



Sonnenfängerbox Sekundarstufe I

Ein experimenteller Klassensatz zur Solarenergie

An der Lernwerkstatt NILS des Instituts für Solarenergieforschung (An- Institut der Leibniz Universität Hannover) und bei SUNdidactics wurde die Sonnenfängerbox SEK I entwickelt, ein experimentelles Ausbildungssystem zur Photovoltaik mit Schwerpunkt für Schülerinnen und Schüler in den Klassenstufen 8- 11 mit MINT- Schwerpunkt.

Eine Sonnenfängerbox enthält 2x 5 Lernstationen = 10 Lernstationen zur experimentellen Arbeit in 10 3er Gruppen. Die Gruppen bearbeiten die Experimente der 10 Stationen parallel.

1 Sonnenfängerbox enthält:

2x Lernstation 1 in den Boxen 1A und 1B – Schwerpunkt Solarzelle 1- Experimente mit Solarzellen

2x Lernstation 2 in den Boxen 2A und 2B- Schwerpunkt Solarzelle 2- Experimente mit Solarzellen und Verschaltungen

2x Lernstation 3 in den Boxen 3A und 3B- Schwerpunkt Solarzelle 2 und Solarmodule 1

2x Lernstation 4 in den Boxen 4A und 4B- Schwerpunkt Solare Elektromobilität

2x Lernstation 5 in den Boxen 5A und 5B sowie extra 2 Kartons mit den Solarmodulen 10W + 30W
Schwerpunkt Solarmodule und solare Elektromobilität 2

Die komplette Sonnenfängerbox ist in 2 großen Kartons verpackt incl. Solarmodul 10W, zzgl. 1 Karton mit dem Solarmodul 30W.

Die Gerätesysteme und Experimente wurden in der Lernwerkstatt NILS und an zahlreichen Schulen im Unterricht und Schulprojekten verwendet, sie sind robust und eignen sich hervorragend für Ausbildung im Bereich Solarenergie- Photovoltaik auf experimenteller Basis.

Zur Sonnenfängerbox gehört ein umfangreiches Handbuch auf einem USB- stick mit solardidaktischen Infos und ausführlichen Experiment- Anleitungen. **Weiterhin gehört ein Fortbildungskurs für die unterrichtenden Lehrkräfte mit zur Sonnenfängerbox.**

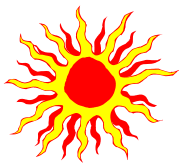
Der USB- stick befindet sich in der Box 1A bzw. 1B.

Die für die Lerngruppe passenden Experimente der Stationen 1-5 sollten von der betreuenden Lehrkraft in der Vorbereitung sorgfältig ausgewählt und dem Zeitbudget angepasst werden. Die Anleitungen können den SchülerInnen digital übertragen oder auch ausgedruckt werden.

Auf den nachfolgenden Seiten 2-4 finden Sie Infos zu den Inhalten der einzelnen Stationen.

Solardidaktische Beratung durch W.R. Schanz: schanz@isfh.de oder 0176 7660607

Viel Freude und Erfolg mit den Experimenten, auf eine klimafreundliche und regenerative energetische Zukunft! W.R. Schanz, NILS-ISFH + SUNdidactics



SUNdidactics

**SolarEnergyDidactics
SolarEducation
SolarEngineering
Photovoltaics + Solarthermal**

**innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung
innovative solar- systems for school, college, technical education**

NILS ISFH

**Kooperationspartner
cooperation partner**

Lernwerkstatt NILS-ISFH
am Institut für Solarenergieforschung
ISFH
An- Institut der Leibniz Universität
Hannover
**Solartechnik
Solardidaktik
Solare Wissenschaft**
Solar technology Solar didactics
Solar science

**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solartechnik
Experimentiergeräte
Solare Experimente
von der Grundschule
bis zum Abitur**

Solar technology
Experimentation devices
Solar experiments

BNE

**Bildung
für
nachhaltige
Entwicklung**

Education
for
Sustainable
Development

Solardidactic – Solarzellen - Solarmodule – PV- Experimentiergeräte – PV -Experimentieranleitungen - Solarthermie- Experimentiergeräte
didaktische Konzepte – Solarberatung – Fortbildung - solare Aus- und Weiterbildung - Solarspielzeug
Solardidactics + solar cells + solar modules + photovoltaic experiment devices + solar toys + solar education and training

SUNdidactics Solar Systems Hildesheim, Germany

Phone: +49(0)5121 860730 Fax: +49(0)3222 3706689 Mail: info@sundidactics.de Mobile: +49(0)1757660607 Web: www.sundidactics.de skype: wolfschanz

Sonnenfängerbox Sekundarstufe I Version 04-2023

InfoInhalt Sonnenfängerbox
SEKI 2023

Jg. 8-11 (Alter 14- 17 Jahre) Gy, IGS, KGS, RS, OBS, AGs, Projektkurse

2 x 5 = 10 Lernstationen für schülerzentrierte Experimente für 30 SchülerInnen in 3er Gruppen

Die **Sonnenfängerbox SEKI-2023** besteht aus den aufgeführten Geräten, Basisinformationen zur Solarenergie, Solarstrahlung, Photovoltaik und zur Messtechnik, ergänzt durch technische Daten und Infos zu den Geräten sowie ausführlichen Experimentieranleitungen. Dazu kommt noch eine dauerhafte email- Beratung durch SUNdidactics oder NILS- ISFH sowie ein Lehrerfortbildungskurs (4 Stunden) im NILS- Labor des ISFH oder nach Absprache an der belieferten Schule. Bei Schulen außerhalb Niedersachsens sind die Reisekosten für die Referenten zu übernehmen. Für Schulen Niedersachsens können bei Bedarf weitere Lehrerfortbildungskurse oder Klassenbesuche am ISFH durch NILS- ISFH angeboten werden.


Die **Lerngruppe mit maximal 30 Schülern** wird in **10 3er- Gruppen** eingeteilt, bei kleinerer Lerngruppengröße lassen sich auch 2er- Gruppen einrichten. Die Gruppen 1+2 starten mit Station 1, die Gruppen 3+4 mit Station 2, die Gruppen 5+6 mit Station 3, die Gruppen 7+8 mit Station 4 und Gruppen 9+10 mit Station 5, die Experimente dauern je Station 2 Schulstunden (1,5 Stunden), anschließend geht es rotierend weiter. Wenn die Lerngruppe alle Lernstationen bearbeitet, sind mindestens 5 Doppelstunden notwendig. Die Lernstationen sind unabhängig voneinander, bei Zeitmangel müssen nicht alle 5 Lernstationen und nicht alle Experiment- Aufgaben der Stationen bearbeitet werden. Die betreuenden Lehrkräfte suchen aus dem Handbuch der Lernstation die passenden Versuche für Ihre Lerngruppe aus.







Die Geräte und Experimente wurden am Schülerlabor NILS des Instituts für Solarenergieforschung ISFH entwickelt und mehrjährig erprobt. Gerne beraten wir fachlich, zur Didaktik und Methodik.




Die Versuche eignen sich zum Experimentieren im Freien (strahlender Sonnenschein oder bedeckter Himmel), im Innenraum kann auf den Glasplatten von Overheadprojektoren experimentiert werden oder mit Bestrahlung durch Halogenleuchten (Baustrahler 120 W). **LED- Leuchten** sind wegen des „falschen“ Lichtspektrums **nicht geeignet!**

Durchführung der Experimente mit den Lernstationen entweder Outdoor im natürlichen Sonnenlicht/Tageslicht oder im Unterrichtsraum mit Halogenstrahlern oder Rotlichtlampen.

Die 5 Lernstationen, jeweils zweifach in der Sonnenfängerbox SEKI

Lernstation Themen	Experimentiergeräte für 1 Lernstation	Messtechnik und Zubehör für 1 Lernstation	Themen der Experimente
Lernstation 1 Solarzelle I Energieumwandlung Eigenschaften einer Solarzelle Speicherung von Solarstrom Solarmotor als Generator	2 Solarmodule SUSE CM6MS 1 Solar- Speichermodul SUSE 4.12 1 Solarmotor SUSE 4.16 von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte von Schule: 1 Halogenstrahler 120W  2x 1x 1x	1 Dig. Multimeter 6 Laborkabel mit 4mm Stecker 3x schwarz + 3x rot 1 Zollstock 2m 1 Box mit 2x 6-Zoll- Solarzellen + 2x Solarzellen 52x52mm + 1x Si- Wafer Handbuch auf USB-stick 1 Handbuch in PDF in Box 1A für alle 5 Stationen auf USB-stick	U,I,P von Solarzellen bei verschiedener Einstrahlung Wirkungsgrad Bestrahlungsstärke Reihenschaltungen Solarmotor als Generator Solarspeicher Aufbau und Funktion von Solarzellen

Lernstation Themen	Experimentiergeräte für 1 Lernstation	Messtechnik und Zubehör für 1 Lernstation	Themen der Experimente
Lernstation 2 Solarzelle II Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen und Verbrauchern (Solarmotoren) Speicherung von Solarstrom	1 Solarmodul SUSE 4.33 1 Solar- Speichermodul SUSE 4.12 5 Solarmotoren SUSE 4.16 von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte von Schule: 1 Halogenstrahler 120W  1x  5x  1x	1 Dig. Multimeter 10 Laborkabel mit 4mm Stecker 5x schwarz + 5x rot 1 Zollstock 2m Handbuch auf USB-stick	U,I,P von Solarzellen bei verschiedener Einstrahlung Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen und von Motoren Speicherung von elektrischer Energie mit Superkondensator
Lernstation 3 Solarzelle III Solarmodule I Experimente mit Solarmodulen und Verbrauchern: LEDs, Solarmotoren, Radio, Solarspeicher	1 Solarmodul SUSE 4.3RB 1 Solarmodul SUSE CM400B mit LED grün 5 LED- Module SUSE 4.15 rot/ grün/ blau/IR, rainbow 1 Solar- Speichermodul SUSE 4.12 1 Solarmotor SUSE 4.16 1 Solar- Radio SUSE 4.36 von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte von Schule: 1 Halogenstrahler 120W  1x  1x  5x  1x  1x  1x	1 Dig. Multimeter 4 Laborkabel mit 4mm Stecker 2x schwarz + 2x rot 1 Zollstock 2m Handbuch auf USB-stick	U,I,P von Solarzellen bei verschiedener Einstrahlung Stromdichte j Reihenschaltungen Experimente mit LEDs, Solarspeicher, Solarmotoren, Solarradio Speicherung von Solarenergie
Lernstation 4 Solarmodule II Solare Elektromobilität Betrieb von 2 Elektrofahrzeugen mit elektrischer Energie aus Solarmodulen mit Energie- Speicherung im Superkondensator	1 SUSE Solarfahrzeug 1.2 1 Solarmodul Solartankstelle SUSE 4.35 1 Solarfahrzeug Solarflitzer turboSC von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte von Schule: 1 Halogenstrahler 120W  1x  1x  1x	1 Dig. Multimeter 4 Laborkabel mit 4mm Stecker 2x schwarz + 2x rot 1 Zollstock 2m Handbuch auf USB-stick 1 Stoppuhr im Smartphone	Elektromobilität Auftanken eines Solarfahrzeuges am Solarmodul mit unterschiedlichen Spannungen Auf- und Entladen eines Superkondensators Fahrexperimente mit dem Solarfahrzeug SF1.2 Fahrexperimente mit dem Solarfahrzeug Solarflitzer turboSC

Lernstation Themen	Experimentiergeräte für 1 Lernstation	Messtechnik und Zubehör für 1 Lernstation	Themen der Experimente
<p>Lernstation 5</p> <p>Solarmodule III</p> <p>Solare Elektromobilität</p> <p>Experimente mit 3 unterschiedlichen Solarmodulen 5W-10W – 30W und Zusatzgeräten:</p> <p>Smartphone Ladegerät</p> <p>Solarfahrzeug</p> <p>Solarleuchte</p> <p>Powerbank- Akku</p>	<p>1 5W Solarmodul SUSE 4.51 oder 4.51-36 1 10W- Solarmodul SUSE 4.52-36 1 30W- Solarmodul SUSE 4.43-36</p> <p>Alle 3 Module mit stufenlosem Aufsteller und Indikator LED grün!</p> <p>1 LED- Modul SUSE 4.15-24 rainbow 1 Smartphone- Lader SUSE 4.17U 1 Solarfahrzeug SF6USB 1 USB-LED-Leuchte</p> <p>von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte von Schule: 1 Halogenstrahler 120W oder Rotlichtlampe 100- 120W</p>  <p>1x 5W 1x 10W 1x 30W</p>  <p>1x 1x</p>  <p>1x 1x</p>	<p>1 Dig. Multimeter</p> <p>4 Laborkabel mit 4mm Stecker 2x schwarz + 2x rot</p> <p>1 Zollstock 2m</p> <p>1 USB- Messgerät zur Messung von U,I,Q</p> <p>Powerbank Akku</p> <p>1 USB Kabelsatz mit Stecker beidseits: 1x USB A auf USB A + 1x USB A auf µUSB oder 1x USB A auf USB C oder 1x USB A auf Lightning (Apple) <small>Bitte Kabeltyp bei Bestellung angeben! Ohne Angabe= USB A auf USB-C!</small></p> <p>Handbuch auf USB-stick</p> <p>1 Stoppuhr zur t- Messung im Smartphone</p>	<p>Solar- Modultechnik mit professionellen Solarmodulen (4.51 5W mit 18 Solarzellen, 4.52-36 10W mit 36 Solarzellen, 4.43-30 30W mit 36 Solarzellen)</p> <p>Solares Aufladen von Smartphones, Tablets + Powerbank- Akkus</p> <p>Solarfahrzeug SF6USB mit Aufladung vom Solarmodul via USB</p> <p>Energiespeicherung in Akku Messungen in USB- Stromkreisen</p> <p>Wirkungsgradmessungen an DC-DC-Wandlern</p>

Zu jeder Station gehört ein umfangreiches PDF- Handbuch mit Gerätedateien, solardidaktischen Grundlagen und Experimentieranleitungen. Die PDF-Handbücher werden auf USB- stick mitgeliefert. Am Ende dieser Seite sind die Handbücher über QR- Codes zum Download bereitgestellt.

In der Sonnenfängerbox SEKI ist jede Lernstation 2fach vorhanden = 10 Stationen!
Solardidaktische Beratung durch SUNdidactics (www.sundidactics.de oder 0175 7660607- Schanz)

Für die Experimente im natürlichen Sonnenlicht im Freien sind keine Lichtquellen erforderlich.
Für Experimente im Fachraum oder Unterrichtsraum sind Overheadprojektoren der Schule als Lichtquelle erforderlich, zum Experimentieren auf der Glasplatte, sowie **120 Watt Halogenstrahler (Baustrahler)** mit Standfuß (siehe Foto) oder **Rotlichtlampen** (siehe Foto), die Lampen sind **nicht im Lieferumfang!**
LED- Leuchten sind wegen des „falschen“ **Lichtspektrums** für Photovoltaikexperimente **nicht geeignet!**
Halogenstrahler 120W mit Standfuß sind erhältlich in Baumärkten oder im Internet, alternativ eignen sich auch **Rotlichtlampen** (ca. 120 Watt) sehr gut, wie man sie bei der Schnupfenbehandlung verwendet, sie sind in Drogeriemärkten oder im Internet erhältlich.

Die Handbücher der Stationen 1 - 5



Wir können statt der gesamten Sonnenfängerbox auch einzelne Lernstationen auf Kundenwunsch liefern, bitte fordern Sie bei SUNdidactics ein Angebot an!

