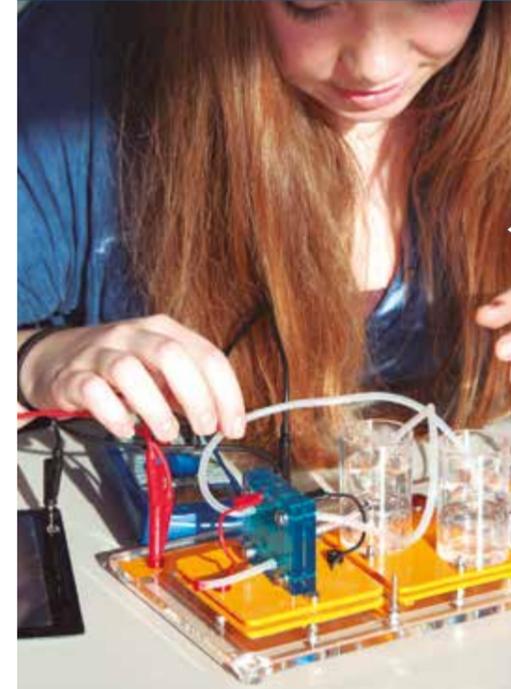
Art.Nr. 1200 -17

Der H<sub>2</sub> Charger ermöglicht die einfache und sichere Erzeugung von Wasserstoff. Sie benötigen nur eine Steckdose und Wasser, da der H<sub>2</sub> Charger sofort gebrauchsfertig ist. Die Speicherung des erzeugten Wasserstoffs erfolgt mit dem H<sub>2</sub> Storage.

### 3 H<sub>2</sub> Storage

Art.Nr. 1200 -18

Der H<sub>2</sub> Storage ermöglicht das sichere und effektive Speichern von Wasserstoff in einem Metallhydrid-Speicher, wodurch auf Gasflaschen verzichtet werden kann. Der gespeicherte Wasserstoff kann innerhalb der leXsolar-Experimentiersysteme, aber auch für weitere Zwecke verwendet werden.



1



2

3



## leXsolar-H<sub>2</sub> Large 2.0 ▶

Artikel-Nr. 1218

Dieses Produkt wurde vollständig überarbeitet und enthält nun die neusten Arten von den Brennstoffzellen. Zusammen mit der bereits etablierten PEM-Brennstoffzelle und den Komponenten eines kompletten Solar-Wasserstoff-Kreislaufs (Elektrolyseur, PEM Brennstoffzelle und Solarmodul) stellt dieses Produkt das wohl umfassendste Brennstoffzellen-Experimentiersystem auf dem Bildungsmarkt dar.

Mit dem elektrischen Verbraucher (Motor) sind anschauliche und praktische Versuche möglich. Didaktisch hochwertige Anleitungen vervollständigen das Produkt. leXsolar-H<sub>2</sub> Large kann sowohl im Physik- und Chemie-, als auch im Technikunterricht eingesetzt werden.

Das Produkt kann mit zwei zusätzlichen PEM-Brennstoffzellen erweitert werden und damit auch das Stacking von Brennstoffzellen zeigen. Mit der Erweiterung Ethanol-Brennstoffzelle wird eine zweite Brennstoffzellen-Technologie dargestellt.



## leXsolar-H<sub>2</sub> Demo ▶

Artikel-Nr. 1209

leXsolar-H<sub>2</sub> Demo ist ein komplettes Experimentiersystem, welches die Grundlagen der PEM-Brennstoffzellentechnologie anhand vielfältiger Demonstrationsversuche vermittelt.

Daher kann leXsolar-H<sub>2</sub> Demo bestens zur einführenden Erläuterung der Experimente eingesetzt werden. Im Frontalunterricht ersetzt leXsolar-H<sub>2</sub> Demo die Schülerexperimente vollständig. Insgesamt sind mehr als 20 Versuche aus Chemie- und Physikunterricht möglich.



### Eckdaten

- Verstehen der physikalischen Grundlagen der Elektrolyse und der Brennstoffzellen
- Größtenteils quantitative Experimente
- Zwei verschiedene Brennstoffzellen-Technologien
- Didaktisch hochwertige Anleitungen

### Experimente

- Aufbau des Elektrolyseurs und der verschiedenen Brennstoffzellen
- Eigenschaften eines Elektrolyseurs
- Anwendung des Elektrolyseurs
- Eigenschaften einer PEM-Brennstoffzelle
- Anwendung der PEM-Brennstoffzelle
- Faraday- und Energiewirkungsgrad des Elektrolyseurs
- Faraday- und Energiewirkungsgrad der PEM-Brennstoffzelle

### zusätzlich benötigt

- 1x L2-04-022 Lampe mit Tischklemme
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-05 PowerModul
- 2x L2-06-012 Messleitung schwarz, 25cm
- 2x L2-06-013 Messleitung rot, 25cm

### Bestandteile

- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA
- 1x 1213-01 Gasspeichermodul
- 1x 1218-02 PEM-Brennstoffzellenmodul
- 1x 1218-03 Elektrolyseurmodul 2.0
- 1x 1218-04 Box 1218
- 1x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-01-117 Einlage H2 Large 1218
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L2-02-017 Propeller
- 1x L3-03-164 Einräumplan 1218 H2 Large 2.0
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich erhältlich

- 2x 1218-02 PEM Brennstoffzelle
- 1x 1700-01 Ethanol Brennstoffzelle
- 1x 1200 -17 H<sub>2</sub> Charger
- 1x 1200 -18 H<sub>2</sub> Storage

### Eckdaten

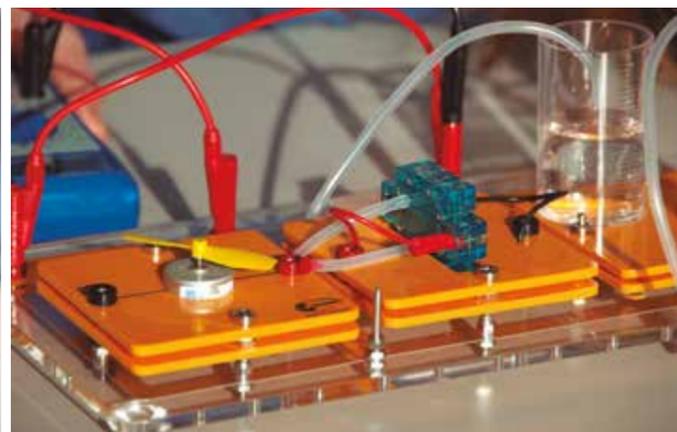
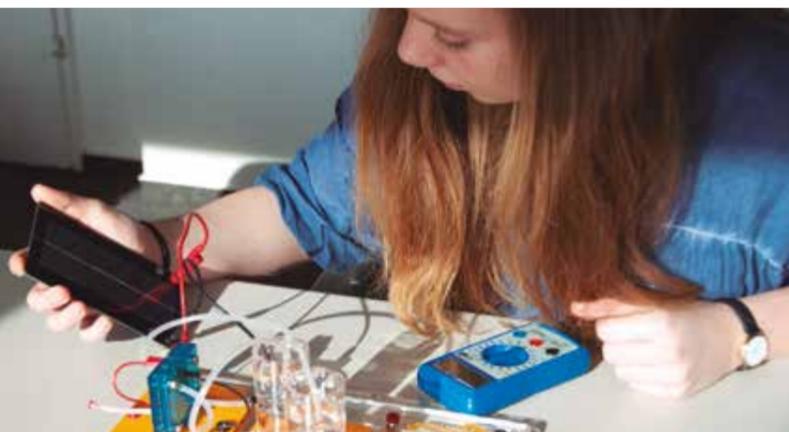
- Einfacher und schneller Aufbau
- Demonstrationsgerät für den schnellen Frontalunterricht
- Lehrer und Professoren schätzen es gleichermaßen

### Experimente

- Kennlinien des Solarmoduls
- Abhängigkeit des Fotostroms vom Abstand und Einfallswinkel der Lichtquelle
- Kennlinie des Elektrolyseurs
- Wasser = 2 Teile Wasserstoff + 1 Teil Sauerstoff
- Wirkungsgrad des Elektrolyseurs
- Kennlinie der Brennstoffzelle
- Parallel- und Reihenschaltung von Brennstoffzellen
- Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle
- Mehr als 20 Versuche aus Physik und Chemie

### Bestandteile

- 1x Solarmodul
- 1x PEM Elektrolyseur
- 1x PEM Doppel-Brennstoffzelle
- 1x Verbrauchermodul
- 1x Messgerät
- 1x Halterahmen
- Schläuche, Schlauchklemmen, Kabel
- 1x Lampe mit Leuchtmittel
- Anleitungsheft ist als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.



## leXsolar-H<sub>2</sub> Basic ▶

Artikel-Nr. 1230

### Bestandteile

- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle

### Eckdaten

- Spielerisches Verstehen der Brennstoffzelle
- Grundlagen von Brennstoffzellen
- Elektrolyse möglich, da reversible Brennstoffzelle
- Sehr einfache Handhabung
- Start jederzeit möglich, destilliertes Wasser ist bereits enthalten





## leXsolar-H<sub>2</sub> Ready-to-go 2.0 ▶

Artikel-Nr. 1219

leXsolar-H<sub>2</sub> Ready-to-go bietet die gesamte Bandbreite aktueller Brennstoffzellentechnologie für den Unterricht. Das Produkt wurde vollständig überarbeitet und enthält nun die neusten Arten von Brennstoffzellen. Mit Solarmodul, Elektrolyseur und Brennstoffzelle kann ein Solar-Wasserstoff-Kreislauf aufgebaut und untersucht werden.

Funktionsweise, Wirkungsgrad und Kennlinie von Elektrolyseur und Brennstoffzelle, beziehungsweise Brennstoffzellen-Stacks sind dabei nur einige Themen. Neben den PEM-Brennstoffzellen ist weiterhin

eine Ethanol-Brennstoffzelle enthalten, sodass verschiedene Technologien miteinander verglichen werden können.

Einfache Wasserstofferzeugung und Speicherung sind möglich mithilfe des H<sub>2</sub> Chargers und von H<sub>2</sub> Storage.

Getreu der Ready-to-go Produktphilosophie sind alle Zusatzgeräte zum Experimentieren im stabilen Aluminiumkoffer enthalten.



## Eckdaten

- Umfassendes Experimentiersystem zur Brennstoffzellentechnologie
- Zwei verschiedene Brennstoffzellentechnologien: PEM-, Ethanolbrennstoffzelle
- Aufbau von Brennstoffzellen-Stacks möglich mit drei PEM-Brennstoffzellen
- Einfache Wasserstofferzeugung und -speicherung mit dem H<sub>2</sub> Charger und H<sub>2</sub> Storage
- Enthält alle benötigten Zusatzgeräte

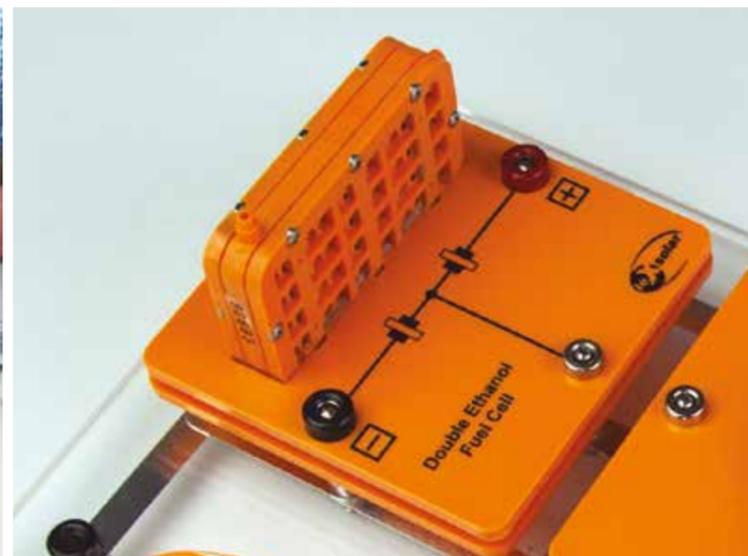
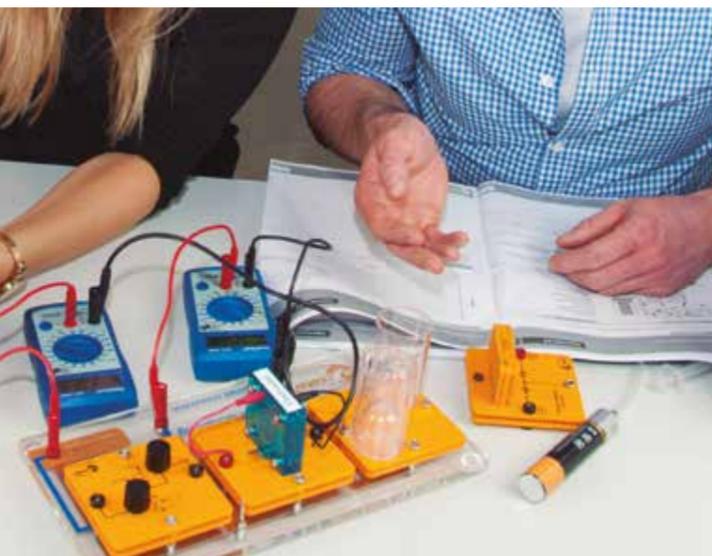
## Experimente

- Aufbau des Elektrolyseurs und der verschiedenen Brennstoffzellen
- Eigenschaften des Elektrolyseurs
- Kennlinie des Elektrolyseurs
- Wasserstofferzeugung mit dem H<sub>2</sub> Charger
- Wasserstoffspeicherung mit der H<sub>2</sub> Storage Technologie
- Eigenschaften einer PEM-Brennstoffzelle
- Kennlinie der PEM-Brennstoffzelle
- Eigenschaften einer Ethanol-Brennstoffzelle
- Kennlinie der Ethanol-Brennstoffzelle
- Faraday- und Energiewirkungsgrad des Elektrolyseurs
- Faraday- und Energiewirkungsgrad der PEM-Brennstoffzelle
- Parallel- und Reihenschaltung von PEM-Brennstoffzellen



## Bestandteile

- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-23 Potentiometermodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA
- 1x 1200-17 H<sub>2</sub> Charger
- 1x 1200-18 H<sub>2</sub> Storage
- 1x 1213-01 Gasspeichermodul
- 3x 1218-02 PEM-Brennstoffzellenmodul
- 1x 1218-03 Elektrolyseurmodul 2.0
- 1x 1700-01 leXsolar-Ethanol-Brennstoffzellenmodul
- 1x L2-02-017 Propeller
- 1x L2-04-022 Lampe mit Tischklemme
- 2x L2-06-011 Digitalmultimeter
- 2x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 2x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L2-06-132 Ventil für H<sub>2</sub> Storage
- 1x L3-01-103 Einlage H<sub>2</sub> Rtg 1219
- 1x L3-03-258 Infocettel Inbetriebnahme
- 0,15x L2-02-048 Silikonschlauch innen 2 mm
- 1x L3-03-163 Einräumplan 1219 H<sub>2</sub> Ready-to-go 2.0
- 1x L3-01-075 Koffer H<sub>2</sub> Rtg 1219
- Anleitsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.





leXsolar-BioFuel beschäftigt sich mit den verschiedenen Technologien der Biokraftstoffgewinnung und -nutzung. Biokraftstoffe bieten zwei entscheidende Vorteile: Sie speichern erneuerbare Energie und sie können fossile Kraftstoffe im Verkehr sehr einfach ersetzen.

## Themenbereich Biokraftstoffe

### 1 leXsolar-Ethanolbrennstoffzelle Art.Nr. 1700-01

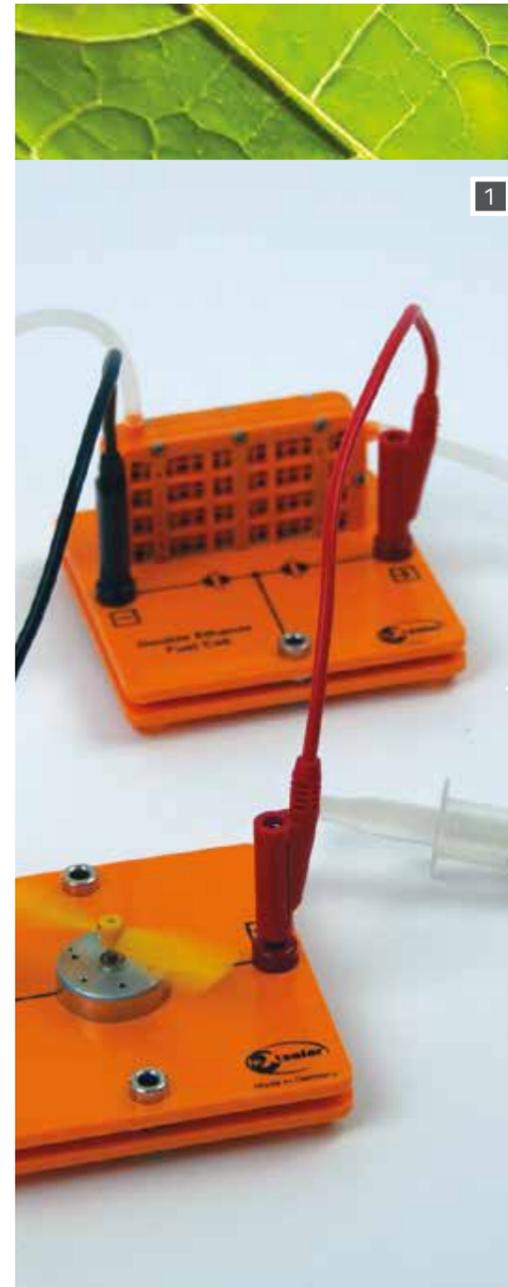
Die direkte Umwandlung von Ethanol in elektrische Energie lässt sich sehr eindrucksvoll mit der leXsolar-Ethanolbrennstoffzelle demonstrieren. Die Zelle ist robust, einfach in der Handhabung und für Experimentierzwecke die leistungsstärkste auf dem Markt.

### 2 leXsolar-Kühler Art.Nr. L2-06-071

Für den Destillationsschritt bei der Biokraftstoffherstellung hat leXsolar einen innovativen Kühler entwickelt, der keinen Kühlwasserdurchlauf benötigt. Damit können im Chemieunterricht auch ohne Wasseranschluss am Arbeitsplatz bis zu 0,5 l Ausgangsflüssigkeit mit einer Kühlwasserfüllung destilliert werden.

### 3 leXsolar-BioDiesel-Produktionsset

Wir wissen, dass klein schön ist. Deshalb haben wir wieder eine kleine und einfache Kombination von notwendigen Bestandteilen geschaffen, um BioDiesel im Labormaßstab herzustellen. Die Extraktion von Fetten aus Esswaren oder Ölpflanzen und die Umesterung dieser Fette zu Biodiesel (FAME) sind nur zwei Möglichkeiten, unser BioFuel-System zu nutzen. Deshalb ist es ideal, um zukünftige Ingenieure mit den Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Chemieausbildung vorzubereiten.





## leXsolar-BioFuel Large ▶

Artikel-Nr. 1702

Der gesamte Prozess der Biokraftstoffgewinnung wird mit leXsolar-BioFuel Large anhand von Schülerexperimenten fächerübergreifend veranschaulicht. Am Anfang steht der biologische Teilschritt der Rohstoffauswahl und -vergärung. Danach wird die gewonnene Maische mit Hilfe des speziell entwickelten leXsolar-Kühlers destilliert und das gewonnene Ethanol charakterisiert. Der letzte Schritt ist die Umsetzung des erzeugten Biokraftstoffs in nutzbare Energie – z. B. in Elektroenergie mit Hilfe der mitgelieferten Ethanol-Brennstoffzelle. leXsolar-BioFuel Large behandelt aber nicht nur die Bioethanolherstellung, sondern auch die Gewinnung von Biodiesel durch Umesterung von Fetten. Der gesamte Prozess der Biokraftstoffgewinnung wird mit leXsolar-BioFuel Large anhand von Schülerexperimenten fächerübergreifend veranschaulicht.



## leXsolar-BioFuel Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1703

Der gesamte Prozess der Biokraftstoffgewinnung wird mit leXsolar BioFuel Ready-to-go anhand von Schülerexperimenten fächerübergreifend veranschaulicht. Der Koffer ist mit allen erforderlichen Komponenten ausgestattet und erlaubt somit ein ortsunabhängiges Experimentieren. Am Anfang steht der biologische Teilschritt der Rohstoffauswahl und -vergärung. Danach wird die gewonnene Maische mithilfe des speziell entwickelten leXsolar-Kühlers destilliert und das gewonnene Ethanol charakterisiert. Der letzte Schritt ist die Umsetzung des erzeugten Biokraftstoffs in nutzbare Energie – z. B. in Elektroenergie mit Hilfe der mitgelieferten Ethanol-Brennstoffzelle.

leXsolar-BioFuel Ready-to-go behandelt aber nicht nur die Bioethanolherstellung, sondern auch die Gewinnung von Biodiesel durch Umesterung von Fetten.



### Eckdaten

- Biokraftstoffgewinnung aufbereitet in Schülerexperimenten
- Behandelt Ethanol- und Biodieselerzeugung
- Fächerverbindend für den Biologie-, Chemie- und Physikunterricht
- 1 x Enthält eine Ethanol-Brennstoffzelle zur Erzeugung von Elektroenergie aus Biokraftstoff

### Experimente

#### Teil 1: Biodieselerstellung

- Umesterung von Fett zu Biodiesel (FAME)
- Bestimmung von Fettkennzahlen an Biodiesel
- Extraktion von Fetten aus Lebensmitteln oder Ölpflanzen

#### Teil 2: Alkoholische Gärung

- Ansetzen einer Maische/alkoholischen Gärung
- Vergärung verschiedener Zuckerarten (einschließlich katalytische Spaltung von Stärke)
- Nachweis von Gärgasen

#### Teil 3: Destillation und Gewinnung von Bioethanol

- Destillation einer Maische
- Charakterisierung des gewonnenen Ethanols

#### Teil 4: Ethanolbrennstoffzelle

- Einführung Ethanolbrennstoffzelle
- Kennlinie der Ethanolbrennstoffzelle
- Abhängigkeit der Ethanolbrennstoffzelle von Konzentration und Temperatur
- Energiebilanz des Gesamtprozesses

### Bestandteile

- 1 x 1100-23 leXsolar-Potentiometermodul
- 1 x 1100-27 leXsolar-Motormodul ohne Getriebe
- 1 x 1700-01 leXsolar-Ethanol Fuel Cell
- 1 x 1702-01 Stopfen mit Schlauch
- 1 x 1702-02 Hefe
- 1 x 1702-03 Box 1702
- 4x L2-02-016 Bumpon transparent h=5,0mm
- 1 x L2-02-017 Propeller
- 1 x L2-06-016 Laborthermometer
- 1 x L2-06-070 Destillieraufsatz NS 29/32
- 1 x L2-06-071 Kühler
- 1 x L2-06-072 Alkoholmeter
- 1 x L2-06-075 Erlenmeyerkolben 1000 mL
- 1 x L2-06-076 Gärspond
- 1 x L2-06-077 Gummistopfen
- 1 x L2-06-079 Dichtemessspindel
- 1 x L2-06-082 Becherglas 250 ml
- 3x L2-06-083 Reagenzglas
- 1 x L2-06-084 Lamellenstopfen
- 3x L2-06-085 Pasteurpipette
- 1 x L2-06-086 Messzylinder 100ml
- 1 x L2-06-087 Spritze 2ml
- 1 x L2-06-110 Silikonring
- 1 x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1 x L3-01-078 Einlage BioFuel Large 1702
- 1 x L3-03-142 Einräumplan 1702 BioFuel Large
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich benötigt

- 1x 1700-02 Kettenklemme
- 1x L2-06-118 Stativfuß
- 1x L2-06-114 Bunsenbrenner
- 1x L2-06-116 Universalstativklemme
- 1x L2-06-119 Stativstange 60cm, M10
- 2x L2-06-120 Doppelklemme
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 2x L2-06-012 Messleitung schwarz 25 cm
- 2x L2-06-013 Messleitung rot 25 cm
- 1x L2-06-177 Zusatzstoffe BioFuel

### Experimente

#### Teil 1: Biodieselerstellung

- Umesterung von Fett zu Biodiesel (FAME)
- Bestimmung von Fettkennzahlen an Biodiesel
- Extraktion von Fetten aus Lebensmitteln oder Ölpflanzen

#### Teil 2: Alkoholische Gärung

- Ansetzen einer Maische/alkoholischen Gärung
- Vergärung verschiedener Zuckerarten (einschließlich katalytische Spaltung von Stärke in Einfachzucker)
- Nachweis von Gärgasen

#### Teil 3: Destillation und Gewinnung von Bioethanol

- Destillation einer Maische
- Charakterisierung des gewonnenen Ethanols

#### Teil 4: Ethanolbrennstoffzelle

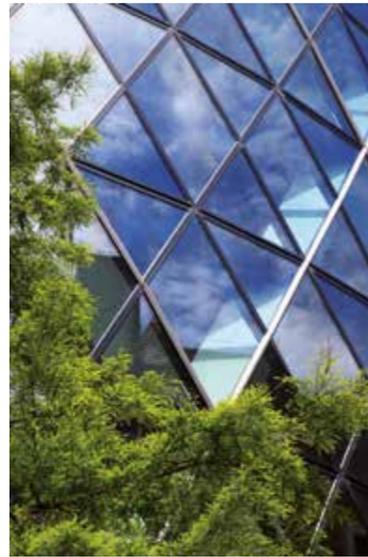
- Einführung Ethanolbrennstoffzelle
- Kennlinie der Ethanolbrennstoffzelle
- Abhängigkeit der Ethanolbrennstoffzelle von der Konzentration und Temperatur
- Energiebilanz des Gesamtprozesses

- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich benötigt

- 1x L2-06-177 Zusatzstoffe BioFuel
- 1x L2-06-114 Bunsenbrenner





Das neue Kompetenzfeld leXsolar-BioEnergy ermöglicht es Ihnen, den gesamten Biomassekreislauf zu verstehen. Von der Keimung und dem Wachstum der Pflanzen über den aeroben und anaeroben Abbau bis hin zur Nutzung der erzeugten Biogase - alle diese Schritte können mit unserem neuen System durchgeführt und verstanden werden.

## Themenbereich BioEnergy

### 1 leXsolar-Hydroculture

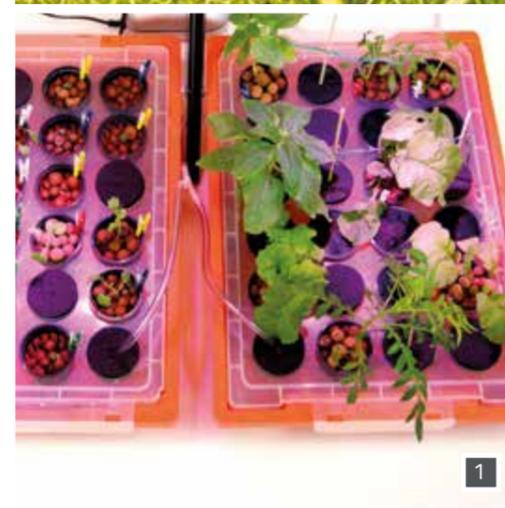
Die leXsolar-Hydrokultur ist eine Hydrokultur im Labormaßstab, sie ermöglicht den Anbau von Pflanzen mit bestmöglicher Ausnutzung von minimalstem Raum, Wasser und Nährstoffen. Mithilfe von Blähtonkugeln können Keimlinge und Pflanzen in den Gitternetztöpfen der Hydrokultur eingepflanzt werden. Die Pflanzen hängen dabei in einzelnen Pflanztöpfen mit ihren Wurzelspitzen in einem Wasserdünger welcher das beste Wachstum der Pflanzen sicherstellen soll. Außerdem stellen mehrere spezielle LED-Leuchten mit roten, blauen und weißen Wellenlängen eine konstante und reproduzierbare Lichtsituation sicher und garantieren daher ein optimales Wachstum der Pflanzen.

### 2 leXsolar- Komposter Art.Nr. 1700-08

2-teiliger Kopostbehälter zum Zusammenstecken. Die transparente Hülle ermöglicht es, alle Prozesse und Veränderungen optisch zu beobachten. Die Bodenplatte mit Standfüßen und Löchern, ermöglicht das Abfließen von überschüssiger Flüssigkeit sowie eine ausreichende Belüftung des Kompostes.

### 3 leXsolar-Gasauffanggefäß Art.Nr. 1700-09

Das Gasauffanggefäß ermöglicht das Sammeln der bei den Biogas-Prozessen entstehenden Gase Methan und Wasserstoff. Über einen Silikon Schlauch und einen Kugelhahn kann der Behälter an den Brenner angeschlossen und das aufgefangene Gas zugeführt werden. Mithilfe der aufgedruckten Skala kann die Geschwindigkeit der Gasbildung in Abhängigkeit unterschiedlicher Parameter beobachtet werden.



## leXsolar-BioEnergy Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1710

Das umfangreiche Experimentiersystem leXsolar-BioEnergy Ready-to-go ermöglicht es, ohne weiteres Zubehör, den Biomassekreislauf nachzustellen.

Das Wachstum der Pflanzen wird in Anzuchtbox und Hydrokultur beobachtet und dabei der Wasser- und Nährstoffverbrauch in den verschiedenen Wachstumsphasen untersucht.

Anschließend oder parallel kann in verschiedenen Experimenten sowohl der aerobe als auch der anaerobe Abbau von Biomasse im Kompost und Biogas-Prozessen durchgeführt und damit die energetische Nutzung der Biomasse untersucht werden.



## Experimente

- Keimung von Pflanzensamen
- Pflanzenwachstum in der Hydrokultur
- Nährstoff- und Wasserverbrauch
- Aerober Biomasseabbau im Kompost
- Anaerober Biomasseabbau zu Wasserstoff
- Anaerober Biomasseabbau zu Methan

Einscannen!



## Eckdaten

- Ein experimentelles System, um den gesamten Biomassezyklus zu erleben.
- Wie Biomasse unter künstlichen Bedingungen angebaut werden kann.
- Energetische Nutzung verschiedener Abbauprozesse.

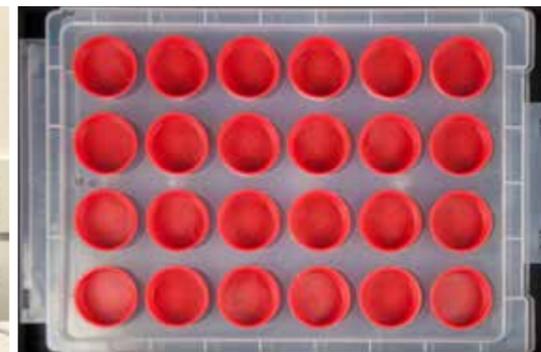
## zusätzlich erhältlich

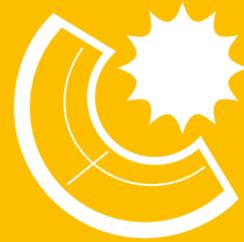
- L2-04-044 Stromnetzadapter
- 1100-63 Spannungswandler 120V - 240V



## Bestandteile

- 1 x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1 x 1218-02 PEM-Brennstoffzellenmodul
- 1 x 1602-01 leXsolar-Grundeinheit Small
- 2 x 1700-05 Blähtonkugeln
- 1 x 1700-06 Dünger
- 1 x 1700-07 Kompostbeschleuniger
- 1 x 1700-08 Komposter
- 1 x 1700-09 Gasauffanggefäß
- 1 x 1700-10 Brenner
- 1 x 1700-11 Stativ Pflanzenbeleuchtung
- 1 x 1700-12 Keimbox
- 1 x 1700-13 Box 6 L
- 1 x 1700-14 Dreibein
- 1 x 1700-15 Samen-Set
- 1 x 1700-16 Gummistopfen mit Schlauch
- 1 x 1700-17 ID Schildchen
- 1 x 1710-01 Koffer 1710 silber
- 1 x 1710-02 Koffer 1710 blau
- 2 x L2-01-120 Töpfchenhalter BioEnergy
- 1 x L2-02-017 Propeller
- 1,5 x L2-02-046 Schlauch innen 4mm
- 1 x L2-02-083 Y-Verteiler 4 mm
- 2 x L2-04-194 Pflanzenlampe
- 1 x L2-05-141 Schlauchklemme
- 1 x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1 x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 2 x L2-06-033 Kurzschlussstecker
- 1 x L2-06-075 Erlenmeyerkolben 1000 mL
- 2 x L2-06-185 Zeitschaltuhr
- 1 x L2-06-186 Luftpumpe
- 2 x L2-06-187 Belüfungsstein
- 50 x L2-06-188 Gitternetztopf
- 1 x L2-06-189 EC-Messgerät
- 1 x L2-06-190 Temperaturlogger
- 1 x L2-06-191 Waage
- 1 x L2-06-192 Pinzette
- 24 x L2-06-199 Stopfen rot
- 1 x L2-06-200 Zerstäuber
- 2 x L3-01-012 Kunststoffbox Gratnells 75 mm tief, orange
- 1 x L3-01-210 Einlage BioEnergy Rtg 1710
- 2 x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1 x L3-03-274 Einräumplan 1710 BioEnergy Ready-to-go
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.





In der Produktfamilie leXsolar-ThermalEnergy sind die verschiedenen Technologien zur erneuerbaren Warmegewinnung zusammengefasst. Das sind sowohl Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung als auch die sogenannte CSP-Technologie – also „Concentrated Solar Power,“ zur Elektroenergiegewinnung aus Sonnenwärme.

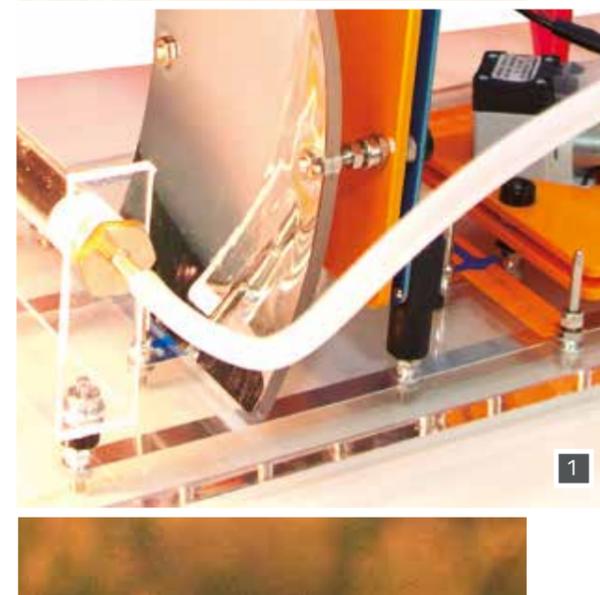
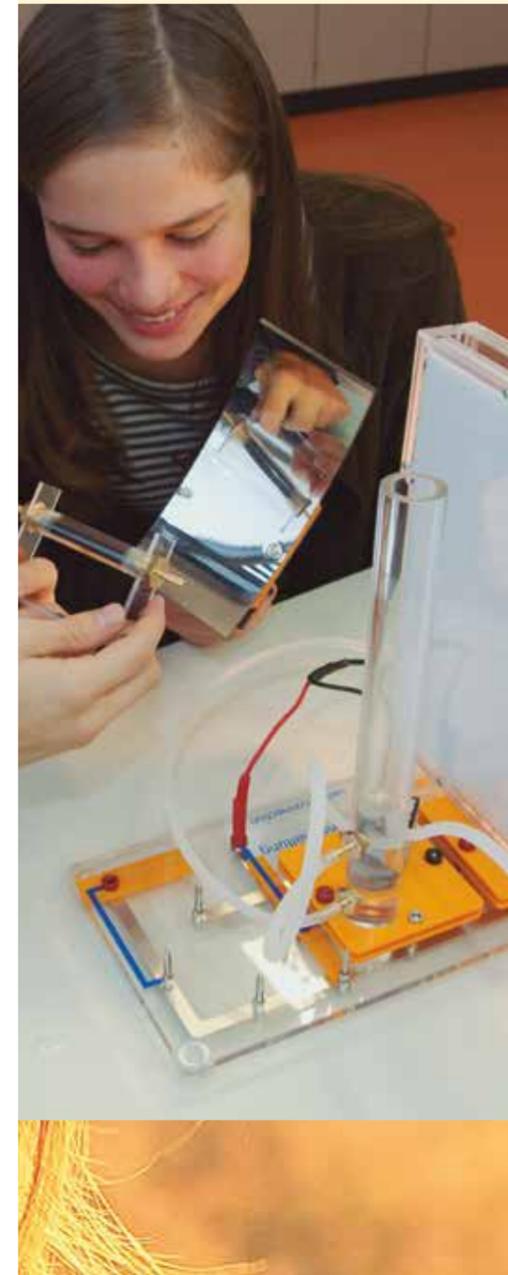
## Themenbereich Solarthermie

### 1 Parabolspiegelkollektor Art-Nr. 1300-04

Mit dem leXsolar-Parabolspiegelkollektor ist die Darstellung eines Parabolrinnenkraftwerkes im Labormaßstab möglich. Durch eine realistische Abbildung der grundlegenden Prozesse erfahren die Schüler fundiertes Hintergrundwissen zur Anwendung solarthermischer Kraftwerke.

### 2 Paraffin-Wärmetauscher Art-Nr. 1300-12

Der Paraffin-Wärmetauscher stellt einen Latentwärmespeicher dar. Der physikalische Effekt des Phasenübergangs eines Speichermediums wird hier zur verlustarmen Speicherung von Wärme genutzt. Mit dem leXsolar-Paraffin-Wärmetauscher kann das anhand eines einfachen Experimentieraufbaus eindrucksvoll nachgewiesen werden.

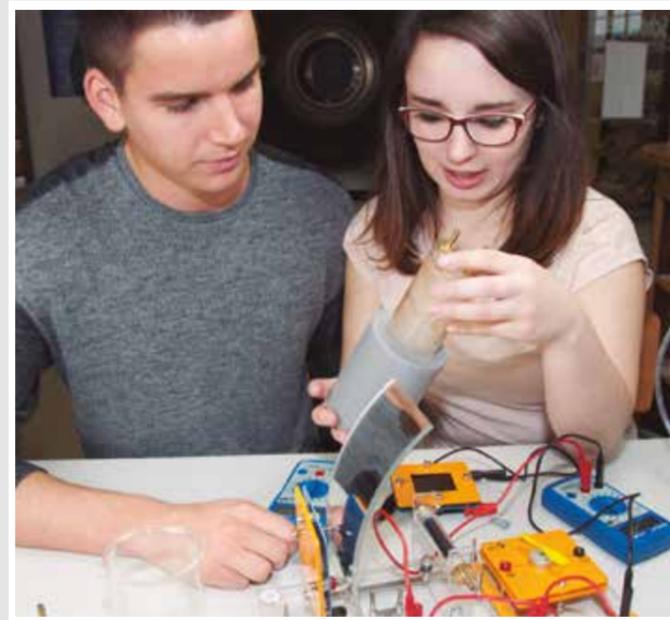




## leXsolar-ThermalEnergy Ready-to-go

Artikel-Nr. 1304

Mit diesem Experimentiersystem können verschiedene Technologien zur solarthermischen Energieumwandlung im Schul- und Weiterbildungssektor genutzt werden. Das Produkt beinhaltet nicht nur verschiedene Solarkollektor-Systeme, welche mit und ohne Pumpe betrieben werden können, sondern auch die CSP-Technologie („Concentrated Solar Power“) und ein Peltier Element für direkte elektrische Energieproduktion. Ein anderes Hauptmerkmal sind die grundlegenden thermodynamischen Experimente, wie die Absorption von Wärmestrahlung und -strömung, welche ein eingehendes Verständnis der Physik hinter der Anwendung ermöglichen. Wie auch die anderen Ready-to-go Produkte begeistert der leXsolar-ThermalEnergy Ready-to-go durch seinen flexiblen und ortsunabhängigen Einsatz, wobei keine weiteren Zusatzmodule notwendig sind.



### Eckdaten

- Experimentiersystem zu solarthermischen Energieumwandlungen
- Quantitative Versuche mit verschiedenen Kollektorsystemen
- Flexibler und ortsunabhängiger Einsatz möglich

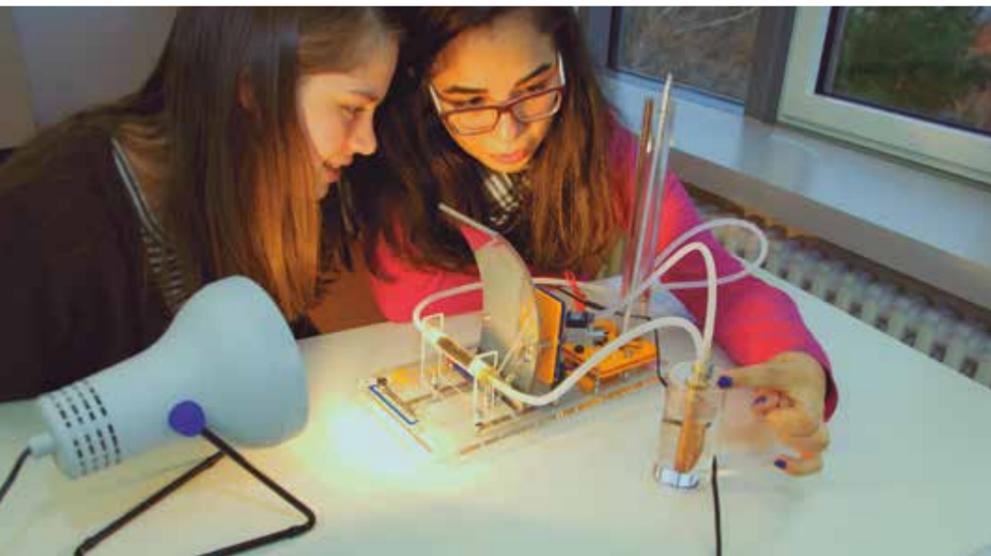


### Experimente

- Absorptions- und Reflexionsvermögen unterschiedlicher Materialien
- Konzentration von Licht mit Fresnel-Linse
- Wärmeströmung und Wärmeschichtung
- Wärmeleitung
- Wärmedämmung
- Solarkollektor mit Pumpenumlauf
- Solarkollektor mit Thermosiphonumlauf
- Variation der Durchflussgeschwindigkeit
- Kollektorumlauf mit Wärmetauscher
- Kollektorumlauf mit Paraffinwärmespeicher
- Parabolinnenkollektor mit Pumpenumlauf
- Defokussierung
- Funktionsweise eines Peltierelements
- Untersuchung des Thermoelektrischen Generators
- Quantitative Bestimmung der elektrischen Leistung
- Bestimmung des Massenstroms durch den Kollektor
- Bestimmung des Kollektorwirkungsgrads
- Vergleich einer High-Flow und einer Low-Flow-Anlage

### Bestandteile

- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1300-03 Solar-Kollektor
- 1x 1300-04 Parabolspiegel-Kollektor
- 1x 1300-05 Absorberrohr
- 1x 1300-06 Linienmodul
- 1x 1300-07 Absorbermodul für Linse
- 1x 1300-08 Absorber S/W
- 1x 1300-09 Pumpenmodul
- 1x 1300-10 Peltiermodul
- 1x 1300-11 Wärmetauscher Wasser
- 1x 1300-12 Wärmetauscher Paraffin
- 1x 1300-13 Schläuche-Set
- 1x 9100-05 PowerModul
- 1x L2-04-080 Lampengehäuse
- 1x L2-04-200 Leuchtmittel Infrarot 150W, 230V
- 2x L2-06-011 Digitalmultimeter
- 1x L2-06-016 Laborthermometer
- 1x L3-01-100 Koffer ThermalEnergy Rtg 1304
- 1x L3-01-109 Einlage ThermalEnergy Rtg 1304
- 1x L2-06-125 Kühlkissen
- 1x L2-06-123 Temperaturmesssensor
- 2x L2-02-007 Gummiband d=65mm
- 1x L2-02-017 Propeller
- 1x L2-06-082 Becherglas 250 ml
- 2x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 2x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L3-03-138 Einräumplan 1304 ThermalEnergy Ready-to-go 2.0
- 1x L3-03-258 Infocettel Inbetriebnahme
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.



### leXsolar-Referenz ▶ Energieagentur Regensburg e.V.

„Die »Energie-Bildungs-Offensive« der Energieagentur Regensburg e.V. verfolgt das Ziel, flächendeckend im Landkreis und der Stadt Regensburg Schulkinder nachhaltig für das Thema Energie zu sensibilisieren. Die Ready-to-go-Koffer von leXsolar für Wind, PV und ThermalEnergy, für die sich die Energieagentur Regensburg entschieden hat, sind ideal für den täglichen Einsatz in Schulklassen. Sie sind robust, sicher und mobil einsetzbar. Die enthaltenen Experimente sind schnell und variabel anwendbar und eignen sich hervorragend für die auf Schüleraktivität und Praxis ausgerichtete »Energie-Bildungs-Offensive«. Um weiterhin Schulkinder für die Welt der erneuerbaren Energien zu begeistern, werden wir auch in Zukunft auf die Expertise von leXsolar für Experimentiersysteme im Bereich Energie setzen.“

Johannes Zange  
Bildungsreferent





Der Verkehr macht weltweit etwa ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs aus. Derzeit kommen als Energiequelle fast ausschließlich fossile Kraftstoffe zum Einsatz. Die Elektromobilität ist einer der entscheidenden Schlüssel, um den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr signifikant zu steigern. Effiziente elektrische Speicher sind dafür die grundlegende Voraussetzung.

## Themenbereich Elektromobilität

### 1 Elektromodellfahrzeug

Das Modellfahrzeug weckt Begeisterung bei den Schülern, dient aber gleichzeitig für viele praxisrelevante Versuche. Sowohl qualitative Versuche zum Vergleich verschiedener Akkus als auch quantitative Versuche zu Themen wie Energie- und Leistungsdichte sind mit dem Fahrzeug möglich.

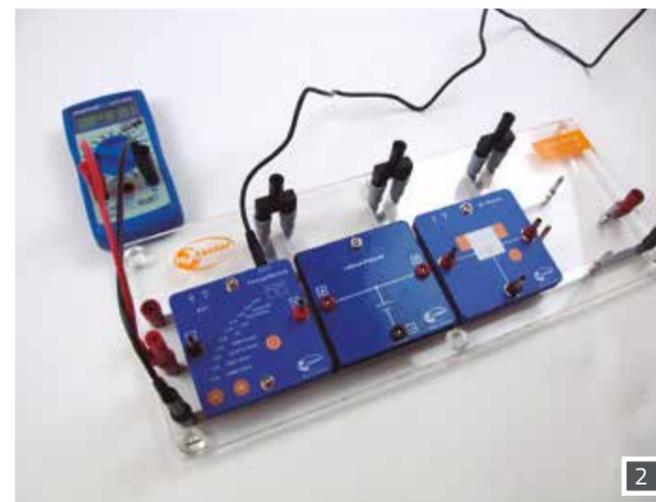
### 2 ChargerModul

Das ChargerModul ist ein innovatives Universalladegerät für verschiedene Akkutypen, den Kondensator und den Elektrolyseur. Damit lässt sich sicherstellen, dass alle Akkus immer in einem einsatzbereiten Zustand sind und keine Tiefentladung auftritt. So wird eine hohe Lebensdauer der Akkus gewährleistet.

Das ChargerModul ermöglicht zudem zahlreiche Versuche zum Thema Ladeverfahren. So kann beispielsweise das typische CC-CV-Ladeverfahren untersucht werden, aber auch Feststrom- und Festspannungs-Ladeverfahren.

### 3 Reversible Brennstoffzelle

Die reversible Brennstoffzelle ist höchst robust für den Schulalltag und einfach in der Handhabung. Nach dem Einfüllen von destilliertem Wasser ist sie sofort einsatzbereit. Im Elektrolysebetrieb werden Sauerstoff und Wasserstoff direkt in den integrierten Tanks gespeichert – es sind keine weiteren Schläuche nötig. Sobald ein Verbraucher angeschlossen wird, startet der Brennstoffzellenbetrieb und Wasserstoff und Sauerstoff werden verbraucht. Die Zelle arbeitet sehr zuverlässig und ist langlebig.





## leXsolar-EMobility Large ▶

Artikel-Nr. 1802

Mit diesem Produkt lernen die Schüler physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen zu verschiedenen Batterietechnologien kennen. Mithilfe eines Elektromodellautos wird das hochaktuelle Thema Elektromobilität anwendungsnah untersucht. Die Dimensionierung und Anwendung verschiedener Akkutypen werden ebenso behandelt wie Lebensdauer oder Ladeverfahren. Als Erweiterung sind ein Lithium-Polymer- und ein Blei-Akkumodul erhältlich. Zusätzlich kann zum Experimentieren und Laden aller enthaltenen Speichertypen das ChargerModul erworben werden. Anhand qualitativer und quantitativer Experimente können die Charakteristika verschiedener Batterietypen analysiert werden. Angesichts der Speicherproblematik erneuerbarer Energien sind dies hochaktuelle Fragen, die Eingang in die schulische Bildung finden sollten.



### Eckdaten

- Batterietechnologie für die schulische Ausbildung
- Verschiedene Akkutypen wie NiZn, LiFePo, Kondensator
- Brennstoffzelle enthalten
- „E-Mobility“ durch Elektroauto

### Experimente

- Das ohmsche Gesetz
- Reihenschaltung von ohmschen Widerständen
- Parallelschaltung von ohmschen Widerständen
- Die Nennspannung und Kapazität von Spannungsquellen
- Die Vierpunkt-Messung
- Der Innenwiderstand von Spannungsquellen
- Reihenschaltung von Spannungsquellen
- Die Speicherkapazität eines Akku-Moduls
- Der Energiegehalt verschiedener Akkumodule
- Der Ri-Wirkungsgrad eines Akkumoduls
- Der Gesamtwirkungsgrad einer Batterie

- Temperaturverhalten der Lithium-Polymerzelle
- Das Ladeverhalten des Kondensators
- Das Entladeverhalten des Kondensators
- U-I-Kennlinie des einfachen NiMH-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des NiZn-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des LiFePo-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des Blei-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des Lithium-Polymer-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des dreifachen NiMH-Akkumoduls
- Das Ladeverfahren des NiMH-Akkus
- Das Ladeverfahren des NiZn-Akkus
- Das Ladeverfahren des LiFePo-Akkus
- Das Ladeverfahren des Blei-Akkus
- Das Ladeverfahren des LiPo-Akkus
- Das Entladeverfahren eines Akkumoduls
- Die Wasserstoffproduktion der reversiblen Brennstoffzelle
- Die Kennlinie des Elektrolyseurs
- Der Wasserstoffverbrauch einer Brennstoffzelle
- Die Kennlinie der Brennstoffzelle
- Der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle
- Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen
- Betrieb des Elektroautos mit einer Brennstoffzelle

### Bestandteile

- 1x 1100-62 Potentiometermodul 110 Ohm Pro
- 1x 1118-09 Akkumodul NiMH 3xAAA Pro
- 1x 1118-11 Kondensatormodul Pro
- 1x 1800-01 Widerstandsmodul 3-fach Pro
- 1x 1800-03 Widerstands-Steckelement 1 Ohm
- 1x 1800-04 Widerstands-Steckelement 100 Ohm
- 2x 1800-05 Widerstands-Steckelement 10 Ohm
- 1x 1800-08 Akkuhalterungsmodul 1xAAA Pro
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 1801-06 LiFePo-Akku AAA
- 1x 1801-07 leXsolar-Grundeinheit EMobility
- 1x 1802-02 Box 1802
- 1x L2-04-102 NiZn-Akku AAA
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-01-013 Deckel für Box LX
- 1x L3-01-070 Einlage 4E Energiespeicherbox 5002
- 1x L3-03-166 Einräumplan 1802 EMobility Large
- 1x L2-04-021 Akku: Ni-MH; AAA, R3; 1,2V; 650mAh; LSD

### zusätzlich benötigt

- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x 9100-13 ChargerModul
- 1x L2-06-011 Digitalmultimeter
- Schülerheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### zusätzlich erhältlich

- 1x 1800-07 Lithium-Polymer (LiPo)-Akkumodul Pro
- 1x 1800-13 Blei-Akkumodul Pro
- 1x 1800-09 Akku-Adapterkabel
- 1x 9102 leXsolar-SmartControl Large



## leXsolar-EMobility Basic ▶

Artikel-Nr. 1830

### Bestandteile

- 1x 1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA
- 1x 1118-11 Kondensatormodul Pro
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug

### Eckdaten

- Elektromobilität hautnah erleben
- Speichertechnologie, Solarzellentechnologie und Elektroauto in einem Produkt vereint
- Einfache Handhabung
- Qualitative und quantitative Versuche möglich
- Anwendungsorientiert



## leXsolar-Referenz ▶

SWE Stadtwerke Erfurt GmbH

Nach einer Auftaktveranstaltung mit anschließender Lehrerfortbildung für Erfurter Pädagogen und Erzieher mit leXsolar hat sich die Stadtwerke Erfurt-Gruppe für die Themen SmartGrid und EMobility entschieden, da diese Inhalte sehr nah an unsere Unternehmensphilosophie anknüpfen und gut in der Schulkommunikation implementiert sind.

„Mit den „Ready-to-go“ Koffern von leXsolar, welche sich die Lehrer über das Erfurter Medienzentrum kostenfrei ausleihen können, haben die Schüler und Schülerinnen die Möglichkeit, praxisorientierte Experimente zu diesen Themen durchzuführen und die Stadtwerke Erfurt als ortsansässigen Energieversorger und möglichen Ausbildungspartner näher kennenzulernen. Um den Lehrern eine optimale und sichere Handhabung mit den neuen Experimentiersystemen zu gewährleisten, werden wir weiterhin das Know-how von leXsolar für Fortbildungsveranstaltungen nutzen.“

Annett Glase  
Referentin Schulkommunikation



## leXsolar-EMobility Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1803

Mit diesem Produkt werden die physikalisch-technischen Grundlagen zur Batterie- und Speichertechnologie vermittelt. Mit dem Elektroauto können Versuche zum aktuell besonders praxisrelevanten Thema Elektromobilität durchgeführt werden. Das Auto kann mit allen beigelegten Speichertypen betrieben werden, sodass verschiedene Technologien auf anschauliche Weise miteinander verglichen werden können.

Mit 8 verschiedenen Speichern wie Lithium-Polymer-Akku, Kondensator oder Brennstoffzelle können Eigenschaften wie Speicherkapazität, Energiedichte oder Wirkungsgrad im Labormaßstab untersucht werden. Anhand qualitativer und quantitativer Experimente werden die Charakteristika verschiedener Batterietypen analysiert. Mit dem enthaltenen ChargerModul bleiben alle Akkus jederzeit einsatzfähig und es können zahlreiche Versuche zum Thema Ladeverfahren durchgeführt werden.



## Eckdaten

- Umfangreiches Experimentiersystem zur Batterietechnologie
- Acht verschiedene Speichertypen
- Verschiedene Versuche zur Elektro-Mobilität möglich
- Kein zusätzliches Zubehör benötigt



## Experimente

- Das ohmsche Gesetz
- Reihenschaltung von ohmschen Widerständen
- Parallelschaltung von ohmschen Widerständen
- Die Nennspannung und Kapazität von Spannungsquellen
- Die Vierpunkt-Messung
- Der Innenwiderstand von Spannungsquellen
- Reihenschaltung von Spannungsquellen
- Die Speicherkapazität eines Akku-Moduls
- Der Energiegehalt verschiedener Akkumodule
- Der Ri-Wirkungsgrad eines Akkumoduls
- Der Gesamtwirkungsgrad einer Batterie
- Temperaturverhalten der Lithium-Polymerzelle
- Das Ladeverhalten des Kondensators
- Das Entladeverhalten des Kondensators
- U-I-Kennlinie des einfachen NiMH-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des NiZn-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des LiFePo-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des Blei-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des Lithium-Polymer-Akkumoduls
- U-I-Kennlinie des dreifachen NiMH-Akkumoduls
- Das Ladeverfahren des NiMH-Akkus
- Das Ladeverfahren des NiZn-Akkus
- Das Ladeverfahren des LiFePo-Akkus
- Das Ladeverfahren des Blei-Akkus
- Das Ladeverfahren des LiPo-Akkus
- Das Entladeverfahren eines Akkumoduls
- Die Wasserstoffproduktion der reversiblen Brennstoffzelle
- Die Kennlinie des Elektrolyseurs
- Der Wasserstoffverbrauch einer Brennstoffzelle
- Die Kennlinie der Brennstoffzelle
- Der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle
- Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen
- Betrieb des Elektroautos mit einer Brennstoffzelle



## Bestandteile

- 1x 1100-62 Potentiometermodul 110 Ohm Pro
- 1x 1118-09 Akkumodul NiMH 3xAAA Pro
- 1x 1118-11 Kondensatormodul Pro
- 1x 1800-01 Widerstandsmodul 3-fach Pro
- 1x 1800-03 Widerstands-Steckelement 1 Ohm
- 1x 1800-04 Widerstands-Steckelement 100 Ohm
- 2x 1800-05 Widerstands-Steckelement 10 Ohm
- 1x 1800-07 Lithium-Polymer (LiPo)-Akkumodul Pro
- 1x 1800-08 Akkuhalterungsmodul 1xAAA Pro
- 1x 1800-13 Blei-Akkumodul Pro
- 1x 1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 1801-06 LiFePo-Akku AAA
- 1x 1801-07 leXsolar-Grundeinheit EMobility
- 1x 1803-01 Koffer 1803
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x 9100-13 ChargerModul
- 1x L2-04-102 NiZn-Akku AAA
- 2x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 2x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 1x L3-01-130 Einlage EMobility Rtg 1803
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-03-167 Einräumplan 1803 EMobility Ready-to-go
- 1x L2-04-021 Akku: Ni-MH; AAA, R3; 1,2V; 650mAh; LSD
- 1x L3-01-200 Deckelschaum mit Noppen
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

## zusätzlich erhältlich

- 1x 1800-09 Akku-Adapterkabel

## leXsolar-Referenz ▶

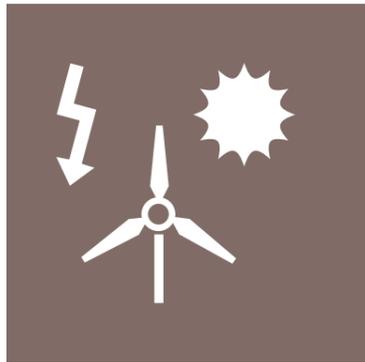
### Innogy SE

„Die Experimentierkoffer von leXsolar haben uns schon beim ersten Öffnen überzeugt. Nicht nur, weil sie unserem Motto „Energie entdecken, erforschen, erleben“ gerecht werden, sondern auch, weil sie mit Sorgfalt und Blick fürs Detail zusammengestellt wurden und sofort zum Experimentieren einladen.“

Der Sunstick eignet sich hervorragend für den Einsatz in Kindergärten und den ersten Kontakt mit Naturwissenschaften, die SmartGrid Serie deckt die Themen Sonnenenergie, Windenergie und deren Speichermöglichkeiten anschaulich ab, während die EMobility-Koffer die physikalisch-technischen Grundlagen zu Batterie- und Speichertechnologie vermitteln. Alles in allem ein rundes Gesamtangebot, welches wir gerne einsetzen, um auf interessante und kreative Art junge Menschen für Energiethemen zu begeistern.“

Claudia Bremer  
Leiterin Bildung





Der Begriff SmartGrid steht für die Vernetzung und Steuerung von Energieerzeugern, -speichern und -verbrauchern in einem „intelligenten“ Stromnetz. Nur mit SmartGrids ist die Energiewende möglich!

# Intelligente Stromnetze verstehen mit leXsolar-SmartGrid

## 1 Tagesprofil Windgeschwindigkeit

Aktuell herrscht eine steife Brise – Top-Bedingungen für Windkraftanlagen! Das leXsolar-PowerModul steuert die Windgeschwindigkeit.

## 2 Windpark an der Nordsee

Die Windparks laufen auf voller Leistung! Wohin soll die überschüssige Energie? Haben die Speicher noch genügend Kapazität?

## 3 Dezentraler Solarspeicher

Der Speicher ist fast voll! Jetzt muss die smarte E-Mobility Flotte eingebunden werden, um genügend Speicherkapazität zu schaffen!

## 4 Smartmeter

Das Netz meldet ein hohes Energieangebot – das Smartmeter kann die Waschmaschine zuschalten, damit sie ihr voreingestelltes Programm startet. Das leXsolar-Smartmeter funktioniert wie ein echter intelligenter Stromzähler. Je nach Energieangebot kann es Verbraucher gezielt ab- oder zuschalten und hält so das Netz stabil und die Stromrechnung gering.

## 5 Verbraucher

Wie im echten Haushalt gibt es verschiedene Verbraucher, die zu unterschiedlichen Tageszeiten benötigt werden. Je nach Verbraucherverhalten ergibt sich damit ein bestimmtes Lastprofil.

## 6 Netzleitstelle

Beim Schüler laufen alle Daten aus dem Netz zusammen: aktuelle Energieerzeugung, verfügbare Speicherkapazitäten und der Energieverbrauch. Mit diesen Informationen kann der Schüler selbst das Netz managen.

## 7 E-Mobility

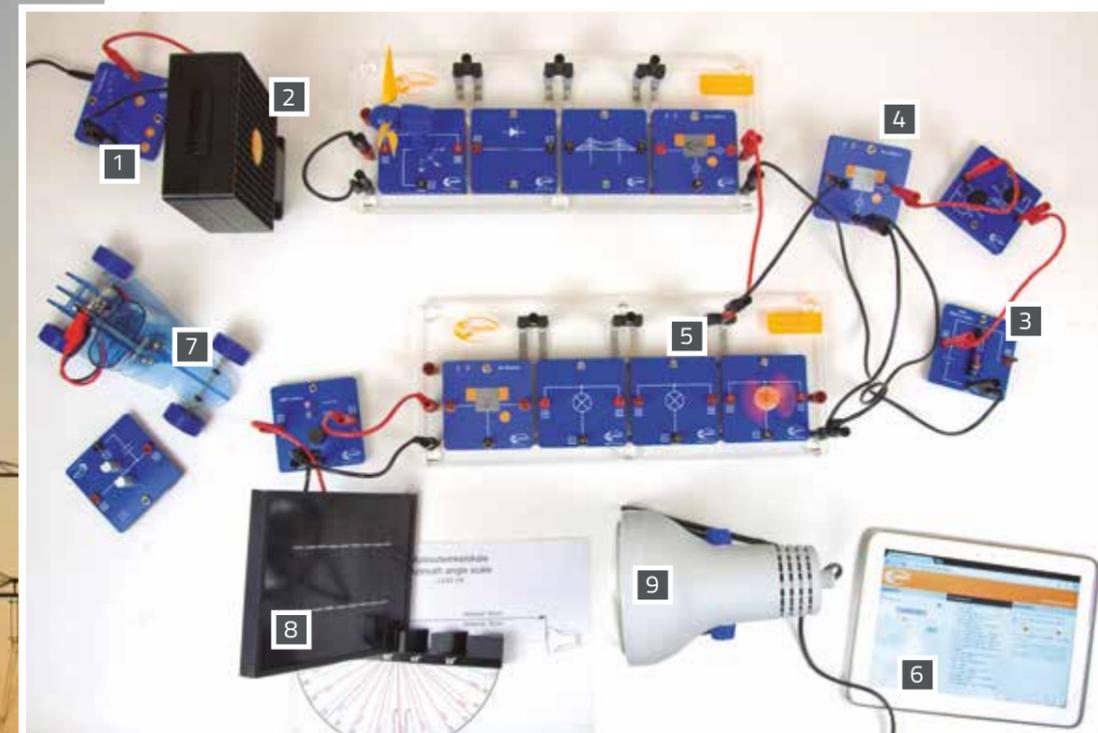
Elektrofahrzeuge sind ein wichtiger Bestandteil im SmartGrid der Zukunft! Sie dienen als dezentrale „Speicherflotte“.

## 8 Solarpark in Süddeutschland

Die Bedingungen sind schlecht und die Photovoltaikanlagen laufen nur auf 20% ihrer Leistung! Zum Glück laufen die Windkraftanlagen im Norden gerade auf Hochtouren.

## 9 Sonne

Es ist bewölkt und die Sonneneinstrahlung damit sehr gering! Entsprechend Tageszeit und Wetterbedingungen stellt der Schüler die am Solarpanel vorliegende Beleuchtungsintensität ein.





## leXsolar-SmartGrid Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1605

Ready-to-go bedeutet auch in der Produktfamilie leXsolar-SmartGrid ein voll ausgestattetes Produkt im stabilen Aluminiumkoffer, das jederzeit einsatzbereit ist.

leXsolar-SmartGrid Ready-to-go erlaubt den Aufbau eines Smart Grid mit verschiedenen erneuerbaren Energiequellen im Labormaßstab. Ein zentrales Thema ist die Stabilität der Stromnetze. In praxisorientierten Versuchen werden Herausforderungen bei der Integration von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen im Netz aufgezeigt. Gleichzeitig lernt der Schüler Möglichkeiten zur Stabilisierung des Netzes kennen. Die diversen zur Verfügung stehenden Energiespeicher und Verbraucher erlauben den Betrieb eines komplexen Smart Grid und die Untersuchung zahlreicher Szenarien.

Die Energieflüsse im Smart Grid können an den Displays der Smartmeter direkt abgelesen werden. Die Schüler übernehmen somit die Aufgabe der Netzleitstelle.

Alle notwendigen SmartControl Komponenten zum Messen und Steuern sind bereits enthalten. Mit den im Lieferumfang enthaltenen Komponenten zu den Themen Wind-energie, Solarenergie, Brennstoffzellen, Speichertechnologien und E-Mobility sind außerdem eine Vielzahl Grundlagenversuche zu diesen Themen durchführbar.



## Eckdaten

- Komplett ausgestattetes Experimentiersystem für erneuerbare Energien (Wind, Solar, Brennstoffzelle, Speichertechnologien, E-Mobility)
- Aufbau kompletter Smart Grids im Labormaßstab
- Erlaubt die Einstellung von Energieerzeugungs- und Lastprofilen und damit die Durchführung verschiedener Szenarien
- Alle benötigten Zubehörteile bereits enthalten

- 2x 9100-04 SmartMeter
- 2x 9100-05 PowerModul
- 12x L2-02-016 Bumpen transparent h=5,0mm
- 1x L2-02-017 Propeller
- 1x L2-04-080 Lampengehäuse
- 1x L2-04-116 Leuchtmittel 120W, 230V
- 4x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 7x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 3x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle
- 1x L3-01-139 Einlage SmartGrid RtG 1605
- 1x L3-01-140 Koffer SmartGrid RtG 1605
- 1x L3-03-169 Einräumplan 1605 SmartGrid Ready-to-go
- 1x L3-03-176 Azimutwinkelskala
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar. Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

## Bestandteile

- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-21 Diodenmodul
- 2x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-53 SM 5,22V, 380mA, 4 mm-Stecker
- 1x 1100-61 Potentiometermodul 110 Ohm
- 1x 1118-17 Standfuß Solarmodul
- 1x 1400-12 leXsolar-Windrotoren
- 1x 1400-19 leXsolar-Winderzeuger
- 1x 1400-22 leXsolar-Windturbinenmodul
- 2x 1600-01 Stromnetzmodul
- 1x 1600-02 Kondensatormodul 5.0F/5.4V
- 1x 1801-02 Elektro-Modellfahrzeug
- 1x 9100-03 AV-Modul

## zusätzlich erhältlich

- 1x L2-04-044 Stromnetzadapter

## Experimente

### 1. Grundlagenversuche zur Photovoltaik

- U-I-Kennlinie des Solarmoduls
- I-U Kennlinie des Solarmoduls in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke
- I-U Kennlinie des Solarmoduls in Abhängigkeit von der Temperatur

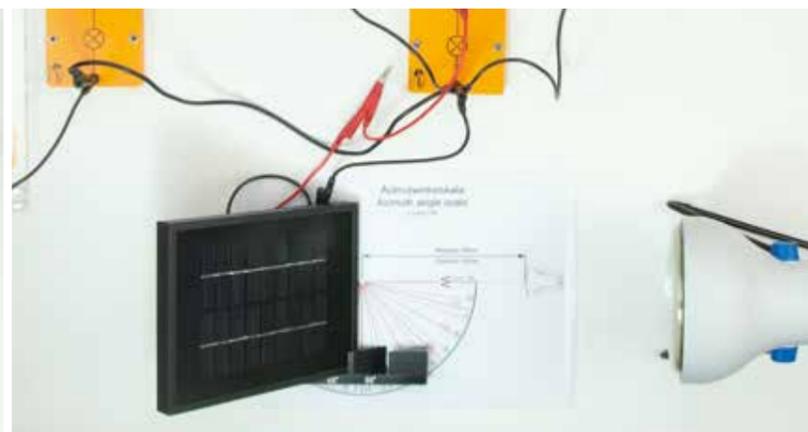
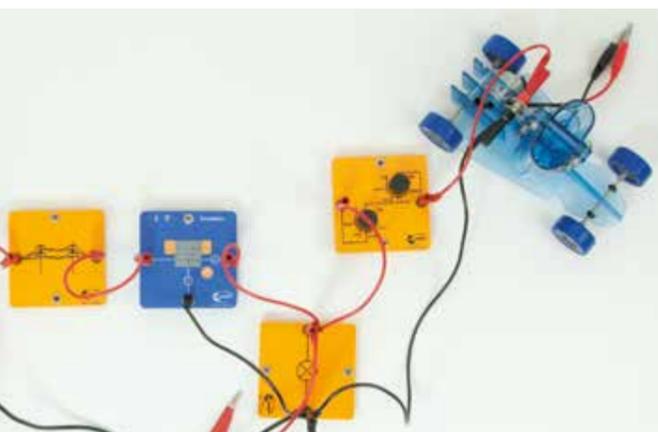
### 2. Grundlagenversuche zur Windkraft

- Abhängigkeit der Leistung von der Form der Flügel und dem Anstellwinkel
- Abhängigkeit der Leistung von Zwei-, Drei- und Vierblattrotoren
- Abhängigkeit der Leistung von der Windrichtung

### 3. Grundlagenversuche zu Energiespeichersystemen

- U-I-Kennlinie eines Elektrolyseurs
- Verhalten der Spannung und Stromstärke während des Ladevorgangs eines Elektrolyseurs
- I-U-Kennlinie einer Brennstoffzelle
- Verhalten der Spannung und Stromstärke während des Entladevorgangs einer Brennstoffzelle
- t-U- und t-I-Kennlinie eines Kondensators beim Aufladen
- t-U- und t-I-Kennlinie eines Kondensators beim Entladen

- Betrieb des Elektroautos mit dem Kondensator und der Brennstoffzelle
- Die Leistungsschwankungen einer Photovoltaikanlage
- Die Leistungsschwankungen einer Windkraftanlage
- Versorgung eines Gebäudes durch ein Kraftwerk
- Versorgung eines Gebäudes durch ein Kraftwerk und eine Photovoltaikanlage
- Versorgung eines Gebäudes durch ein Kraftwerk, eine Photovoltaikanlage und einen Energiespeicher (Kondensator)
- Spannungsverhalten in einem herkömmlichen Strahlennetz
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage in Abhängigkeit vom Verbrauch
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage in Abhängigkeit von der Länge des Leiters
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage und einer intelligenten Ortsnetzstation
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage und Energiespeicher (reversible Brennstoffzelle/ E-Mobility)
- Spannungsverhalten in einem Strahlennetz mit Photovoltaikanlage und Lastmanagement
- Leiterseilmonitoring
- Szenarienversuch





Die Themen Energieeffizienz und Energie sparen sind zentrale Elemente bei der Umsetzung einer erneuerbaren Energieversorgung, denn der bloße Ersatz von Energieerzeugungskapazitäten durch erneuerbare Energien ist kaum möglich. Auch der Bedarf muss reduziert werden. Das Ziel von leXsolar-ESave ist das Aufspüren und Nutzen von Einsparungspotentialen - auch ohne Komfortverlust.



## leXsolar-ESave Ready-to-go ▶ Artikel-Nr. 1502

Mit diesem Produkt wird das Thema Energie greifbar. Die Herangehensweise ist dabei ganzheitlich: Die Schüler befassen sich zunächst mit Themen wie dem weltweiten Energieverbrauch, dem Klimawandel und dem Energieverbrauch im Haushalt. Anschließend messen sie je nach Themenstellung Raumtemperatur und -klima, Wasser- und Energieverbrauch der eigenen Schule und erkennen eigenständig Verbesserungs- bzw. Einsparpotenziale.



### Eckdaten

- Mit dieser Zusammenstellung von Messgeräten können folgende Themen analysiert und optimiert werden:
  - Verbrauch von elektrischer Energie
  - Heizverhalten
  - Luftqualität
  - Wasserverbrauch in der Schule und im Haushalt
  - Beleuchtung
- Ideal für Energiesparprojekte in der Schule
- Viele Messungen werden mit einem automatischen Daten Logging System durchgeführt
- Enthält eine detaillierte Einführung für die Schüler in das Themengebiet, Aufgabenblätter für die jeweiligen Messungen.

### Bestandteile

- 1x L2-06-038 Arexx Basisstation inklusiv 2 Temperatursensoren
- 1x L2-06-054 Netzteil - ANSMANN
- 1x L2-06-039 Arexx Temperatur + Luftfeuchtesensor TSN-TH70E
- 1x L2-06-037 Arexx Temperatursensor
- 1x L2-06-040 Arexx Außen-Temperatursensor
- 1x L2-06-034 Luxmeter
- 2x L2-06-035 Infrarot-Thermometer
- 1x L2-06-036 Energiekostenmessgerät Digital
- 1x L2-06-041 Durchflussmengenmessgerät
- 8x L3-01-041 Koffer ESave Rtg 1502
- 1x L2-06-030 Batterie AAA LR03 1,5 V
- 1x L3-01-053 Einlage ESave Rtg 1502
- 1x L3-03-141 Einräumplan 1502 Esave Ready-to-Go
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

### Experimente

#### Energien verstehen

- Primär- und Sekundärenergie, Ressourcen und Reserven
- Einheiten und Umrechnungen, wichtige Größen
- Elektrizitätserzeugung, Vergleich von Kraftwerksarten
- Weltweiter Energieverbrauch
- Klimawandel und CO<sub>2</sub>
- Wieso Energiesparen?
- Wo die Energie verbraucht wird

#### Heizung

- Lerne Neues über deine Schule
- (Welche Energieträger, Standorte, Kosten)
- Temperaturen im Klassenzimmer
- Wärmeverluste von Gebäuden
- Luftqualität
- Heizen und Lüften: Richtiges Verhalten
- Luftfeuchtigkeit

#### Wasser

- Lerne Neues über deine Schule (Woher kommt das Trinkwasser, wohin geht das Brauchwasser, Jahresverbrauch, Kosten)
- Warmwasseraufbereitung
- Wo das Wasser verbraucht wird: Richtiges Verhalten

#### Elektrische Verbraucher

- Lerne neues über deine Schule (Welcher Energieversorger, jährlicher Verbrauch, Kosten)
- Elektrische Energie im Alltag
- Elektrische Energie in der Küche
- Stromfresser
- Versteckte Verluste: Stand-by-Funktionen und der ausgeschaltete Zustand

#### Beleuchtung

- Licht im Klassenzimmer
- Vergleich verschiedener Lichtquellen
- Helligkeiten untersuchen





Die Wasserkraft war die erste erneuerbare Energiequelle, die durch den Menschen zur Stromerzeugung genutzt wurde. Auch wenn ihr Potential in vielen Ländern begrenzt ist, spielt sie eine wichtige Rolle im Energiemix, weil sie geringeren Schwankungen unterlegen ist als die meisten anderen erneuerbaren Energien.

## Themenbereich Wasserkraft

### 1 Wechselbare Turbinen

Durch die wechselbaren Turbinen ist leXsolar-Hydropower nicht nur für quantitative Demonstrationsversuche zur Wasserkraft geeignet, sondern es können zahlreiche praktisch relevante Versuche durchgeführt werden. Der Wirkungsgrad von Pelton- und Durchströmturbine kann beispielsweise bei verschiedenen Durchflussgeschwindigkeiten verglichen werden. So lernen die Schüler neben den physikalischen Grundlagen auch die verschiedenen Einsatzgebiete der einzelnen Turbinenarten kennen.

### 2 Click-In-Infrastruktursystem

leXsolar schuf im Zusammenspiel mit Produkten von Gardena ein leicht und einfach zu bedienendes Einklicksystem für die notwendigen Elemente des leXsolar-Wasserkraftsystems. Mit dieser einfachen Verbindung können die verschiedenen Eingänge in das Turbinengehäuse einfach und schnell eingesetzt werden. Ein integriertes Messsystem für Wasserdruck und Durchflussmenge macht das System komplett und jederzeit einsatzbereit.

### 3 leXsolar- Induktionsgenerator

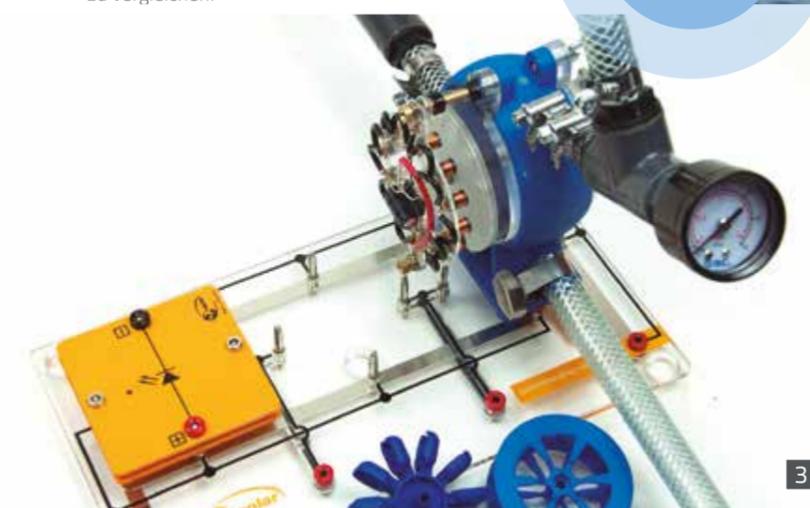
Der kleine Induktionsgenerator, der im Wasserkraftsystem eingesetzt wird, ist eine Entwicklung direkt aus dem leXsolar-Produktentwicklungsteam und eines der effizientesten Systeme der Welt. Mit 12 elektrischen Spulen und Magneten macht der Generator das Prinzip der elektromagnetischen Induktion von elektrischer Energie sehr anschaulich und leicht verständlich. Dies erlaubt Ihnen, die erzeugte Leistung der drei verschiedenen Turbinen mit der gleichen Einrichtung und ohne lange Umbauzeiten zu vergleichen.



1



2



3





## leXsolar-Hydropower Ready-to-go ▶

Artikel-Nr. 1905

Dieser neue Experimentierkoffer bietet neben qualitativen Versuchen zur Einführung in das Thema Wasserkraftnutzung ab Klasse 7 vor allem fundierte quantitative Experimente zur Physik von Wasserturbinen.

Im Vordergrund steht dabei wie bei allen leXsolar-Produkten der Praxisbezug. leXsolar-Hydropower Ready-to-go ist daher mit verschiedenen Turbinenarten ausgestattet, vom herkömmlichen einfachen Wasserrad bis zur modernen hocheffizienten Pelton- und Durchströmturbine. Das Turbinengehäuse kann durch den Schüler geöffnet und die

Turbine ausgetauscht werden, sodass die verschiedenen Turbinen im Experiment verglichen werden können. Da verschiedene Turbinen auch unterschiedliche Anstrahlrichtungen benötigen, hat das Gehäuse insgesamt drei Schlauchanschlüsse für das ein- und ausströmende Wasser.

Mit dem Generatormodul kann eine elektrische Leistung erzeugt werden und damit der Wirkungsgrad des Systems bestimmt oder zur Demonstration ein Verbraucher betrieben werden.



### Eckdaten

- Schnelle Montage durch GARDENA-Stecksystem
- Verschiedene Adapter für Hahnanschluss im Lieferumfang
- Beobachtung der Funktionsweise des elektrischen Generators während des Betriebs
- Drei unterschiedliche Turbinentypen
- Grundlagen zur Strömung (Fluiddynamik)

### Experimente

- Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit und Leistung in Abhängigkeit der Fallhöhe
- Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit und Leistung in Abhängigkeit des Schlauchdurchmessers
- Vergleich der Funktionsweise von Pelton- und Durchströmturbine sowie Wasserrad
- Vergleich der Leistung von Pelton- und Durchströmturbine sowie Wasserrad in Abhängigkeit vom Volumenstrom und Druck
- Stromerzeugung mit Induktionsgenerator für verschiedene Verbraucher

### Bestandteile

- 1x 1100-19 leXsolar-Grundeinheit groß
- 1x 1100-22 Widerstandsmodul
- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1100-26 Glühlampenmodul
- 1x 1100-27 Motormodul ohne Getriebe
- 1x 1100-28 Farbscheiben - Set 1
- 1x 1400-08 LED-Modul 2mA, rot
- 1x 1900-02 Wasserturbinengehäuse
- 1x 1900-03 Turbinenset
- 1x 1900-05 Manometer Set 2 bar
- 1x 1900-06 Manometer Set 4 bar
- 1x 1900-07 Zulaufverbinder
- 1x 1900-08 Durchfluss-Set 4 mm
- 1x 1900-09 Durchfluss-Set 8 mm
- 1x 1900-10 Durchfluss-Set 12 mm
- 1x 1900-11 Durchfluss-Box
- 1x 1900-12 Anschlussset
- 1x 1905-02 Induktionsgenerator 12-fach
- 1x 9100-03 AV-Modul
- 1x L2-02-066 Wassermengenzähler
- 2x L2-05-131 Schlauchschelle
- 1x L3-03-258 Infozettel Inbetriebnahme
- 1x L3-03-272 Einräumplan 1905 Hydropower Ready-to-go
- 0,2x L2-02-062 Gewebeschauch 12/18mm
- 1x L2-06-014 Messleitung 50cm, schwarz
- 1x L2-06-015 Messleitung 50cm, rot
- 1x L2-06-012 Messleitung 25cm, schwarz
- 1x L2-06-013 Messleitung 25cm, rot
- 1x L2-05-135 Schlauchschelle mit Drehkopf und Sechskantschraube, Edelstahl
- 1x L3-01-197 Auffang-Box 6 L
- 1x L3-01-194 Einlage HydroPower RtG 1905
- 1x L3-01-202 Koffer HydroPower RtG 1905
- Anleitungsheft und Lehrerheft sind als Download verfügbar: Weitere Informationen finden Sie ab Seite 70.

Einscannen!



## leXsolar-Hydropower Basic ▶

Artikel-Nr. 1930



### Bestandteile

- 1x 1100-25 Hupenmodul
- 1x 1900-01 Wasserradmodul

### Eckdaten

- Grundlagenversuche zur Wasserkraft
- Modernes Peltonradmodul
- Einfache qualitative Experimente
- Durch beigefügten Schlauch überall anwendbar



## Schülerhefte ▶ als Download

Jedem Produkt der leXsolar-Experimentiersysteme ist eine ausführliche und altersgerechte Anleitung mit unterschiedlichen Versuchen beigelegt. Anhand einer Skizze und der Versuchsbeschreibung werden die Experimente anschließend Schritt für Schritt durchgeführt. Tabellen- und Diagramm-Vorlagen sind dazu bereits vorhanden.



## Lehrerhefte ▶ als Download

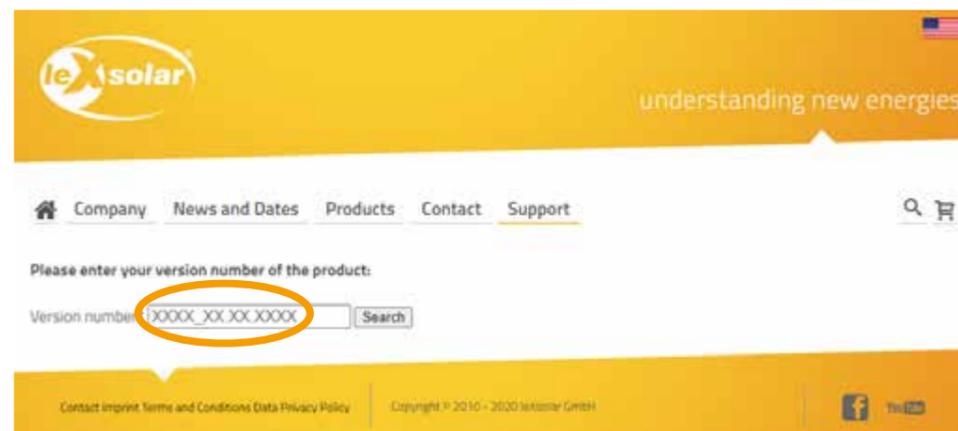
Neben den Schüleranleitungen bekommt die Lehrperson mit dem Lehrerheft eine Versuchsbeschreibung mit ausführlichen Lösungen und Hintergrundinformationen zu allen Experimenten. Dies ermöglicht einen schnellen Abgleich der experimentell ermittelten Daten der Schüler und die Vermittlung von fundiertem Hintergrundwissen.



Zum Experimentierumfang gehören Anleitungen, die Sie unter [www.lexsolar.com](http://www.lexsolar.com) downloaden können.

Die zugehörige Versionsnummer des Produktes „XXXX\_XX.XX.XXXX“, finden Sie auf dem Einräumplan an unten beschriebener Stelle.

Im Download-Ordner finden Sie die zugehörigen Experimentieranleitungen und Lösungshefte.



Geben Sie einfach die Versionsnummer des jeweiligen erworbenen Produktes auf unserer Website unter „Support“ ein. Danach stehen Ihnen das Lehrer- sowie das Schülerheft als Download zur Verfügung.

## Benötigte Geräte

Aufgabe

Skizze

Durchführung

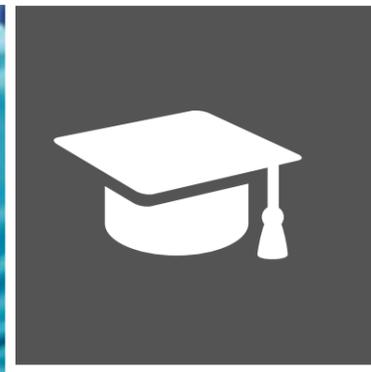
Messwerte

Benötigte Geräte

Auswertung

Diagramme

Lösungen



## leXsolar-Academy

leXsolar bietet neben den praktischen Experimentiersystemen mit der leXsolar-Academy die Vermittlung von theoretischem Wissen und den Service verschiedener Veranstaltungen.

### leXsolar-Lehrer-Informationsveranstaltung

Mit der Lehrer-Informationsveranstaltung bietet leXsolar einen neuen Service an, Bildungs- und Kooperationspartner zusammenzubringen. Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Kommunikation zwischen Lehrern und Partnern zu intensivieren und gemeinsame Bildungsprojekte zu realisieren.

### leXsolar-Fortbildung

Auf diesen themenspezifischen Fortbildungen wird den Teilnehmern die Theorie über das gewünschte Thema vermittelt, die Handhabung des Experimentiersystems bzw. der einzelnen Module erläutert und das praktische Experimentieren geübt. Nach solch einer Veranstaltung können alle Teilnehmer sicher mit den Experimentiersystemen auftreten.

### leXsolar-Events

Ob bei privaten Firmenfeiern, öffentlichen Stadtfesten oder Schulveranstaltungen: Mit leXsolar haben Sie einen Partner, welcher hervorragend und individuell Ihre Veranstaltungen betreuen und in Ihrem Namen das Thema erneuerbare Energie flexibel und didaktisch hochwertig vermitteln kann.

**leXsolar-Bildungsprojekte: Emils Weltreise**

Die leXsolar-Academy vermittelt Ihnen das benötigte Wissen zu allen erneuerbaren Energietechnologien und macht Sie zu einem kompetenten Ansprechpartner zu diesem Thema für Ihre Schüler und Kollegen.



# leXsolar- Lehrer-Informations- veranstaltung

Wichtige Voraussetzung für Bildungsprojekte sind die Fragen, welche Themen der erneuerbaren Energien die Lehrer interessant finden und welche Form der Bildungsunterstützung sie sich gerne wünschen würden.

Um diese zu erörtern, organisiert leXsolar Lehrer-Informationsveranstaltungen und bringt somit ortsansässige Kooperationspartner und Lehrkräfte zusammen.

Zu Beginn informiert leXsolar über die verschiedenen Formen der regenerativen Energien und die unterschiedlichen Möglichkeiten der Unterstützung durch die Kooperationspartner. Diese informieren im Anschluss über ihre aktuellen Projekte mit Schulen und Bildungseinrichtungen. Im praktischen Teil erhalten die Lehrkräfte durch den leXsolar-Produktentwickler einen Überblick über die verschiedenen Experimentiersysteme und können danach in Ruhe experimentieren, Fragen stellen und Anregungen äußern.

Diese werden durch leXsolar ausgewertet und bilden die Grundlage für eine erfolgreiche Realisierung von Bildungsprojekten.



Welche Themengebiete sind für Sie am relevantesten?



Welche Schulformen haben Interesse?



In welchen Lehrsituationen würden Sie die Experimentiersysteme verwenden?





# leXsolar-Fortbildung

Um den sicheren Umgang mit den Experimentiersystemen zu beherrschen und alles über die Fakten und Theorien der verschiedenen erneuerbaren Energien zu erfahren, bietet die leXsolar-Academy verschiedene Fortbildungen an.

## Photovoltaik



### Eckdaten:

- Physikalische Grundlagen und Aspekte der Photovoltaik
- Aufbau eines Solarmoduls
- Aktuelle Daten und Fakten
- Praktisches Experimentieren

## Windenergie



### Eckdaten:

- Windentstehung
- Arten von Windkraftanlagen
- Physikalische Aspekte der Windkraftnutzung
- Aktuelle Daten und Fakten der Windkraftanlagenutzung
- Praktisches Experimentieren

## Brennstoffzellentechnologie



### Eckdaten:

- Technologien der Wasserstoffproduktion und von Brennstoffzellentypen
- Physikalische Grundlagen und Aspekte der Brennstoffzelle
- Aktuelle Anwendungen
- Ausblick der Brennstoffzelle
- Praktisches Experimentieren

## Biokraftstoffe



### Eckdaten:

- Vergleich mit nicht biologischen Herstellungsverfahren
- Industrielle Betrachtung von Biodiesel und Bioethanol
- Gewinnung von Bioethanol mittels Destillation
- Einsatz von Bioethanol in einer Ethanolbrennstoffzelle
- Umesterung von Öl zu Biodiesel (Fettsäuremethylester (FAME))

## Solarthermische Anlagen



### Eckdaten:

- Physikalische Grundlagen
- Technische Nutzung der Solarthermie
- Aktuelle Daten und Fakten
- Praktisches Experimentieren

## Energiespeicher



### Eckdaten:

- Arten von Energiespeichern
- Akkutypen und Kennwerte
- Aktueller Stand der Elektromobilität und Vergleich mit Benzin- und Wasserstoffantrieben
- Praktisches Experimentieren

## SmartGrid



### Eckdaten:

- Physik der Solarzelle
- Physik der Windkraft
- Physik der Elektrolyse und Brennstoffzelle
  - Typen
  - Wasserstoffproduktion
  - Aufbau
  - Funktionsweise PEM Brennstoffzelle
- Smart Grid
  - Aufbau und Funktionsweise eines herkömmlichen Stromnetzes
  - Herausforderungen und Probleme durch die Einführung regenerativer Energiequellen
  - Smarte Konzepte zur Erhaltung der Versorgungssicherheit
- Praktisches Experimentieren

## ESave



### Eckdaten:

- Verbrauch von elektrischer Energie
- Heizverhalten
- Luftqualität
- Wasserverbrauch in der Schule und im Haushalt
- Beleuchtung
- Praktisches Experimentieren (Messen)

## leXsolar-Events

Sie wollen sich als Unternehmen stärker in der Öffentlichkeit präsentieren, Ihr Image pflegen und als regionaler Ansprechpartner für regenerative Energien auftreten?

Sie wünschen sich an Ihrer Seite einen kompetenten Partner, um gemeinsame Veranstaltungen, Events oder Messeauftritte im Bereich der erneuerbaren Energien erfolgreich durchführen zu können?

Sie wollen einen Projekttag an einer Schule, einem außerschulischen Bildungsstandort oder in Ihrem Unternehmen gestalten und benötigen die Unterstützung durch einen didaktisch erfahrenen Referenten?

## Events organisieren

Wir freuen uns, mit theoretischem Fachwissen und praktischen Experimentiersystemen Ihre Veranstaltung individuell zu kreieren und Sie und Ihre Gäste für die Themen der erneuerbaren Energien zu begeistern.

Durchgeführt wird die Veranstaltung durch einen leXsolar-Projektbegleiter und einen Produktentwickler.

So werden Sie organisatorisch und inhaltlich kompetent unterstützt und verfügen, bei Fragen zu den Experimentiersystemen, mit dem Produktentwickler über einen kompetenten Ansprechpartner.





## leXsolar-Bildungsprojekte Emils Weltreise

### Beschreibung

Der Pinguin "Emil" lebt mit seiner Familie und Freunden im Eis, welches durch die Erderwärmung immer stärker schmilzt. Voller Sorge um seinen Lebensraum fragt er sich, was auf der Welt gegen den Klimawandel unternommen wird. Um das herauszufinden, begibt er sich auf eine lange Reise und erfährt, welche Formen der erneuerbaren Energien es gibt und auf welche lokalen Besonderheiten man achten muss.

Nachdem die Schüler bei „Emils Elektromobilitätstag“ alles zur Elektromobilität kennen gelernt haben, können sie "Emil" umweltfreundlich zu den verschiedenen Orten der Welt schicken.

Während seiner Reise erhalten die Schüler regelmäßig Postkarten und Online-Präsentationen zu den verschiedenen Orten und den interessanten Projekten zu erneuerbaren Energien und sammeln beim Quiz wertvolle Punkte.

Während „Emil“ auf Reisen ist, erwarten die Schüler außerdem mit „Emils Experimentiertag“ & „Experimentieren im Klassenzimmer“ zwei weitere Möglichkeiten spannende Experimente zu erneuerbaren Energien durchzuführen und weitere Punkte für die Klasse zu sammeln.

Bei der Abschlussveranstaltung „Emils Finale“ dürfen die Klassen mit den meisten Punkten ihre individuelle Reise und das erlernte Wissen zu den Projekten der erneuerbaren Energien den anderen Teilnehmer vorstellen und durch ein Abschlussquiz die letzten Punkte sammeln.

Sieger der Weltreise ist die Klasse mit den meisten Punkten.

### Ziel:

- Anschauliche und erlebnisreiche Einführung in die Themen der erneuerbaren Energien und des Klimawandels.
- Interesse und Verständnis für erneuerbare Energien durch nachhaltige Beschäftigung fördern.
- Kennenlernen verschiedener weltweiter Großprojekte zur Nutzung von erneuerbaren Energien.
- Motivation durch Wettbewerb zwischen verschiedenen Klassen bzw. Schulen.
- Junge Menschen für Bildung und erneuerbare Energien begeistern.

### Zielgruppe:

- Schüler der 6. – 8. Klassen jeder Bildungsebene

### Programmpunkte und Ziele:



#### I. Auftakt- und Informationsgespräch

- Einstimmung aller Beteiligten auf das Bildungsprojekt Emils Weltreise.

#### II. Emils Elektromobilitätstag

- Junge Menschen auf anschauliche und erlebnisreiche Weise an das Thema Elektromobilität heranzuführen
- Kernaspekte der Elektromobilität praxisnah und interaktiv vermitteln.

#### III. Emil auf Reisen

- Anschauliche und erlebnisreiche Einführung in die Themen der erneuerbaren Energien und des Klimawandels
- Interesse und Verständnis für erneuerbare Energien fördern durch nachhaltige Beschäftigung mit dem Thema
- Kennenlernen verschiedener weltweiter Großprojekte zur Nutzung von erneuerbaren Energien
- Motivation durch Wettbewerb zwischen verschiedenen Klassen bzw. Schulen

#### IV. Emils Experimentiertag

- Kennenlernen erneuerbarer Energien durch anschauliche Experimente und Ableiten von physikalischen Zusammenhängen
- Verknüpfung von Theorie und Praxis

#### V. Experimentieren im Klassenzimmer

- Kennenlernen erneuerbarer Energien durch anschauliche Experimente und ableiten von physikalischen Zusammenhängen
- Verknüpfung von Theorie und Praxis

#### VI. Emils Finale

- Siegerehrung des Schülerwettbewerbs
- Ermöglichen eines Wissens- und Erfahrungsaustausch der teilnehmenden Klassen und Lehrer



# leXsolar-Referenzen

Erneuerbare Energien sind in aller Munde. Wind- und Sonnenenergie werden bereits heute als selbstverständlich angesehen. Doch wie funktionieren diese Techniken und mit welcher Unterstützung können die Lehrer diese Themen vermitteln?

Um erfolgreich Kindern, Schülern, Studenten und Auszubildenden die Themen der erneuerbaren Energien zu vermitteln, bedarf es sehr oft der Unterstützung durch regionale Kooperationspartner.

Diese sehr umweltbewussten Institutionen fördern durch verschiedene Projekte die Bildung und schaffen nachhaltig eine enge Bindung sowie einen regen Austausch mit der Bevölkerung.

leXsolar ist sehr froh, solche Partner an seiner Seite zu wissen und möchte einige von ihnen auf den kommenden Seiten vorstellen.



© Fotocredit – PREFA/Croce & Wir



© by ENERVIE - Südwestfalen Energie und Wasser AG



„Nach einer Auftaktveranstaltung mit anschließender Lehrerfortbildung für Auricher Pädagogen mit leXsolar hat sich das Energie-, Bildungs- und Erlebnis-Zentrum (EEZ) Aurich für die Themen SmartGrid und Wind entschieden, da diese Inhalte sehr nah an den Merkmalen der interaktiven Ausstellung zum Thema regenerative Energien im EEZ heranreichen und für den schulischen Bereich im Experimentarium/ Zukunftslabor als Schnittstellenthemen für das ganze Haus dienen können.“

Mit den „Ready-to-go“ Koffern von leXsolar, mit denen Schulklassen und Lehrkräfte aus der Region um Aurich in den neuen Laborräumen des EEZ arbeiten können, haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, praxisorientierte Experimente zu diesen Themen durchzuführen und das EEZ als ortsansässigen Bildungsträger sowie die interaktive Ausstellung näher kennenzulernen. Um den Lehrern eine optimale und sichere Handhabung mit den neuen Experimentiersystemen zu gewährleisten, werden wir weiterhin das Know-how von leXsolar für Fortbildungsveranstaltungen bei uns im EEZ nutzen.“

Herr Stefan de Jonge  
Betriebsleiter Energie-, Bildungs- und Erlebnis-Zentrum (EEZ)  
Auricher Bäder- und Hallenbetriebsgesellschaft mbH & Co. KG

**EEZ** Energie-, Bildungs- und Erlebnis-Zentrum Aurich

„Mit lexsolar haben wir einen starken gewonnen und auch einen starken partner an unserer Seite, der schlussendlich mit hohem knowhow aufwartet, pädagogischen geschick und sehr interessante Experimentiersysteme auf den Markt gebracht hat, die unheimlich praxisnah sind und auch sehr erlebnisorientiert und die in der Praxis [...] immer gut funktionieren. .“

Susanne Weiß  
Unternehmenskommunikation/Umfeldmanagement Spenden/Sponsoring  
envia Mitteldeutsche Energie AG



„Seit 2010 unterstützen wir im Rahmen unseres Förderprogramms die weiterführenden Schulen auch mit den Produkten und Dienstleistungen von leXsolar. Wir sind von den innovativen Experimentierkoffern und deren Qualität überzeugt. Die Workshops mit den Entwicklern und der Service der leXsolar-Academy überzeugen auch regelmäßig die Lehrkräfte von der Didaktik, so dass sie gleich am nächsten Tag mit ihren Schülern zu den neuen Energien und Zukunftsfragen der Energieversorgung experimentieren können. Wir freuen uns mit dem „leXsolar-EStore Ready-to-go“ die Elektromobilität, Batterietechnologien und ihren Einsatz zur Speicherung erneuerbarer Energien in den Mittelpunkt zu setzen und Schulen die Versuche mit verschiedenen Akkutypen, der Brennstoffzelle und einem E-Modellauto zu ermöglichen.“

Karen Herrmann  
Enervie Gruppe  
Konzernkommunikation

**> Enervie**  
Südwestfalen Energie und Wasser AG

„Das MINTmobil des Vereins experiMINT e.V. hat die Aufgabe, erlebnisorientierten Unterricht zum Thema „Erneuerbare Energien“ an den Schulen im Kreis Herford und Bielefeld zu ermöglichen. Nach einer Hausmesse haben sich Verein und Lehrer für den Einsatz der „Ready-to-go“ Koffer von leXsolar zu den Themen Wind und Photovoltaik entschieden. Das MINTmobil kann entweder von den Lehrern im Rahmen des Regelunterrichts eingesetzt werden oder mit einem Teamer z. B. für Projektwochen zum Thema „Regenerative Energien“ gebucht werden. So können die Schülerinnen und Schüler praxisorientierte Versuchsreihen durchführen und lernen parallel zukunftsorientierte Ausbildungsberufe und Studiengänge kennen. Die Lehrerinnen und Lehrer nutzen das umfangreiche Lehrmaterial von leXsolar für die Unterrichtsvorbereitung und werden von experiMINT in Kooperation mit leXsolar über Neuheiten und Weiterentwicklungen informiert.“

Martina Zurmühlen  
Projektleitung experiMINT e.V.

experiMINT®

# leXsolar-Referenzen

Mit zahlreichen Unternehmen, Energieversorgern und Energieagenturen tragen wir zum Erfolg der erneuerbaren Energien bei.

Mit langjähriger Erfahrung, hohen Qualitätsstandards und großer Innovationskraft konnten wir bereits zahlreiche Partner überzeugen und gemeinsame Bildungsprojekte umsetzen.



„Einer der Schwerpunkte der Klimaallianz Bamberg ist die Förderung des Klimaschutzes im Bereich der Umweltbildung an Schulen und Kindergärten in der Stadt und im Landkreis Bamberg. Die Umwelterziehung hat zum Ziel, bei Kindern und Jugendlichen die Entwicklung von Verantwortungsbewusstsein und engagiertem Eintreten für die Natur, die Umwelt und den Klimaschutz zu unterstützen. Das Unternehmen leXsolar aus Dresden bietet innovative Lehrsysteme für erneuerbare Energien an. Diese hochwertigen Experimentierkoffer sind für den Bildungsstandard der 10. Klassen im Fach Physik geeignet. Einzelne Experimentierkoffer wurden von der Staatl. Realschule Scheßlitz getestet, mit dem Ergebnis, dass sich die Koffer für Lehrereperimente in hervorragender moderner und methodisch sehr ansprechenden Art und Weise eignen. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit leXsolar und der Realisierung weiterer Bildungsprojekte, um unsere Schüler und Schülerinnen im Bereich der Umweltbildung weiter zu fördern.“

Klima- und Energieagentur Bamberg



„Wir haben uns nach einer Einführungsveranstaltung für den Kauf der Solarkoffer entschieden und möchten mit diesen den Schülern aus Jena sehr frühzeitig die Zusammenhänge im Bereich Energie, insbesondere auch die erneuerbaren Energien nahe bringen. Wir versprechen uns davon, dass wir mit den kostenlosen, ausleihbaren Solarkoffern Freude am Experimentieren, Lust auf Neues und Interesse an Energie wecken können.“

Bert Rupprecht  
Energieberatung  
Vertrieb Stadtwerke Energie Jena-Pößneck GmbH



„Das Feedback unserer Grundschüler war sehr gut. Mit anderen Worten: Wir haben mit unserem Schulprojekttag eine Menge Schüler begeistern und vielleicht auch längerfristig für die Energiewirtschaft interessieren können. Die sehr gut durchgeführte Academy sowie die unkomplizierte und schnelle Beauftragung und Lieferung der leXsolar-Produkte sprechen für sich: Wir glauben, mit dieser Entscheidung das Image der Städtische Betriebswerke Luckenwalde GmbH positiv beeinflusst zu haben. Dabei hat das eigentliche Projekt mit der Sekundarstufe noch gar nicht begonnen. Um den Lehrern eine optimale und sichere Handhabung mit den neuen Experimentiersystemen zu gewährleisten, werden wir natürlich das Know-how von leXsolar für Fortbildungsveranstaltungen nutzen.“

René Lehmann-Rotsch  
Leiter Vertrieb - Städtische Betriebswerke Luckenwalde



„Emil's Weltreise“ – Ein Pinguin entdeckt die Welt der erneuerbaren Energien. Im September 2018 begann die Weltreise von „Emil“ – welcher, auf der Suche nach erneuerbaren Energien und Lösungen zum Klimawandel die Welt erkundet. Auf seiner virtuellen Weltreise wird „Emil“ von sechs Klassen über ein Schuljahr begleitet. Im Anschluss an jede Etappe beantworten die Schüler Fragen rund um weltweite Energieprojekte und sammeln so wichtige Punkte. In einem spannenden Finale bei den SWE Stadtwerke Erfurt GmbH konnten die Schüler ihre unterschiedlichen Reiserouten den anderen Klassen und einer Jury kreativ präsentieren.



# leXsolar-Referenzen

Gern gestalten wir auch mit Ihnen individuelle Bildungsprojekte!



„Anschauliches Lernen durch eigenständiges Experimentieren – das sind die großen didaktischen Pluspunkte der leXsolar-Experimentierkoffer. Als regionaler Energieversorger in Coburg sehen die SÜC es als ihre Aufgabe an, junge Menschen für die Themenkreise der regenerativen Energien zu sensibilisieren und zu begeistern. Der Verleih der Photovoltaik-Experimentierkoffer an Schulen in der Region ist hierbei ein wesentlicher Baustein.“

Ferenc Bányi  
Hauptabteilungsleiter Vertrieb-Energiewirtschaft



„Die „Ready-to-go“-Experimentierkoffer für die Themenbereiche Wind und Photovoltaik erweitern das umfangreiche Bildungsangebot der RheinEnergie. Mit dem kostenlosen Verleih der Koffer unterstützt die RheinEnergie praktisches Arbeiten im Unterricht und fördert den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen. Die RheinEnergie möchte junge Menschen für diese Themen begeistern – in und außerhalb der Schule. Damit lässt sich auch frühzeitig das Interesse an Berufsbildern der Naturwissenschaft und Technik wecken.“

Elfgard Pfahlbusch  
Senior Kommunikationsmanagerin Kinder/Jugend/Bildung



„Ausgangspunkt für die Projektidee war die Lösung des didaktischen Problems, wie sich der Ablauf der Energiegewinnung aus Sonne, Wind und Wasser für Grundschüler verständlich aufbereiten lässt. Nach eingehender Recherche bot sich der Experimentierkasten von leXsolar (Dresden) an. Dieser veranschaulichte sehr kindgerecht und handlungsorientiert die Thematik und mit dieser Aktion wurde die Schule mit einem lokal ausgeschriebenen Umweltpreis belohnt. Daraus resultierte der Wunsch, diese Formen der Energiegewinnung für möglichst viele Schüler sichtbar und erklärbar zu machen. Einige Schüler (aus der Arbeitsgemeinschaft „Umwelt“) sollen den anderen Kindern der Schule vorstellen, wie natürliche Energiequellen für uns umweltschonend nutzbar gemacht werden. Das Projekt wird dabei durch die Presse begleitet und durch die „Grüne Hand“ (PSD Bank Niederbayern-Oberpfalz eG) gefördert. Diese Förderungsmittel werden nun in erster Linie für die Anschaffung geeigneter Schülermaterialien der Firma leXsolar investiert.“

Astrid Schrögl  
Umweltbeauftragte der Grundschule an der Bräugasse, Neumarkt/Opf



„Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) stellt seit Sommer 2019 kostenfrei Energiekisten zur Ausleihe zur Verfügung. Unser spezieller Klassensatz „Energiekiste Erneuerbare Energien“ enthält das Angebot „New Energy Ready-to-go“ der leXsolar GmbH. Die Materialien sind leicht zu bedienen, robust verarbeitet und übersichtlich in Koffern angeordnet. Beispielsweise können die Nutzer über ein kleines Messgerät die Stromerzeugung einer Photovoltaikzelle messen. Dabei stecken die Geräte stabil auf einer Grundplatte.“

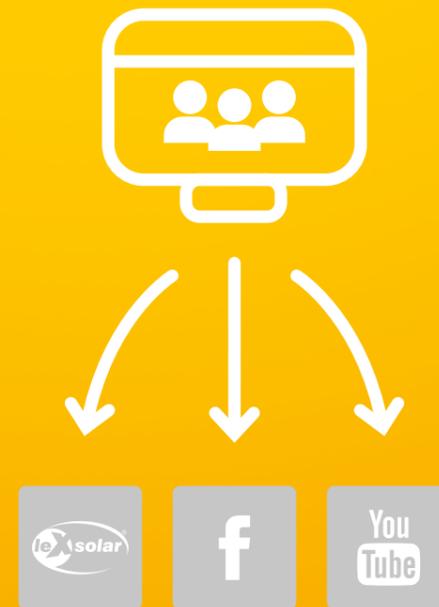
Frau Kemp da Silva  
Bayerisches Landesamt für Umwelt



# leXsolar- Social Media

Erfahren Sie unter [www.leXsolar.de](http://www.leXsolar.de) mehr über unsere Produkte, informieren Sie sich über aktuelle und zukünftige Termine oder bestellen Sie ganz bequem im Webshop.

Außerdem erhalten Sie alles Wissenswerte über aktuelle Projekte zu erneuerbaren Energien und Sie können sich kostenlos zu allen Experimentiersystemen Produktvideos anschauen.



Polen      Türkei  
Indonesien  
Russland      USA

# leXsolar- International

Auch international sind wir mit unseren Workshops und Partnern vertreten.

So führen wir internationale Schulungen durch, führen Partnern unsere Produkte auf „Roadtrips“, vor und stellen auf internationalen Messen aus.



International Workshop of Renewable Energy, Bandung, Indonesien  
In einem zweitägigen Kurs vermittelte die leXsolar-Academy Lehrkräften von Hoch- und Berufsschulen aus Indonesien die Grundlagen der Photovoltaik- und Windkraftnutzung.



Auf der Roadshow in Polen, Tschechien, Rumänien und der Türkei besuchten wir zahlreiche Lehrer und Wirtschaftspartner, welche die Experimente und Neues zur Elektromobilität erlernen konnten.



International Seminar on Renewable Energies, Pune, Indien  
Im Rahmen eines mehrtägigen Seminars wurde die leXsolar-Academy gebucht, um die Teilnehmer in die Themen Photovoltaik, Energiespeichertechnologien und Elektromobilität einzuführen.

# leXsolar-Branding

Wir gestalten leXsolar-Produkte individuell für Sie:

Vom Logoaufdruck bis zum eigens entwickelten Produkt ist alles möglich. Branden Sie Ihre Koffer und Module, ganz nach Ihrem Geschmack!



# leXsolar-Service

Ob Musterprodukte, Qualität, Rücknahme von fehlerhaften Modulen oder Ihr Feedback...

leXsolar steht für sehr kundenfreundlichen Service!



**Modul Branding**  
 - Logoaufkleber  
 - Alle leXsolar-Steckmodule mit Kundenlogo und beliebige Farben



**Muster Produkte**  
 Sie interessieren sich für unsere Produkte? Dann leihen Sie sich diese aus und überzeugen Sie sich über die Qualität bequem von zu Hause.



**Koffer Branding**  
 - Kofferaufdruck vollflächig nach Kundenwunsch  
 - Beliebige Farben, beliebige Hintergrundfarbe



**Reparatur, Garantie und Rücknahme**  
 Hohe Qualität ist uns sehr wichtig! Nur ein zufriedener Kunde ist ein guter Kunde. Bei Garantiefall werden die defekten Komponenten einfach ausgetauscht und Ihnen zurückgeschickt.



**Komplett Branding**  
 Veränderte Zusammenstellung der Komponenten, Anpassung an Ihr Corporate Design, Verwendung Ihrer Materialien.



**Feedback**  
 Ihre Meinung ist uns sehr wichtig! Nur mit ihrem Feedback können wir uns weiter entwickeln!

# leXsolar Innovation und Qualität made in Dresden

## Die Quelle für Innovation und Qualität ...

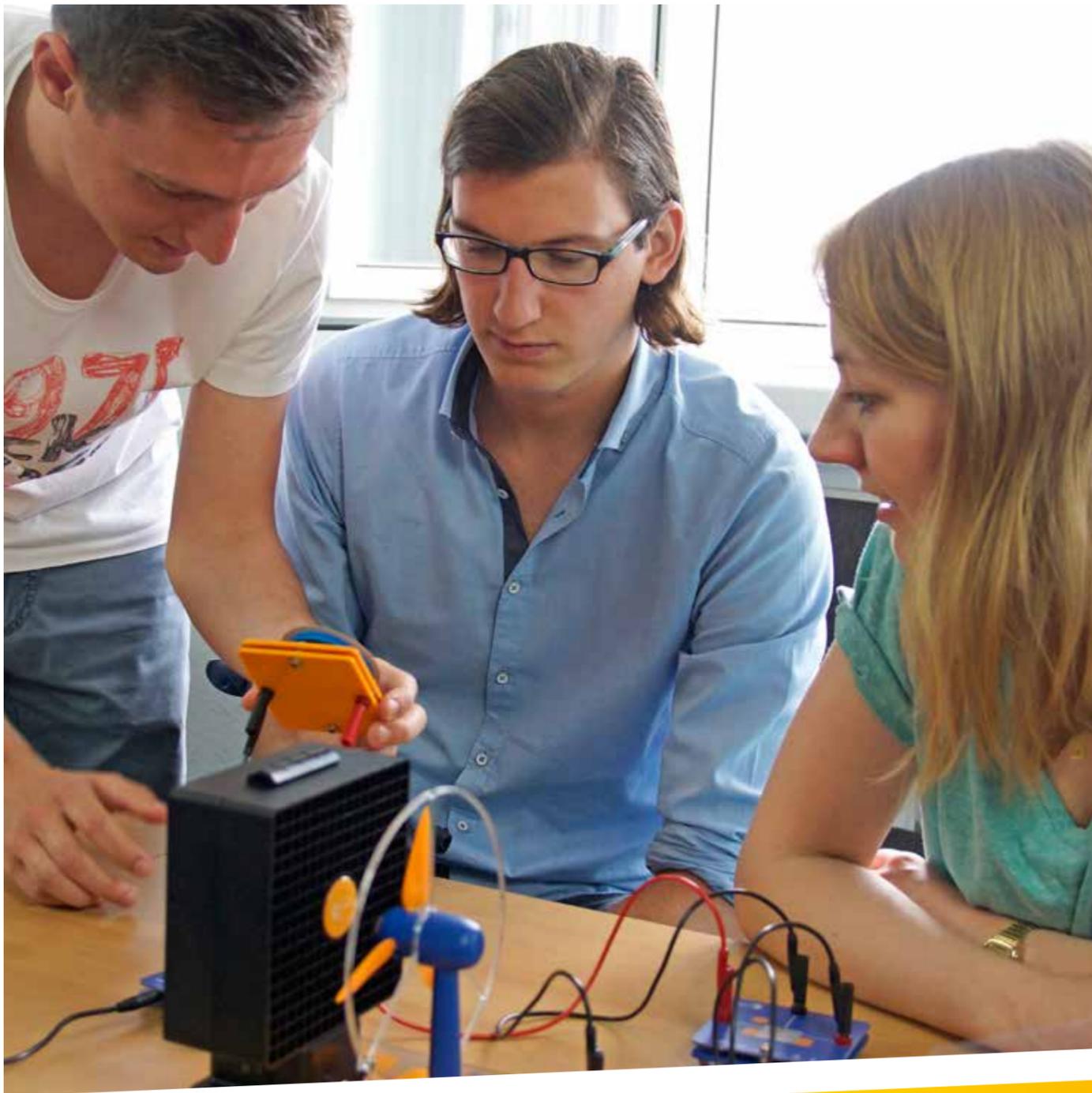
der leXsolar-Produkte befindet sich in der sächsischen Landeshauptstadt. Und das nicht ohne Grund. In Dresden trifft man auf eine einzigartig inspirierende Kultur- und Wissenschaftslandschaft.

Zehn Hochschulen, drei Max-Planck-, vier Leibniz- und elf Fraunhofer-Institute werden ergänzt durch zahlreiche Kompetenzzentren und Einrichtungen des Technologietransfers.

Auf der anderen Seite stehen Semperoper, Grünes Gewölbe, Sächsische Staatskapelle oder die Frauenkirche für einen unvergleichlich kulturellen Reichtum.

Beflügelt durch diese inspirierende Umgebung werden hier auch in Zukunft Ideen entwickelt, die Ihnen und Ihren Schülern helfen neue Energien zu verstehen.





neue energien verstehen

[www.lexsolar.de](http://www.lexsolar.de)