Niedersächsische Lernwerkstatt für solare Energiesysteme NILS
am Institut für Solarenergieforschung ISFH Hameln ISFH- Geschäftsführer: Prof. Dr. R. Brendel
An- Institut der Leibniz Universität Hannover
NILS-ISFH ist ein Kooperationsprojekt zwischen dem ISFH und dem Niedersächsischen Kultusministerium
Am Ohrberg 1 – D-31860 Emmerthal – Tel.: 05151 999-100 – Fax: 05151 999 400 oder 03222 3706689 (W.R. Schanz)
email: nils@isfh.de web: www.nils-isfh.de www.isfh.de mobil: 0175 766 06 07 (W.R. Schanz)
Niedersachsen
www.sundidactics.de

SUNdidactics Solar Systems

www.sundidactics.de info@sundidactics.de

Photovoltaik- Experimentier- System SUSE

- Photovoltaik- Experimentiergeräte und Systeme für Unterricht, Ausbildung, Projekte, Fortbildung
- Fertiggeräte, Bausätze, Klassensätze
- Umfangreiche Experimentieranleitungen
- Für Jg. 5/6, SEKI – SEKII- BBS- Hochschule
- >50 Experimentiergeräte für PV - Experimente

Strom aus Sonnenenergie

Moderne nachhaltige Technik

Photovoltaik Experimentier System SUSE

Strom aus Sonnenenergie

Photovoltaik und Optoelektronik in Schule + Ausbildung + Fortbildung

BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Gerätekatalog DE

NILS-ISFH + SUNdidactics
Photovoltaik- Experimentiersystem SUSE

ein experimentelles Lehr- und Ausbildungssystem zur Photovoltaik und Optoelektronik für vorschulische Erziehung, Schule und Fortbildung, Aus- und Weiterbildung für Jg. 5/6, Sekundarstufe I, Sekundarstufe II, BBS, Schülerlabore, Hochschule

SUSE- Photovoltaik- Experimentiergeräte 2025

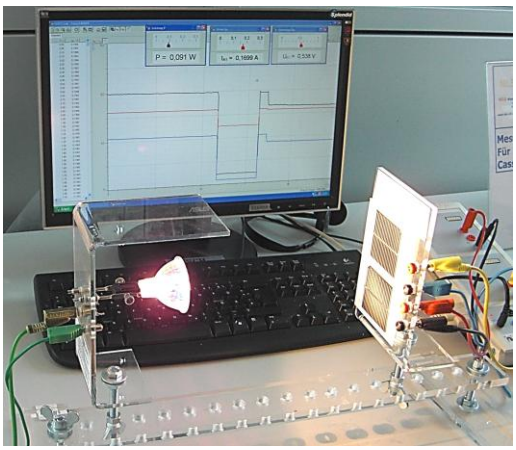
Fit für die Energiewende! Kompetenz in Solarenergie mit Photovoltaik- Experimenten!

Innovative, robuste und leistungsstarke Photovoltaik- Experimentiergeräte mit ausführlichen, schulisch erprobten Experimentieranleitungen. Funktionsgeprüfte Fertiggeräte und Bausätze für den naturwissenschaftlichen- und Technik- Unterricht aller Schulformen/Schulstufen, MINT- Projekte, Technik- oder Umwelt-Arbeitsgemeinschaften, Kurse in der Sekundarstufe II, BNE- Projekte, berufliche Ausbildung in der BBS, Umwelt- und Energie- Projekte, Lehrerfortbildungskurse, studentische Praktika. Die SUSE- PV- Experimentiergeräte sind an vielen Schulen und Hochschulen weltweit im Einsatz.

Selbstbau-Solarfahrzeug SUSE Solarflitzer turboSC mit Superkondensator 10F als Energiespeicher

Selbstbau-Bestrahlungsstärke-Messgerät SUSE 5.23A Aktuelle Solar-Bestrahlungsstärke: 165 W/m²

Experimente mit Solarmodulen auf dem Dach des ISFH



SEKII- Experiment (Verschattung) mit SUSE 5.0, 5.16, 5.22 + PC-Messtechnik (CassyLab)

- SUSE- Photovoltaik (PV)- Experimentiergeräte wurden von OStR aD W.R. Schanz in enger Kooperation mit der Lernwerkstatt NILS am Institut für Solarenergieforschung ISFH (An- Institut der Leibniz Universität Hannover) entwickelt. Alle Geräte sind im Unterrichtseinsatz erprobt und zum exp. Einsatz mit SchülerInnen und StudentInnen geeignet. Einige Geräte sind als Bausatz lieferbar, technisch komplexe Geräte jedoch nur als Fertiggeräte.

- **Detaillierte Gerätebeschreibungen** (pro Gerät 1-2 Seiten!) **für alle Geräte finden Sie in deutscher und viele Geräte in englischer Version auf www.sundidactics.de im downloadbereich.**

- Mit den Experimentiergeräten lassen sich über 70 Lernstationen von KITA, GS, SEKI, SEK II, Hochschule aufbauen.

- Durch kantenpolierte, hochtransparente und stabile Plexiglasträger ergeben sich robuste, praxisgerechte Konstruktionen, sichtbare, offene Technik und ansprechendes Design, praxisbezogene, hochwertige Technik mit hohem Wirkungsgrad und hoher didaktischer Kompetenz.

- Zu jedem SUSE- Photovoltaik- Gerät gibt es eine umfassende Anleitung mit Gerätebeschreibung, technische Daten, ausführliche detaillierte Experimentieranleitungen, Grundlagentexte und physikalisch- technische Vertiefungen. Weiterhin bieten wir auf Anfrage umfangreiche Dateien zur Solarstrahlung, Photovoltaik, Solarthermie und Photovoltaik in der Energiewende. Für Interessenten außerhalb des deutschen Sprachraums sind **englische Versionen** der Gerätedateien und Versuchsanleitungen erhältlich. Gerätebeschreibungen auf www.sundidactics.de.

- Alle SUSE- Photovoltaik- Experimentiergeräte sind in der Schul- und Ausbildungspraxis experimentell erprobt und für den schülerzentrierten experimentellen Einsatz in allgemeinbildenden, berufsbildenden Schulen und Hochschulen und anderen Ausbildungssystemen optimal geeignet.

- Gut ausgestattete und preiswerte Klassensätze stehen für die Grundschule, SEKI und SEKII zur Verfügung.

- Einsatzbereich in der Schule von der Grundschule bis zum Abitur (Physik- oder Technik- Leistungskurse), Lehrerfortbildung GS bis SEKII, auch für außerschulische Aus- und Weiterbildung und Hochschulpraktika.

- Schülerarbeitsblätter zur Solarzelle, Solarmodul, Solarstrahlung. Solardidaktische und technische Beratung durch OStR aD W.R. Schanz, phone: +49(0)1757660607, per email unter nils@isfh.de oder info@sundidactics.de.

- Die SUSE- Photovoltaik- Geräte und die Experimentieranleitungen werden technisch und didaktisch ständig weiterentwickelt, die speziell für diese Gerätesysteme hergestellten robusten SUSE- Solarzellen besitzen einen hohen Wirkungsgrad, umfangreiche geprüfte technische Daten und ausführliche Mess-Graphen, gemessen im Kennlinienlabor des ISFH.

- Liefer- und Rechnungsservice für Fertiggeräte, Bausätze und Bauteile durch unsere Vertriebsfirma **SUNdidactics** www.sundidactics.de + info@sundidactics.de **SUNdidactics** ist WEEE zertifiziert und LUCID zertifiziert.

- Lieferung von Photovoltaik- Klassensätzen und Lernstationen ab Jg. 5, SEK I und SEK II sowie kundenspezifische Zusammenstellungen mit intensiver Beratung und Fortbildung

Preisangaben = Nettopreis
zzgl. Versandkosten + MWSt/VAT 19% in D

Blau: VAT abweichend bei Lieferung in EU oder weltweit
Material - Bausatzpreis bei Komplettlieferung von Bausätzen zum Selbstbau der SUSE – PV- Geräte bestehend aus allen elektrischen und mechanischen Teilen + zugeschnittener, polierter Plexiglasplatte mit ausführlicher Bauanleitung und Experimentieranleitung
Funktionsgarantie nur auf die gelieferten Einzelteile
Rot:
Betriebsfähiges, geprüftes Fertiggerät mit Funktionsgarantie und ausführlicher Experimentieranleitung

Rabatt bei Bestellung von größeren Stückzahlen nach Absprache

Gerätesystem SUSE 4.xx und SUSE CMxxx

= Geräte auf Plexiglaswinkel 75°
zum Betrieb im Freien, mit Halogenstrahler 120W oder auf OHP-Projektoren, für Experimente in der **Sekundarstufe I und in der Grundschule**

Gerätesystem SUSE 5.xx

= Geräte mit Stativstange 8 mm zum Betrieb auf optischer Bank SUSE 5.0 oder auf schulüblichen optischen Bänken oder Stativsystemen zum Betrieb in Freien auf optischer Bank oder im Labor mit Halogenstrahler
Für Experimente in der Sekundarstufe II und in den berufsbildenden Schulen/Berufsakademie/Hochschule

Beratung oder Bestellung von Einzelgeräten oder Klassensätzen

1. Per Post: Institut für Solarenergieforschung ISFH- Lernwerkstatt NILS- ISFH z.Hd. Herr Schanz- Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal oder SUNdidactics Solar Systems, Schaperbleek 15, 31139 Hildesheim GERMANY
2. Per Fax: Lernwerkstatt NILS- ISFH, z.Hd. Herr Schanz, Fax- Nr.: +49(0)3222 370 66 89
3. Per e-Mail: Lernwerkstatt NILS- ISFH, z.Hd. Herr Schanz: schanz@isfh.de oder info@sundidactics.de
4. Per Telefon: Lernwerkstatt NILS- ISFH, z.Hd. Herr Schanz +49 (0)175 766 06 07, Rückruf nach Absprache
5. Web-Bestellformular: auf www.sundidactics.de/Bestellformular

Gliederung des SUSE- Photovoltaik- Geräte - Katalogs

Oben:
PV- Experimente bei der Sommeruni Rinteln

A **System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für Jg. 5/6 und Sekundarstufe I:**
Seiten 3 - 26
Solarfahrzeuge- Solare Elektromobilität:
Seiten 13-17
Klassensätze und Sonnenfängerboxen SEK I
Seiten 18 – 26
Smartphone mit Solarstrom laden: Seite 5 + Seite 21

B **System 5.xx- Photovoltaikgeräte und Klassensätze für die Sekundarstufe II gymnasiale Oberstufe und berufliche Ausbildung**
Seiten 27 - 32

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

Lichtquellen für Photovoltaikexperimente
Grundsätzlich ist es didaktisch und methodisch sinnvoll die Experimente mit den SUSE- Photovoltaik-Experimentiergeräten **draußen im Freien** durchzuführen, die verwendeten Solarzellen sind hochwertig und leistungsstark, auch bei bedecktem Himmel funktionieren die Experimente gut!

Im Innenraum (Klassenraum, Fachraum) eignen sich sehr gut:

- **Overheadprojektoren:** auf der Glasplatte lassen sich sehr gut PV- Experimente durchführen, das Licht ist sehr hell (600 – 1000 W/m²) und durch IR- Filter nicht sehr heiß! Sichern Sie sich OHP für die Photovoltaik- Experimente, oft werden die OHP an Schulen ausgemustert, retten Sie die Overheadprojektoren für PV- Experimente!!
- **Halogenstrahler- Baustrahler 120 W** auf Fuß, **LED- Leuchten sind für PV- Experimente nicht einsetzbar (falsches Licht- Spektrum!)**
- **Rotlichtlampen** (ca. 100 - 120 W) wie sie zur Schnupfenbehandlung eingesetzt werden sind sehr gut geeignet! Beide Strahler sind im Fachhandel/Internet erhältlich.

SUSE 4.2 **Unser Klassiker: Solarmodul mit 1 Hochleistungs-Solarzelle + Solarmotor**
mit 4 Buchsen+ Verbindungsstecker mit integrierter Buchse + Propeller auf Plexiglasträger 400x 100x 6 mm
Einsteigermodul für über 40 Experimente
U_{oc} = 0,65 V I_{sc} = 1025 mA **SUSE 4.2** →
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 41,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.3 RB interne Reihenschaltung der 6 Solarzellen mit jeweils 2 Buchsen pro Solarzelle + Indikator LED
3,9 V /1025 mA bei S = 1000 W/m² T = 25°C AM 1,5
auf Plexiglasträger 480x 160 x 6 mm, 75° gebogen
Auch gut geeignet als **Solartankstelle** für die Solarfahrzeuge SF 1.2
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 66,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.3RB33 wie SUSE 4.3RB, jedoch mit Verbindungsstecker mit Messbuchse zwischen den grünen Buchsen, zusätzlich geeignet für Experimente zur Parallelschaltung von 2x 1-3 Solarzellen, + Schalter an Indikator-LED
Fertiggerät 73,98 €
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.12

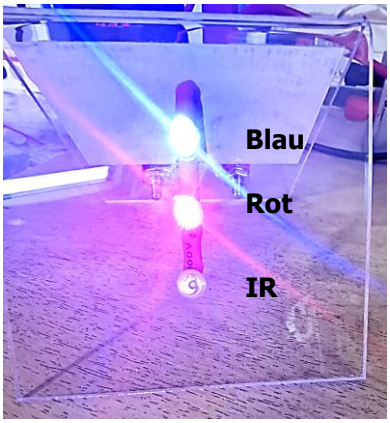
Speichermodul mit 2 Supercap- Kondensatoren 10 F in Reihenschaltung, dadurch bis **U_{max}= 5,4 V** möglich, Speicher- Energie ca. 73 J
Mit Tastschalter zum schnellen Entladen
Mit 2 Buchsen 4mm zum Anschluss von Laborkabeln
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm dachförmig um 75° gebogen
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät **17,98 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.15

LED- Modul mit LED, wahlweise **rot, grün, blau, weiß, IR, UV oder rainbow** mit Vorwiderstand als Lichtquelle zum Anschluss an Solarmodule (mind. 3 Solarzellen in Reihenschaltung) U_{max} bestellbar für 5V DC, 12V DC oder 24V DC auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, dachförmig um 75° gebogen
Mit 2 Buchsen 4mm zum Anschluss von Laborkabeln
Rote LED auch direkt als Solarzelle mit U_{oc} von ca. 1,5 V verwendbar
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät **17,98 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

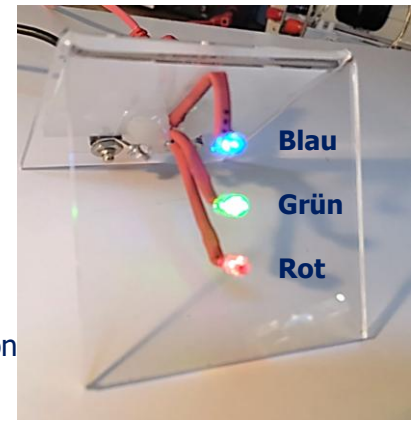
SUSE 4.15IRB

3 LEDs an einem **gemeinsamen Anschluss**
IR 940 nm, **rot** 650 nm, **blau** 470 nm
zum Anschluss an Solarmodule bis U_{max} = 5V DC.
Die IR-LED leuchtet ab ca. 1,3 V (2-3 Solarzellen in Reihenschaltung), die rote LED ab ca. 1,6 V (3-4 Solarzellen in Reihenschaltung) die blaue LED ab ca. 2,6 V (ca. 5-6 Solarzellen in Reihenschaltung).
Ab 2,6 V leuchten alle 3 LEDs gemeinsam.
Das IR- Licht kann man nicht mit bloßem Auge sehen, ist aber mit der Smartphone- Kamera sichtbar. Mit 2 Buchsen 4mm rot/schwarz zum Anschluss von Laborkabeln.
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät **21,98 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE 4.15RGB

3 LEDs IR an einem **gemeinsamen Anschluss**
rot 650 nm, **grün** 565 nm, **blau** 470 nm
zum Anschluss an Solarmodule bis U_{max} = 5V DC.
Die rote LED leuchtet ab ca. 1,6 V (3-4 Solarzellen in Reihenschaltung), die grüne LED ab 2,0 V (4-5 Solarzellen in Reihenschaltung), die blaue LED ab ca. 2,6 V (ca. 5-6 Solarzellen in Reihenschaltung).
Ab 2,6 V leuchten alle 3 LEDs gemeinsam.
Mit 2 Buchsen 4mm rot/schwarz zum Anschluss von Laborkabeln.
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät **21,98 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.15USB

USB- Leuchte mit weißen LEDs
Biegsamer Schwanenhals und USB-A-Stecker zum Einsatz in den Solar- USB- Systemen
U = 5V DC, I ca. 80 mA (typvariabel)
Länge ca. 45 cm (typvariabel)
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät 15,49 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

div. Modelle, Ausführung kann variieren

SUSE 4.16

Solarmotor RF300 auf Plexiglasträger mit Propeller und Buchsen zum Anschluss an Solarmodule.
Für Spannungen von 0,4V – 5V DC, auch als DC-Generator einsetzbar. Mit 2 Buchsen 4mm rot/schwarz zum Anschluss von Laborkabeln.
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm dachförmig um 75° gebogen
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät 17,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.17

DC-DC-Wandler, Solar- Smartphonelader
Input 7….24 V DC, Output 5V DC an USB- Buchse, zum Anschluss an Solarmodule mit 14…36 Solarzellen in Reihenschaltung. Mit Input-Buchsenpaar und Input- LED, Output USB- Buchse 5 V DC oder Dual USB, Output I_{max} 3100 mA
Zum Laden von Smartphones, Tablets, Powerbank- Akkus, mit Input- Verpolungsschutz- Diode.
Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen
Fertiggerät 26,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.17M

DC-DC-Wandler in kleiner Bauform technisch ähnlich SUSE 4.17
mit Doppel-USB-port seitlich am Gehäuse.
Input 6…24V DC, 2x Output DC 5V/3,1 A DC.
Mit Input- Verpolungsschutz-Diode und 2 Indikator-LEDs, rote Intput-LED und Output- LED im USB-port.
Hochwertiger DC-DC-Wandler mit hohem Wirkungsgrad > 90% mit verstärktem Output-Strom. Maße 60 x 45 x 40 mm
Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen
Fertiggerät 24,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.17U

DC- DC- Wandler wie SUSE 4.17 zur Smartphone-Ladung an Solarmodulen mit 2 USB- Output- ports und **digitaler Anzeige der Input-Modulspannung**
Input 6…24V DC, 2x Output DC 5V/3,1 A DC USB-A
Mit Input- Verpolungsschutz-Diode und Indikator-LED blau.
Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen
Fertiggerät 27,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Seitenansicht: 2 USB-ports 5V/3,1A mit digitaler Anzeige der Input-Modulspannung, hier 12,5 V.

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.20IRRB **LED-Modul mit 3 LEDs: Infrarot (IR), rot, blau**

Zum Anschluss an Solarmodule, einzeln schaltbar
U von 3- 5V DC, auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm
LEDs sind auch direkt als Mini- Solarzelle verwendbar.
Das IR Licht kann nicht mit bloßem Auge beobachtet werden, eine Smartphone- Kamera zeigt das IR-Licht!
Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen
Fertiggerät 29,89 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Smartphone, Tablet oder Powerbank mit Solarstrom laden:
Smartphones, Powerbanks oder Tablets werden mit **5V DC** über ein Ladekabel mit USB-A-Stecker geladen. In jedem Gerät ist eine Ladeelektronik eingebaut, die die Ladestromstärke regelt. Zu Beginn der Ladung fließt meist eine Stromstärke von ca. 0,7A- 1,9A, sie verringert sich im Verlauf der Ladung.
Wir verwenden zum Laden ein Solarmodul genügend hoher Leistung (10W, 20W oder 30W) und SUSE 4.17 (DC-DC-Wandler auf 5V). Bei strahlendem Sonnenschein liefert SUSE 4.52 eine max. Stromstärke von ca. 1,2 A, **die im Laderegler SUSE 4.17 noch verstärkt wird bis zu 3,1 A!!** Bei bedecktem Himmel sinkt aber die maximale Stromstärke der Module, z.B. auf die Hälfte oder ¼ des Wertes bei strahlendem Sonnenschein, dann ist die Stromstärke (die ist proportional zur Lichtintensität!) gering und die Ladung dauert entsprechend länger. Achten Sie also auf eine genügend hohe Leistung des angeschlossenen Solarmoduls! Zur Erhöhung der Stromstärke lassen sich Module auch parallel schalten!
Mit einem **USB-Messgerät kann man die Aufladung messen und beobachten**. Weiterführende Beratung durch W.R. Schanz über info@sundidactics.de oder telefonisch +491757660607.

SUSE 4.24A **Analoges Messgerät zur Messung der Bestrahlungsstärke des Sonnenlichts oder des Lichts von Lichtquellen, geeicht in W/m², keine Batterie erforderlich**

Besonders geeignet für Experimente in der Sekundarstufe I, auch Sekundarstufe II. Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Anzeige von 0…100 entspricht Bestrahlungsstärke S = 0….1000 W/m²
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 37,95 € Bausatz 27,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.33 **Solarmodul 1,95 V / 1025 mA**
mit 3 Hochleistungs- Solarzellen in steckbarer Reihenschaltung, mit 6 Buchsen und 2 Verbindungssteckern 19mm
Auf Plexiglasträger 400mm x 100mm x 5 mm, 75° gebogen
Mit ausführlichen technischen Daten
und Experimentieranleitungen
Fertiggerät 59,98 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download
Das Messgerät zeigt die Modulspannung 1,76 V
bei leicht bewölktem Himmel.

Multimeter nicht im Lieferumfang

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.35

Solarmodulmodul mit 2fach Output
2,5 V/5V 630 mA / 2,4 W

Besonders geeignet als **Solartankstelle** für das Solarfahrzeug SF1.2, für Experimente mit dem Speichermodul SUSE 4.12, allen LED- Module SUSE 4.15, Solarradio 4.36. Auf Plexiglasträger 330mm x 160mm x 3mm, um 75° gebogen. 8 Solarzellen in interner Reihenschaltung, **3 Buchsen rot +5V**, **grün +2,5 V**, **schwarz Minus** und grüne Indikator- LED.

Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen

Fertiggerät 37,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Multimeter nicht im Lieferumfang

SUSE 4.36

SUSE- Radio Radiomusik mit Solarstrom !!

Verpolungsschutz durch einebaute Schottky- Diode!

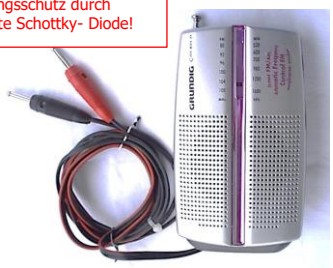
UKW- MW- Radio (Grundig) mit Lautsprecher + Kopfhörer inkl. 1m Anschlusskabel mit 2 Steckern 4mm rot/schwarz zum Betrieb an ca. 3V DC (2,8 ….5V), zum Betrieb mit 6- 8 Solarzellen in Reihenschaltung,

z.B. 1x SUSE 4.3RB oder 2x SUSE 4.33, 1x SUSE 4.35 , 6 x SUSE CM6B .....

Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen

Fertiggerät 28,98 € **mit 1 m Kabel mit 2x Büschelstecker**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE 4.42

20 Watt Solarmodul

Professionelles Solarmodul mit Indikator- LED.
36 mono- oder polykristalline Solarzellen in interner Reihenschaltung, Output- Box mit Anschlusskabel und Indikator LED grün.

Output: U_{OC}: 21,5 V U_{MPP}: 17,7 V
I_{SC} ca. 1,3 A, stabiler Alu- Rahmen, ideal zum Laden von 12V- Akkus über Laderegler
oder als Smartphone- Lader mit SUSE 4.17.
Mit stabilem, einstellbarem Boden/Tisch- Aufsteller, grüne Indikator- LED
1,5 m Anschlusskabel mit 2x Büschelstecker rot/schwarz

Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen

Fertiggerät 20W 46,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Modul kann optisch/im Design vom Foto abweichen

SUSE 4.43-30

Solarmodule 40W und 50W auf Anfrage lieferbar

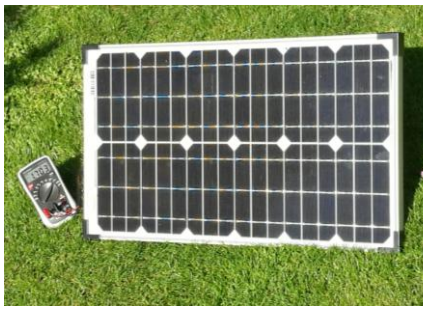
30 Watt Solarmodul

Professionelles Solarmodul mit grüner Indikator LED 36 Mono- oder poly Solarzellen in interner Reihenschaltung.
U_{OC}: 21,3 V U_{MPP}: 17,8 V I_{SC}: 1,82 A I_{MPP}: 1,69 A
stabiler Alu- Rahmen Ideal zum Laden von 12V- Akkus über Laderegler oder als Smartphone- Lader über SUSE 4.17. Mit stabilem, einstellbarem Boden/Tisch- Aufsteller, grüner Indikator- LED, mit 1,5 m Anschlusskabel mit 2x Büschelstecker rot/schwarz

Mit ausführlichen technischen Daten und Experimentieranleitungen

Fertiggerät 30W 53,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



Modul kann optisch/im Design vom Foto abweichen

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.50-10 **10W- Solarmodul mit eingebautem DC-DC- Wandler und USB- Output 5V DC/max.3,1 A**
Leistungsstarkes 10W- Modul (SUSE 4.52)mit 18 hochwertigen monokristallinen Solarzellen in interner Reihenschaltung.
Output 1: Modul- Ausgang 10,8V/1,22A
Output 2: 5V DC USB max. 3100mA
Mit 2x Indikator LED rot/grün, mit Aufsteller für Tisch oder Boden
Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 48,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.50-20 **wie 4.50-10, jedoch mit 20W- Modul SUSE 4.42**
Fertiggerät 54,98 €

SUSE 4.50-30 **wie 4.50-10, jedoch mit 30W- Modul SUSE 4.43**
Fertiggerät 61,98 €

SUSE 4.50-20GS **20W- Solarmodul mit eingebautem DC-DC- Wandler und USB- Output 5V DC/max. 3,1A ohne Output 1, mit SUSE 4.17U speziell für Experimente in Jg. 5/6**
Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 55,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.51 **5 W- Solarmodul mit hohem Wirkungsgrad**
11,2V /590 mA / 5W
18 Solarzellen in interner Reihenschaltung, mit 1,5 m Anschlusskabel mit 2x Büschelstecker Stabiler Alu- Rahmen mit Solarglasabdeckung und einstellbarem Tisch-/Bodenaufsteller. Besonders geeignet zur Ladung und zum Betrieb von Smartphones und Tablets mit USB-Adapter SUSE 4.17.
Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 29,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.51-36 **5 W- Solarmodul mit 36 Solarzellen**
in interner Reihenschaltung, mit 1,5 m Anschlusskabel mit 2x Büschelstecker 4mm, Indikator- LED, stabiler Alu-Rahmen mit Solarglasabdeckung und stufenlos einstellbarem Tisch-/Bodenaufsteller.
22V – 300 mA- 5W Daten variabel
Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 29,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.52 **10 W- Solarmodul mit hohem Wirkungsgrad**
10,8V /1200 mA / 10W mit grüner Indikator-LED
18 Solarzellen in interner Reihenschaltung, mit 1,5 m Anschlusskabel mit Büschelstecker 4mm
Stabiler Alu- Rahmen mit Solarglasabdeckung und einstellbarem Tisch-/Bodenaufsteller.

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE 4.52

Besonders geeignet zur Ladung und zum Betrieb von Smartphones und Tablets mit USB- Adapter SUSE 4.17 **auch bei starker Bewölkung!**

Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung

Fertiggerät 41,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.52-36

Wie SUSE 4.52, jedoch 36 Solarzellen in interner Reihenschaltung U_{oc} = 22V, I_{sc} = 600 mA, P = 10W

Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung

Fertiggerät 41,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 4.55

Adapter- Modul zur Kennlinienmessung und Leistungsmessung, MPP- und Wirkungsgradbestimmung an SUSE- Solarzellen oder Solarmodulen mit Multimetern oder einem Messwerterfassungssystem (z.B. CassyLab, Vernier, o.ä.).

Für Solarmodule mit 1 Solarzelle: SUSE 4.55-1
Für Solarmodule mit 3 - 6 Solarzellen: SUSE 4.55-6
Für Solarmodule mit 12- 18 Solarzellen: SUSE 4.55-18

auf Plexiglasträger, um 75° gebogen, 160 x 80 x 3mm

Mit ausführlichen technischen Daten und umfangreicher Experimentieranleitung

Fertiggerät 27,55 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM4MSB

Robustes Solarmodul für die Klassenstufen 5/6

SUSE- PV-Modul (0,65 V /1025 mA)+ Solarmotor + Schalter + Propeller + Buchsenpaar (Polklemmen) Elektromotor abschaltbar.

Auf Plexiglasträger 330mm x 80mm x 3mm

Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen

Fertiggerät 25,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

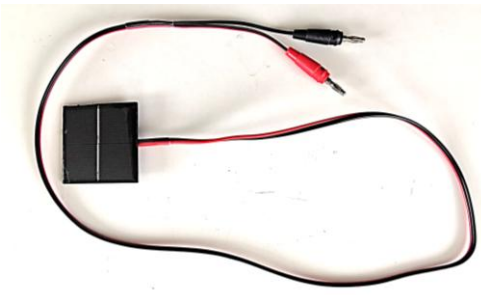
Solarmodule der SUSE CM3xx- und CM6xx- Serie und Basismodul SUSEmod8: Preiswerte, robuste und leistungsstarke Experimentiermodule, z.T. als Bausätze, gut geeignet für den Selbstbau durch Schülergruppen, mit umfangreichen und interessanten Experimentieranleitungen!

SUSEmod8

Basis- Solarmodul mit 1m Kabel und 2x Bananenstecker (Büschelstecker)

Unser Standard- Modul für viele Experimentiergeräte 1,26 V/480 mA 2 Solarzellen in interner Reihenschaltung Maße 60x 60 mm mit 1m Anschlusskabel und 2x Bananenstecker rot(+) und schwarz (-) Für Photovoltaik- Experimente, einfache Reihen- und Parallelschaltungen.

Solartankstelle für Solarflitzer turboSB



Geprüftes Fertiggerät 6,99 €

Gerätebeschreibung unter www.sundidactics.de/Download

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE CM310

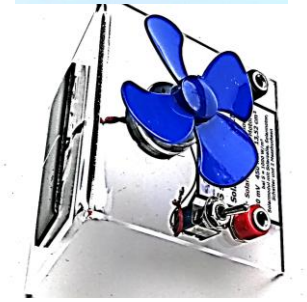
Einfaches Einsteiger- Solarmodul mit Solarzelle, Solarmotor, Propeller **0,62V/450 mA**
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Bausatz: Fertig gebohrter und gebogener Plexiglasträger mit eingebautem Motor, einfache Montage- und Lötarbeiten
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Bausatz **9,99 €**
Geprüftes Fertiggerät **11,99 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM620

Wie SUSE CM310, jedoch mit Solarmodul mit 2 Solarzellen (interne Reihenschaltung 1,26V / 480 mA), mit doppelter Leistung = doppelte Propellerdrehzahl
Bausatz: **10,99 €**
Geprüftes Fertiggerät **12,99 €**
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM315

Solarmodul mit Messbuchsen und Schalter
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen. Solarzelle **0,62V/450mA**, 2 Messbuchsen, Schalter
Bausatz: Fertig gebohrter und gebogener Plexiglasträger mit eingebautem Motor, einfache Montage- und Lötarbeiten
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Bausatz **11,99 €**
Geprüftes Fertiggerät **13,99 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE CM630

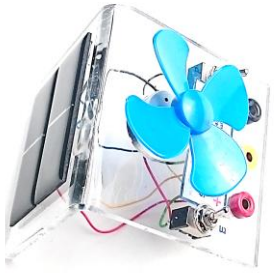
Wie SUSE CM315 jedoch mit Solarmodul mit doppelter Leistung = 2 Solarzellen in interner Reihenschaltung = doppelte Propellerdrehzahl
Solarmodul mit Messbuchsen und Schalter
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Mit Solarmodul **1,26 V/450mA,** 2 Messbuchsen + Schalter
Bausatz: Fertig gebohrter und gebogener Plexiglasträger mit eingebautem Motor, einfache Montage- und Lötarbeiten
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Bausatz **12,99 €**
Geprüftes Fertiggerät **14,99 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM316

Solarmodul mit 3 Messbuchsen und Schalter, Solarmotor + Propeller
auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Mit Solarzelle 0,62V/450mA und 3 Messbuchsen + Schalter schwarz/rot/grün (schwarz-rot: Solarzelle, schwarz-grün: Motor
Bausatz: Fertig gebohrter und gebogener Plexiglasträger mit eingebautem Motor, einfache Montage- und Lötarbeiten
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Bausatz **13,99 €**
Geprüftes Fertiggerät **15,99 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM318

Duo- Solarmodul mit 2 Solarzellen, Solarmotor, Propeller, 2 Schalter, 3 Buchsen. 2x 0,62 V/450 mA mit **Einschalter** für Solarmotor und **Umschalter zum Wechsel von Parallel- in Reihenschaltung.** Mit 3 Mess- Buchsen rot/gelb/schwarz, für 1 Solarzelle (schwarz- gelb) und 2 Solarzellen (schwarz- rot)
auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Mit ausführlicher, umfangreicher Bau- und Experimentieranleitung
Fertiggerät **22,95 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

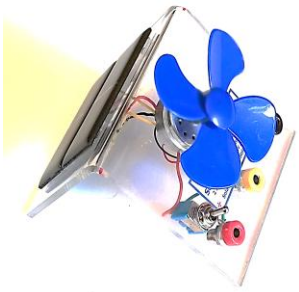


Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

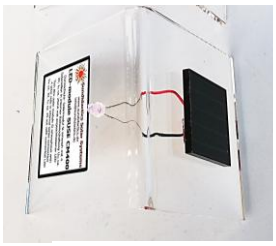
SUSE CM319

Duo- Solarmodul mit 2 Solarzellen in interner Reihenschaltung, Solarmotor, Propeller, Motor-Schalter, **3 Buchsen**: rot = **+ 1,24V** ,**gelb = + 0,62V, schwarz = minus**, 2x Solarzelle 0,62 V/450 mA
auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Bausatz 18,95 €
Gebohrter Plexiglasträger, Schalter + Solarzellen
mit angelöteten Schaltdrähten, Solarmotor + Propeller
Fertiggerät 20,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE CM400

Solarmodul mit LED
Besonders geeignet für Klassenstufen 3-10, Dünnschicht-Solarmodul mit 4 internen Solarzellen, 3V/25mA mit LED wahlweise rot, orange, grün, gelb, blau, orange, pink,Multicolor. Auf Plexiglasträger 160x80 mm um 75° gebogen, leuchtet bereits im Innenraum in Fensternähe. Version CM400B mit 2 Messbuchsen+ Schalter
Mit ausführlicher, umfangreicher Bau- und Experimentieranleitung
Bausatz 6,90 €
Fertiggerät 7,90 €
Gebohrter und gebogener Plexiglasträger, Solarzelle
mit angelöteten Schaltdrähten, LED, Typschild, Anleitung
Version CM400B
mit 2 Messbuchsen und Schalter zum Ein- und Ausschalten der LED
Fertiggerät 9,90 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE CM6B

Solarmodul mit großer Solarzelle
auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm, um 75° dachförmig gebogen
U_{oc}= 0,65V / I_{sc} = 1025mA
Mit 2 Buchsen zum Einstecken von Laborkabeln
Auf Plexiglasträger 160 x 80 x 3 mm, um 75° dachförmig gebogen
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung
Fertiggerät 20,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE CM6MS

Leistungsstarkes Solarmodul mit großer Hochleistungs- Solarzelle + Solarmotor, Propeller und Schalter zum Einschalten des Solarmotors
zum Einsatz von Grundschule bis SEK II
U_{oc}= 0,65V / I_{sc} = 1025mA
Auf Plexiglasträger 160mm x 80mm x 3mm
um 75° dachförmig gebogen
Mit ausführlicher, umfangreicher Bau- und Experimentieranleitung für GS, SEKI und SEK II
Bausatzpreis 19,95 €
Fertiggerät 22,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

Das SUSE- Solarboot 4

Das **SUSE- Solarboot 4** besteht aus einem um 90° gebogenen Plexiglasträger (330 x 80 x 3mm) mit Solarzellen auf der waagerechten Plattenseite und einem Solarmotor mit Propeller auf der vertikalen Plattenseite, siehe Foto.

Das Solarboot ist mit dem Solarmodul SUSEmod6 (4 Solarzellen, 2,4 V/630 mA) bestückt, damit erreicht das Boot eine hohe Geschwindigkeit. Der Plexiglasträger enthält 2 zusätzliche **Messbuchsen für Photovoltaik- Experimente.**

Zur Stabilität auf dem Wasser können die Flaschen mit etwas Wasser befüllt werden, so dass sie etwas ins Wasser eintauchen.

Werden die in Reihe geschalteten Solarzellen des Solarboots vom Sonnenlicht bestrahlt, wird der erzeugte elektrische Strom zum Elektromotor geleitet, der sich schnell dreht und mit dem großen 3- Flügel- Luft- Propeller das Boot voran schiebt.

Preise (inkl. ausführliche Anleitung, ohne leere Flaschen)

Mit ausführlicher, umfangreicher Bau- und Experimentieranleitung

Solarbootbausatz 4 mit Plexiglasplatte, Motor und Propeller, Messbuchsen
Solarmodul SUSEmod 6 2,4 V / 630 mA wasserfest vergossen **23,95 €**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download **Fertiggerät 26,95 €**

Bestrahlungsstärkemessgerät SUSE 5.23 A zur Messung der Stärke der Lichtstrahlung

Digital anzeigendes Bestrahlungsstärkemessgerät mit Solarzelle SUSEmod5, Anzeige in W/m² Messbereich 0…..1999 W/m²
mit Messbuchsenpaar zur Datenverarbeitung 100 mV = 1000 W/m²
mit Halterung M6x80 mm, zum Betrieb ist eine 9V Blockbatterie erforderlich (ist im Lieferumfang).

mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Kalibriertes Fertiggerät: 51,95 €
Bausatz 39,95 €
Der Bausatz ist niveauvoll und nicht für Einsteiger geeignet

Zubehör für Experimente

SUSE- Laborkabel für Experimente

zur Durchführung von Experimenten mit 4mm-Labor- Stecker, 100 cm lang, stapelbar,
Kontakte vernickelt, Querschnitt 1mm², I_{max} = 3A, U_{max} = 50V.

2 er Kabelset, je 1 Kabel in rot und schwarz 7,95 €
10er Set (5x schwarz , 5x rot) Set- Preis: 36,95 €

Typ kann variieren

Sicherheitsvorschriften (in Packung) beachten!

Weitere Einzelkomponenten auf Anfrage:
Solarzellen, Solarmodule, Plexiglasträger, Multimeter etc., fordern Sie ein Angebot an!

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

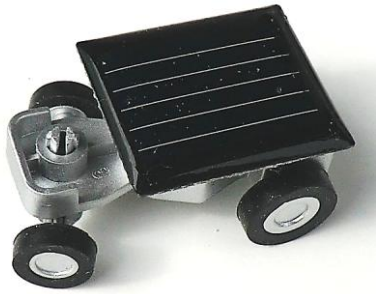
Solare Elektromobilität

SUSE Solarfahrzeuge mit Solarzellen und Solartankstellen

Die Zukunft der Mobilität sind elektrisch betriebene Fahrzeuge, getankt mit elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien. Besondere Bedeutung hat die die Solarenergie, mit der Photovoltaik als Basis einer nachhaltigen elektrischen Energieversorgung für Fahrzeuge. Auf dem Markt gibt es bereits auch Fahrzeuge mit Solarmodulen auf der Fahrzeugkarosserie. Mit den Modellfahrzeugen von SUNdidactics lassen sich die verschiedensten Varianten der solaren Elektromobilität aufbauen und im Experiment testen und auswerten:

- **Einfache Solarfahrzeuge, bestückt mit Solarmodulen für GS und SEKI**
- **Solarfahrzeuge mit Solarmodulen und Superkondensator 5F als Energiespeicher**
- **Solarfahrzeuge mit Superkondensator als Energiespeicher und externe Solartankstelle**

Solar- Mini – Racer 704- kleinstes Solarauto der Welt
Kleines, lenkbares Solarauto, flitzt bei Sonnenbestrahlung oder Glühlampen-/Halogenlicht/Rotlicht auf ebenen Flächen.
Maße: 33mm x 22mm x 14 mm, Vorderachse lenkbar einstellbar
Mit ausführlicher Funktions- Beschreibung

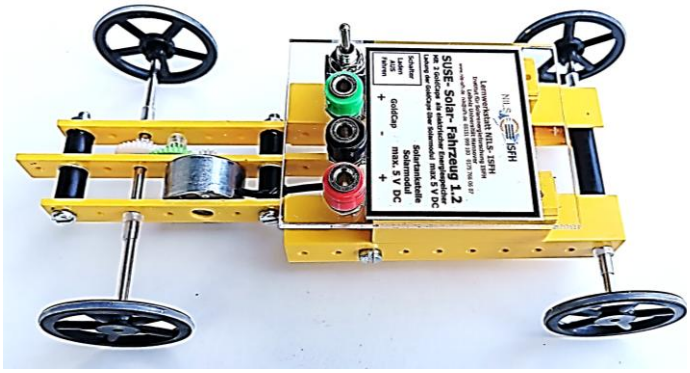


Fertiggerät: 11,95 €
ohne Lenkung Fertiggerät: 9,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Die SUSE Solarfahrzeuge

Solarfahrzeuge sind eine besondere Herausforderung, da sie nicht nur bei strahlendem Sonnenschein, sondern auch bei bedecktem Himmel fahren sollen. Wir bieten ihnen hier ein durchdachtes Konzept für erfolgreichen Bau und Einsatz von Solarfahrzeugen mit und ohne Superkondensator- Energiespeicher. Die Energie- Umwandlungsprozesse lassen sich durch Messungen in Experimenten nachweisen und dokumentieren.

SUSE- Solarfahrzeug 1.2
Solarfahrzeug mit 2 Superkondensatoren 10 F in Reihenschaltung, Speicherenergie 63 J, hohe Geschwindigkeit! Maximale Spannung: 5,4 V DC, zum Anschluss an Solartankstelle oder Solarmodule mit max. 8 Solarzellen. Mit 3 Buchsen. Das Fahrzeug kann auch mit einer 4,5 V Flachbatterie aufgeladen werden. Mit Messbuchsen für Experimente!
Rot: Ladebuchse +
Schwarz: Ladebuchse –
Grün: Messbuchse für Auf- oder Entladung
Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen



Geeignete Solartankstellen: SUSE 4.3RB, oder SUSE 4.35 oder Reihenschaltung 8 einzelner Solarzellen, z.B. SUSE CM6B Die beiden Speicherkondensatoren 10F befinden sich im Innern des Fahrzeugs unterhalb der Buchsen.

Bausatz 27,95 € **SET mit Bausatz Solartankstelle SUSE 4.35: 54,95 €**
Fertiggerät 30,95 € **SET mit Solartankstelle SUSE 4.35: 59,95 €**
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

A System 4.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe I

SUSE- Solarfahrzeug 2

Das Solarfahrzeug 2 basiert auf dem Fahrgestell des Solarfahrzeugs 1, hat aber ein eigenes Solarmodul SUSEmod6 (2,4V- 630mA), welches über einen Schalter mit dem Solarmotor verbunden ist. Durch das leistungsstarke Solarmodul fährt das Fahrzeug im Freien bei sonnigem Wetter und bei bedecktem Himmel. Im Innenraum kann das Modul mit einem Halogenstrahler oder mit einer Rotlichtlampe beleuchtet werden.

Maße: 200 x 95 x 42 mm

Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen

Bausatz **24,95 €**

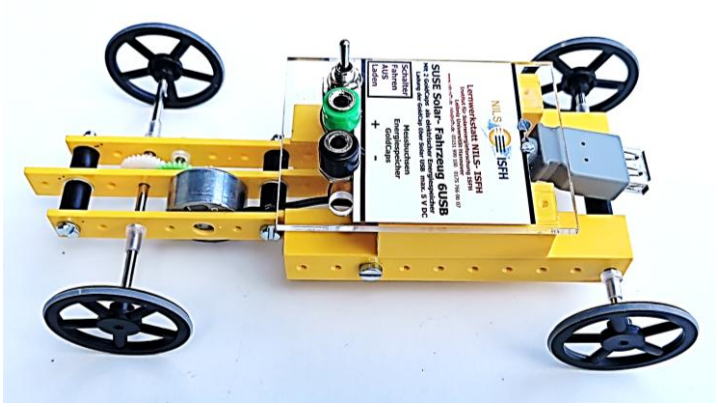
Fertiggerät: **26,95 €**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE Solarfahrzeug 6USB

Das SUSE Solarfahrzeug 6USB enthält 2 SuperCap- Speicherkondensatoren 2x 10 F und kann über eine USB- Buchse am Fahrzeugheck von einem Solarmodul mit 5V DC aufgeladen werden. Auch an jeder beliebigen USB- Buchse (PC, Laptop, Powerbank- Akku…) kann das Fahrzeug aufgeladen werden.

Am grün- schwarzen Buchsenpaar kann ein Multimeter angeschlossen werden, um die Auf- und Entladungsvorgänge beim Lade- und Fahrbetrieb zu messen. Als Solartankstelle eignen sich das Solarmodul SUSE 4.50-10 mit USB- Ausgang oder jedes beliebige Solarmodul 5W….30W über den DC-DC-Wandler SUSE 4.17 mit 5V- USB- Ausgang. USB- Kabel mit 2x Stecker USB A ist im Lieferumfang.



schwarz- grünes Buchsenpaar für Messung der Auf- und Entladung der Superkondensatoren.

Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen

Fertiggerät **34,95 €** mit USB- Kabel beidseits Stecker A

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

DC-DC- Wandler SUSE 4.17
mit USB- Output

Set solare Elektromobilität: Solarfahrzeug + Solartankstelle

SUSE Solarfahrzeug 6USB mit 10W-Solarmodul SUSE 4.52 + DC-DC-Wandler SUSE 4.17 + USB- Ladekabel (Stecker A-A) + **USB- Messgerät** (Messung von U,I,Q) wie im Foto ersichtlich. Für qualifizierte Experimente zur solaren Elektromobilität.

Auch zum Aufladen von Smartphones und Powerbank- Akkus geeignet.

Durch die hohe Modulleistung auch outdoor bei stark bedecktem Himmel gut geeignet.

Setpreis Fertiggeräte **97,98 €**

Mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

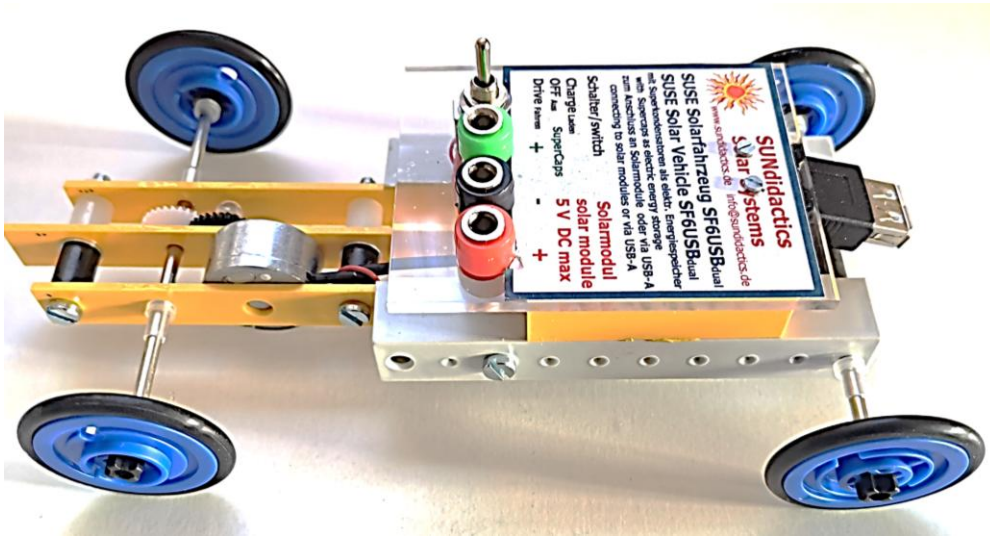
Solare Elektromobilität

Das SUSE- Solar- Fahrzeug 6USBdual

Solarfahrzeug 6USBdual

Leistungsstarkes Solarfahrzeug mit einem Superkondensator- Energiespeicher, Antrieb mit SUSE-Solarmotor und 2- stufigem Getriebe, 2 Messbuchsen für experimentelle Messungen. Aufladung vom Solarmodul über eine USB- Buchse mit 5V DC oder via Laborkabel (rote Buchse)

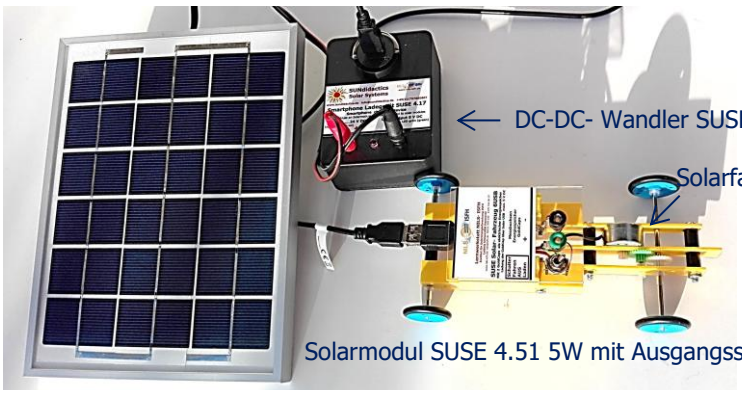
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung



Das Solarfahrzeug 6USBdual

Vorne links befindet sich der Elektromotor mit dem 2- stufigen Getriebe, welches die Vorderachse antreibt.
Auf der Plexiglas- Platine oben in Fahrzeugmitte sind der Betriebsschalter (oben), das Messbuchsenpaar grün/schwarz zum Anschluss eines Voltmeters, sowie das schwarz- rote Buchsenpaar zum Laden via Laborkabel.
Hinten rechts erkennt man die USB-A-Buchse, über die der Superkondensator- Energiespeicher aufgeladen wird. Es kann eine maximale Energiemenge von 125 J gespeichert werden.

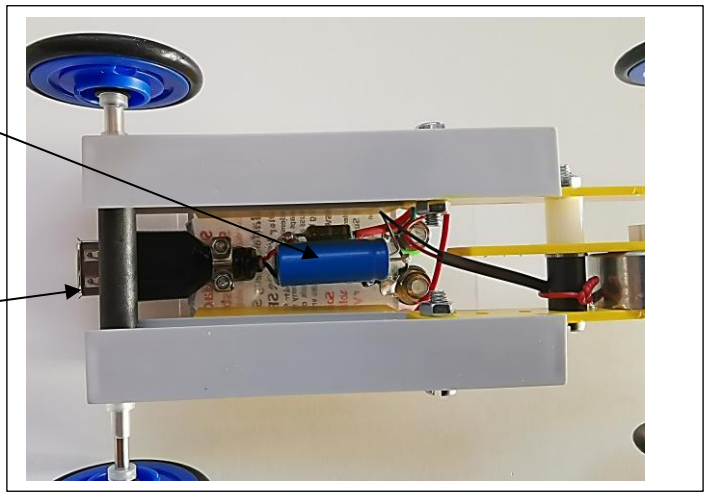
Für das Aufladen des **Solarfahrzeugs SF6USBdual** kann man entweder den USB-port (USB-A) an der Rückseite des Fahrzeugs verwenden oder das rot- schwarze Buchsenpaar auf der Platine. Der USB- port wird dann verwendet, wenn die Modulspannung eines Solarmoduls höher als 5V ist, dann wird ein DC-DC-Wandler dazwischengeschaltet, dessen Ausgang liefert an einem USB-A-port dann genau 5V DC.
Hal man eine Reihenschaltung von Solarzellen oder ein Solarmodul mit einer Spannung von 5V oder darunter, kann man mit 2 Laborkabeln das rot- schwarze Buchsenpaar zum Aufladen der Energiespeicher-Superkondensatoren verwenden



Solarmodul SUSE 4.51 5W mit Ausgangsspannung 10V.

„Auftanken" des Solarfahrzeuges 6USB am 5W-Solarmodul SUSE 4.51 über den DC-DC- Wandler SUSE 4.17 mit USB- Ausgang.
Das Ausgangskabel des Solarmoduls (rot- schwarzes Steckerpaar) ist unten in den DC-DC- Wandler eingesteckt, oben ist der USB- Ausgang, der mit einem USB-A-Kabel (2x USB-A-Stecker) mit dem Fahrzeug verbunden wird.

Die beiden Superkondensatoren mit **je 10 F** in Reihenschaltung befinden sich unterhalb der Platine im Fahrzeug, zum Schutz vor zu großen Ladestromstärken ist ein ohmscher Widerstand 3,3 Ohm im Ladestromkreis eingebaut, der den Ladestrom auf maximal 1 A begrenzt am **USB-port.**
Zu Testzwecken kann das Fahrzeug auch an jedem beliebigen PC, Notebook, Tablet oder USB- Ladegerät aufgeladen werden.



Die Betriebsanleitung

1. Der Betriebsschalter wird auf **Mittelposition AUS** geschaltet und das Fahrzeug mit einem handelsüblichen USB- Kabel (Kabel mit 2x USB-A-Stecker) mit dem DC- DC- Wandler SUSE 4.17 oder testweise mit einem PC/Notebook/Tablet/USB-Ladegerät verbunden.
2. Der Betriebsschalter wird nun nach hinten auf **„LADEN"** geschaltet, der Aufladevorgang beginnt, er dauert ca. 2- 3 Minuten. Zur Beobachtung oder Messung der Aufladung kann am grün- schwarzen Buchsenpaar ein Multimeter (MB 20V DC) angeschlossen werden.
3. Nach Beendigung der Aufladung wird der Betriebsschalter wieder auf die Mittelposition geschaltet und das USB- Ladekabel abgezogen.
4. Zum Fahren wird das Fahrzeug auf den Boden auf eine freie Fläche gestellt und der Schalter nach vorne auf **„Fahren"** geschaltet, das Fahrzeug wir schnell davonfahren, Fahrtstrecke ca. 50- 100 m.
5. Zum Laden mit einem Laborkabelpaar über das rot-schwarze Buchsenpaar statt USB gilt der gleiche Vorgang.

Experimente mit dem Solarfahrzeug 6USBdual
Mit der ausführlichen Experimentieranleitung lassen sich mehrere Experimente zur solaren Elektromobilität und zum Auf- und Entladen des Speicherkondensators durchführen, z.B.

- **Fahrbetrieb mit Solarmodul als Solartankstelle**
- **Experimente zur Aufladung des GoldCap- Kondensators, Spannung, Stromstärke, Leistung in Abhängigkeit von der Zeit**
- **Experimente zur Entladung des GoldCap- Kondensators über den Solarmotor, Entladespannung in Abhängigkeit von der Zeit, Energiespeicherung, Messung der Fahrleistungen**

Die Experimente zum reinen Fahrbetrieb als Beispiel zur **solaren Elektromobilität** lassen sich bereits ab Klassenstufe 4 durchführen.
Zu den Experimenten mit Messungen zur Kondensator- Aufladung und – Entladung ist der Einsatz dieses Fahrzeugs in der oberen Sekundarstufe I und in der Sekundarstufe II sinnvoll.

Je nach Solarstrahlung dauert der Ladevorgang wenige Minuten, das Fahrzeug fährt mit einer Ladung ca. 30- 100m. An die Messbuchsen lassen sich Laborkabel mit 4mm- Stecker einstecken, um Spannungsmessungen durchzuführen, **grün ist der Pluspol, schwarz der Minuspol.** Dieses Messbuchsenpaar ist direkt mit dem Speicherkondensator verbunden.

Technische Daten:
Fahrzeugmaße: Fahrzeuglänge ca. 200mm, Fahrzeugbreite ca. 95mm, Fahrzeughöhe ca. 35mm.
Energiespeicher: 2 Superkondensatoren in Reihenschaltung mit je C = 10 F, U_{max} = 5,4 V DC, mit Schutzwiderstand 3,3 Ohm zur Ladestrombegrenzung auf ca. 1A.
Ladebuchse: USB- A- Buchse zur Aufnahme eines USB- Kabels mit USB-A-Stecker zum Anschluss an Solarmodule mit USB- Ausgang oder DC-DC- Wandler SUSE 4.17/4.17M.
oder rot- schwarzes Buchsenpaar, Anschluss von Laborkabeln, maximale Spannung 5V DC.

Fertiggerät: 39,95 € netto

Solare Elektromobilität
Die SUSE Solarflitzer Family

Der Solarflitzer Basis - Die preiswerte Einsteigerversion mit Mini- Solarzelle

Foto 1

Solarflitzer Basis Info | Solarflitzer Bauanleitung | Solarflitzer Experimente

Foto 1 zeigt den **Solarflitzer Basis** ist eine Bausatzversion für ein einfaches solarbetriebenes Modellauto mit Mini-Solarzelle (1,2 V/80 mA). Es fährt im Freien schnell bei strahlendem Sonnenschein, bleibt bei bedecktem Himmel und im Schatten stehen. Der Bausatz enthält neben den technischen Teilen auch einen Kreuzschlitz- Schraubendreher, so dass das Solarfahrzeug ohne weitere Werkzeuge oder Hilfsmittel gefertigt werden kann. Zeitdauer für den Selbstbau ca. 30 Minuten.

Foto 2 Grundschulklasse beim Wettrennen mit Solarflitzern Basis

Bausatz 7,95 € zzgl. Versandkosten + 19% MWSt mit ausführlicher technischer Beschreibung +Bau- + Versuchsanleitung Bestellung: info@sundidactics.de 0175 7660607

Der Solarflitzer turboGS – ein leistungsstarkes Solarfahrzeug für die Grundschule

Foto 3

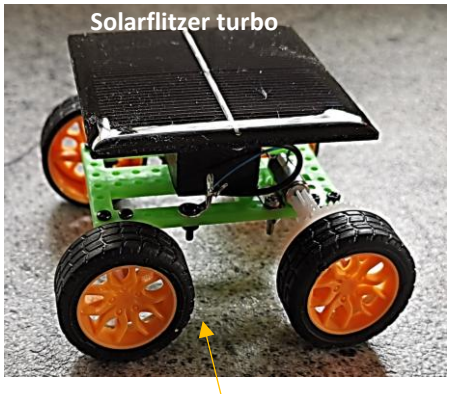


Foto 4

Der Solarflitzer turbo GS hat ein großes Solarmodul mit hoher Leistung (2 Solarzellen mit 1,26V/480 mA). Dieses Fahrzeug fährt schnell bei strahlendem Sonnenschein und auch bei bedecktem Himmel. Es ist ideal geeignet zur experimentellen Demonstration der solaren Elektromobilität in der Grundschule. Die Schülerinnen und Schüler der GS können das Auto im Sachkundeunterricht oder in einer AG gemeinsam aufbauen und anschließend Experimente zur solaren Elektromobilität durchführen.

Zum Selbstbau ist neben dem Bausatz (inkl. Kreuzschlitz-Schraubendreher) eine Zange oder Pinzette notwendig, kein Löten! Das **Foto 3** zeigt den **Solarflitzer turboGS**. Das Fahrzeug ist als Bausatz oder als Fertiggerät lieferbar. Der **Solarflitzer turbo** ist in **Foto 4** zu sehen. Bei der **SEKI- Version Solarflitzer turbo** gibt es noch 2 zusätzliche Lötösen für elektrische Messungen mit Multimetern (Sekundarstufe I). an der Lötöse kann man mit Laborkabeln, Krokodilklemmen und Multimeter Photovoltaikexperimente durchführen.

Mit den Fahrzeugen kann im Freien experimentiert werden, im Innenraum kann das Solarmodul mit einer Halogen- oder Rotlichtlampe bestrahlt werden.

Solarflitzer turboGS | Solarflitzer turbo

Bausatzpreis Solarflitzer turboGS 9,99 € zzgl. Versandkosten + MWSt
Fertiggerät Solarflitzer turboGS 12,99 € zzgl. Versandkosten + MWSt
Bausatzpreis Solarflitzer turbo 10,99 € zzgl. Versandkosten + MWSt
Fertiggerät Solarflitzer turbo 13,99 € zzgl. Versandkosten + MWSt
+ ausführliche Anleitungen
Bestellung: info@sundidactics.de oder 0175 7660607

Experimente Solarflitzer turbo

Der Solarflitzer turboSC- ein technisch niveauvolles solares E-Fahrzeug mit Superkondensator 10F als Energiespeicher, Messpunkten und Betriebsschalter.

Solarflitzer turboSC

Foto 5

Der **Solarflitzer turboSC** ist ein niveauvolles solares E- Fahrzeug mit einem Superkondensator- Energiespeicher (8F) und Ladeschalter. Dieses Fahrzeug fährt nicht direkt mit der elektrischen Energie aus dem Solarmodul, sondern mit der gespeicherten Energie aus dem Superkondensator 8B, dieser ist im Foto über dem Ladeschalter erkennbar.

Dieses Fahrzeug ist mit seinen anspruchsvollen Experimenten passend zur **oberen Sekundarstufe I und zur Sekundarstufe 2.**

Wird das Solarmodul beleuchtet und der Schalter nach rechts geschaltet, lädt sich der Kondensator schnell auf und speichert max. 6J elektrische Energie.

Wird der Schalter nach links geschaltet, erhält der E-Motor diese elektrische Energie, das Auto flitzt zügig davon. Diese Fahrt kann auch bei schwachem Licht oder im Dunkeln stattfinden! An den 4 Lötösen können Laborkabel mit Krokodilklemmen angebracht werden, um Messungen durchzuführen, siehe **Fotos 6 + 7.**

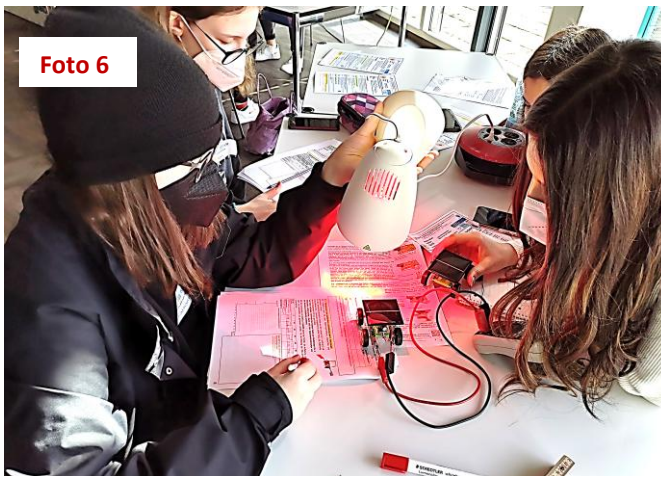


Foto 6

Das **Foto 6** zeigt eine Schülerinnengruppe bei Experimenten mit dem selbstgebauten Solarflitzer turboSC im NILS- Labor des ISFH. Mit einer Rotlichtlampe wird das Solarmodul bestrahlt und mit Messungen die Aufladekurve des Superkondensators aufgenommen.

Die Messwerte werden in die Tabelle der Anleitung eingetragen, graphisch dargestellt und anschließend erklärt.

Solarflitzer turboSC komplett

Foto 7

Foto 7, links:
Anschluss eines Multimeters an die Lötösen der Fahrzeugs zur Messung der Ladespannung beim Aufladen im natürlichen Sonnenlicht.

Foto 8,rechts:
Eine SEKI- Schülergruppe baut das Solarfahrzeug SUSE Solarflitzer turboSC aus den Bausätzen im NILS- Labor des ISFH.

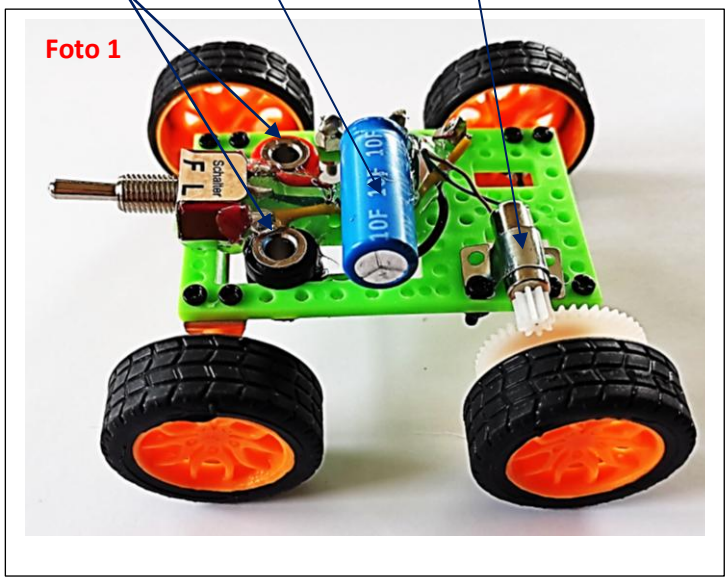
www.sundidactics.de Solarflitzer turboSC:

Bausatzpreis 13,95 € **Fertiggerät 17,95 €** + ausf. Anleitungen zzgl. Versandkosten + 19% MWSt Bestellung: info@sundidactics.de

Der Solarflitzer turboSB

Ein solare E- Fahrzeug mit 2 Buchsen rot/schwarz zum externen Aufladen an Solarzellen oder Solarmodulen. Superkondensator 10F dient als Energiespeicher.

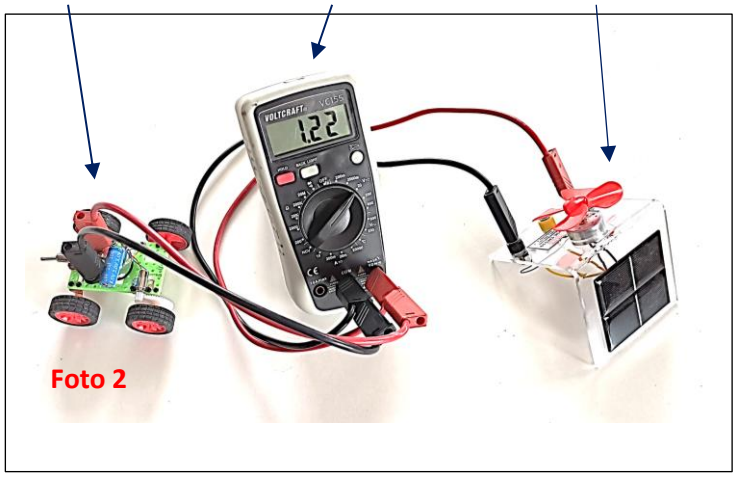
Ladebuchsen Superkondensator 10F Elektromotor mit Getriebe

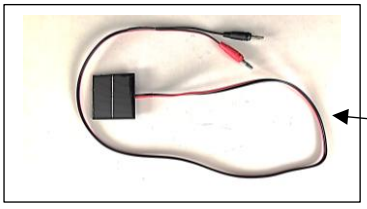


Das **Foto 1** zeigt das E- Auto SUSE Solarflitzer turboSB. Links erkennt man die beiden Ladebuchsen und den Betriebsschalter, in der Mitte befindet sich der Energiespeicher, ein Superkondensator mit 10F Kapazität, rechts der Elektromotor mit Getriebe.
Im **Foto 2 links** ist der Solarflitzer turboSB zum Aufladen an ein Solarmodul SUSE CM319 mit 2 Solarzellen angeschlossen.

Zum Aufladen werden 2 Solarzellen in Reihenschaltung als Solartankstelle verwendet. Outdoor verwenden wir das natürliche Sonnen- oder Tageslicht, im Innenraum Licht einer Halogenlampe oder Rotlichtlampe. LED- Lampen sind wegen des „falschen“ Lichtspektrums nicht geeignet. Der Aufladevorgang dauert je nach Lichtintensität 1….2 Minuten.

Solarflitzer turboSB Voltmeter zur Ladekontrolle Solartankstelle SUSE CM319





Das **Foto 2** zeigt ein Voltmeter an den Ladebuchsen, hiermit lässt sich der Ladevorgang beobachten und messen.
Hier wird der Speicherkondensator gerade aufgeladen, die Ladespannung beträgt momentan 1,22 V und wird sich noch bis ca. 1,28 V steigern.
Als Solartankstelle dient (links im Versuchsaufbau) das Solarmodul SUSE CM319 mit 2 Solarzellen in interner Reihenschaltung.

Als Solartankstelle können alle SUSE Solarmodule mit 2 Solarzellen in Reihenschaltung verwendet werden, ebenso 2 einzelne Solarzellen in Reihenschaltung. Eine preiswerte Ladestation ist das Solarmodul **SUSEmod8** (1,28V/480 mA) mit Anschlusskabel + 2x Büschelstecker.

SUSE Solarflitzer turboSB Bausatz 15,95 € Fertiggerät 17,95 €
SUSE Solarflitzer turboSB+ Solartankstelle SUSEmod8 im Set Bausatz 19,95 € Fertiggerät 11,95 €
+ ausf.Anleitungen zzgl. Versandkosten + 19% MWSt Bestellung: www.sundidactics.de

Photovoltaik- Lernstationen und Klassensätze

Nachfolgend werden die Photovoltaik- Lernstationen und die Klassensätze vorgestellt. Die „Sonnenfängerbox-5-8“ und „Sonnenfängerbox SEKI“ enthalten den kompletten Gerätesatz für die Experimente und ausführliche Anleitungen zum Download. Im Angebot haben wir derzeit:

- **Solarstarter 1 für Einsteiger** **für 1 – 3 SchülerInnen**
- **Solarstarter 2 für Einsteiger** **für 1 – 3 SchülerInnen**
- **Mini-USB-PV-Inselanlage** **für 1 – 3 SchülerInnen**
- **Smartphone laden mit 30W Solarmodul** **für 1 – 3 SchülerInnen**
- **Klassensatz „Sonnnenfängerbox-5-8“ für Jahrgänge 5- 8** **für komplette Klasse 30 SuS**
- **Klassensatz „Sonnnenfängerbox SEKI“ für Jahrgänge 8- 11** **für komplette Klasse 30 SuS**

Solarstarter 1 für Einsteiger

Experimente mit 1 Solarzelle und Solarmotor

1x Solarmodul SUSE CM315, 1x Multimeter, 2 Laborkabel 100cm, Anleitungen und Infodateien

SUSE CM315

Multimeter

Laborkabel

Fertiggeräte 28,95 €

Solarstarter 2 für Einsteiger

Erweiterte Experimente mit 2 Solarzellen, 2 Solarmotoren, Solarspeicher, Solarfahrzeug

1x Solarmodul SUSE CM630, 1x Multimeter, 1 Solarmotor SUSE 4.16
1 Solarfahrzeug Solarflitzer turbo SC, 1x Speichermodul SUSE 4.12,
2 Laborkabel 100 cm, 2 Krokodilklemmen, Anleitungen und Infodateien

SUSE CM630

Multimeter

SUSE 4.16

Solarflitzer turboSC

SUSE 4.12

Laborkabel

SUNdidactics
SolarEnergyDidactics
SolarEducation
SolarEngineering
Photovoltaics+Solarthermal
innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung
innovative solar- systems for school, college, technical education

NILS ISFH
Kooperationspartner
Vertrieb
Auslieferung
Rechnungsservice
Solartechnik
Solardidaktik
Solare Wissenschaft
Sales
Delivery
Accounting
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 – Solarthermie -Experimentieranleitungen
Solarspielzeug - didaktische Konzepte – Solarberatung – Fortbildung - solare Aus- und Weiterbildung
Solardidactics + solar cells + solar modules + photovoltaic experiment devices + solar toys + solar education and training

SUNdidactics Solar Systems
Wolf- Rüdeger Schanz, OStR aD, Schaperbleek 15, D-31139 Hildesheim, Germany
Phone: +49(0)5121 860730 Fax: +49(0)3222 3706689 Mail: info@sundidactics.de Mobile: +49(0)1757660607 Web: www.sundidactics.de

Mini- USB- Photovoltaik- Inselanlage

30W-Solarmodul SUSE 4.43 mit Smartphone- Laderegler SUSE 4.17U, USB- Messgerät, Radio SUSE 4.36USB, LED- Leselampe, Solarfahrzeug SF6USB, Multimeter, 4 Laborkabel, 3x USB-Kabel

Mini-USB-Inselanlage

Inselanlagen sind Photovoltaikanlagen für eine Stromversorgung von Gebäuden und technischen Anlagen, die keinen Anschluss an das öffentliche Stromnetz haben. In Deutschland finden sich diese Inselanlagen z.B. bei Parkuhren oder an der Autobahn für Anzeigetafeln oder Geschwindigkeitsmessanlagen, in Kleingärten oder auch bei Wohnmobilen. In vielen Regionen Afrikas, Asiens oder Lateinamerikas existieren Gebiete ohne Stromnetz, hier dienen PV- Inselanlagen zur Stromversorgung von Gebäuden, Dörfern, Anlagen (z.B. Handy- Funkmasten).
Technisch basieren diese Anlagen in der Regel meist auf dem 12V- DC- System, sie bestehen aus Solarmodulen, Laderegler, 12V- Akkus.

Die bei **NILS- ISFH oder bei SUNdidactics eingesetzte Mini- USB- Photovoltaik- Inselanlage** basiert auf dem **5V/3,7V DC System** und nutzt die weltweit eingesetzte USB- Mikro-USB- Ladetechnik für Smartphones und Tablets. Alle verwendeten Geräte verwenden die bekannten USB- A- Stecker. Diese preiswerten Anlagen können direkt in der Praxis verwendet werden, sie dienen jedoch mit zusätzlichen Experimentaufgaben auch zur **Photovoltaik- Ausbildung von Schülerinnen, Schülern und Lehrkräften.**

Die **Mini- USB- Photovoltaik- Inselanlage** besteht aus dem **30W- Solarmodul SUSE 4.43**, dem **DC- DC- Wandler SUSE 4.17U mit 2x USB- Ausgang**, *dem* ***Powerbank- Akku 5V DC*** *mit Ladungs-%-Angabe* (kann aus Sicherheitsgründen nicht mitgeliefert werden, muss vom Besteller beschafft werden!), dem **Radio SUSE 4.36 USB**, einer **USB- Leselampe**, dem **USB- Messgerät** für Spannungs-, Stromstärke-, Ladungsmessungen und dem **Solarfahrzeug SF6USB**. Zum Lieferumfang gehören noch **2 USB- Kabel**, jeweils mit Stecker USB-A-A und ein Ladekabel mit Stecker USB-A-C sowie **Multimeter mit 4x Laborkabel**.
Ein Handy, Powerbank- Akku, Smartphone oder Tablet- PC kann mit dieser Anlage mit Solarstrom geladen werden. Der Powerbank- Akku oder das Smartphone hat die Laderegelungstechnik integriert, so dass der 3,7V Akku korrekt geladen wird. Für Experimente zur Ausbildung von Schülerinnen und Schülern oder zur Lehrerfortbildung gehören Experimentieranleitungen und Aufgabenblätter mit Lösungen für die Lehrkräfte. Mit dieser Anlage können in netzfernen Gebieten tagsüber Handys, Smartphones, Tablet- PCs und Powerbank- Akkus geladen werden, nachts dient die elektrische Energie aus dem Powerbank- Akku zur elektrischen Energieversorgung. Mehrere Systeme sind bereits in Afrika in Einsatz. Mit dem Solarmodul SUSE 4.43 können mit umfangreichen Anleitungen Photovoltaik- Experimente zur Solar- Ausbildung von SchülerInnen und Lehrkräften durchgeführt werden.

Die Komponenten der Mini- USB- Inselanlage:

1. **30W- Solarmodul SUSE 4.43 mit 36 Solarzellen in interner Reihenschaltung,** 1,5 m Anschlusskabel mit 2 Büschelsteckern 4mm, rot + schwarz, grüne Indikator- LED, stufenloser Boden-Tisch- Aufsteller.

2. **DC- DC- Wandler SUSE 4.17/4.17U mit 2x USB- Ausgang und digitaler Anzeige der Input- Spannung des Solarmoduls**
   An den 2 USB- Ausgängen (2x USB-A-port) stehen 5V/3,1A DC zur Verfügung. Anzeige der Modulspannung 12,5 V zwischen den USB-ports

3. **Powerbank- Akku für 5V- Systeme** mit % Anzeige
   Aus Sicherheitsgründen (Brandgefahr beim Pakettransport) nicht im Lieferumfang, muss vom Besteller beschafft werden.
   Der Powerbank- Akku (mit mindestens 10000 mAh) ist das Herz der Anlage, er speichert die am Tage erzeugte elektrische Energie für den Betrieb von Geräten während der Dunkelheit oder für größeren Leistungsbedarf am Tage.

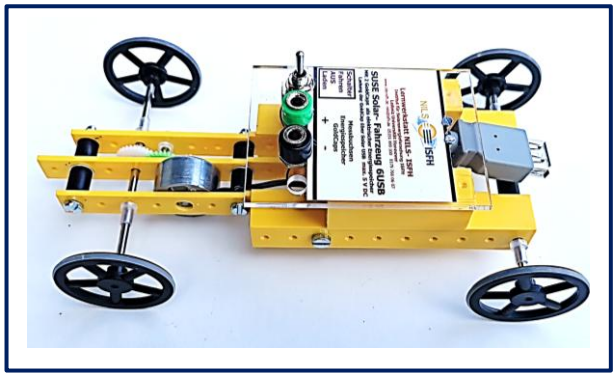
Multimeter + 4x Laborkabel 1m, 2x rot+ 2x schwarz

4. **Solar- Radio SUSE 4.36USB**
   Das Radio kann am DC- DC- Wandler SUSE 4.17U oder am Powerbank- Akku betrieben werden.

5. **USB- Leselampe**
   Die Leselampe kann am DC- DC- Wandler SUSE 4.17U oder am Powerbank- Akku betrieben werden. Sie hat einen flexiblen Schwanenhals zur stufenlosen Ausrichtung

6. **USB- Messgerät**
   Das Messgerät mit USB-A- Eingang und USB-A-Ausgang misst die elektrische Spannung U, die elektrische Stromstärke I und die seit Versuchsbeginn geflossene elektrische Ladung Q im USB- Stromkreis. Die 3 Messwerte werden gleichzeitig im Display angezeigt.
   Im Foto wird die Spannung 5,00V, die Ladestromstärke 0,92A und die seit Beginn des Experiments geflossene Ladung von 11 mAh an. Daraus lässt sich die Ladedauer berechnen.

7. **Solarfahrzeug 6USB**
   Solare Elektromobilität
   Das Solarfahrzeug SF6USB kann sowohl am DC-DC- Wandler SUSE 4.17/4.17M, wie auch am Powerbank- Akku aufgeladen werden. Als Speicher dienen im Fahrzeug hier 2 Superkondensatoren von je 5F, die sich schnell aufladen (30s….2min.). Das Fahrzeug fährt schnell mit einer Ladung ca.50-100m weit. Das Foto zeigt das Solarfahrzeug 6USB, angeschlossen an den DC- DC- Wandler SUSE 4.17, der wiederum an das Solarmodul SUSE 4.43 angeschlossen ist.



8. **3x USB- Kabel,** 2x mit Stecker beidseits USB-A-A und 1x Smartphone- Ladekabel mit USB-A-C
   1 Multimeter und **4 Laborkabel** 1m
   2x rot+ 2x schwarz

Geprüfte Fertiggeräte **239,95 €**

Nettopreis zzgl. Versandkosten + 19% MWSt

SUNdidactics Solar Systems
www.sundidactics.de info@sundidactics.de
+49(0)1757660607

NILS ISFH
NILS Niedersächsische Lernwerkstatt
für solare Energiesysteme
am Institut für Solarenergieforschung ISFH
An- Institut der Leibniz Universität Hannover
www.nils-isfh.de nils@isfh.de +49(0)05151 999 100

BNE
Bildung
für
nachhaltige
Entwicklung

Experimentelle Lernstationen mit 4 Experimenten Smartphone laden mit Solarmodul 30W/50W

geeignet für schülerzentrierte Experimente in den Klassenstufen 9-12

Das Aufladen des eigenen Smartphones mit selbst erzeugtem Solarstrom ist für Schülerinnen und Schüler oder Studierende motivierend und spannend. Zur Smartphone- Ladung benötigt man ca. 10W elektrische Leistung bei einer Spannung von 5 V DC.

Das hier verwendete Solarmodul mit einer max. Leistung von 30W...50W bietet erfolgreiche Ergebnisse auch bei bedecktem Himmel. In 4 Experimenten können die SuS in einer 3er Gruppe das Laden eines Smartphones mit Solarstrom experimentell beobachten und messen, einfach beginnend in Experiment 1, dann niveaureicher bis zu Experiment 4, wo auch Wirkungsgrade bestimmt werden. In der Lernstation sind alle notwendigen Geräte und Anleitungen zum Ausdrucken zusammengestellt. Mit dem QR- Code lassen sich die Anleitungen downloaden.

Das Solarmodul 30W/50W liefert die elektrische Energie, gewonnen aus der Solarstrahlung, durch die hohe Spannung von ca. 21 V lässt sich damit direkt kein Smartphone laden, dazu benötigt man den DC-DC-Wandler SUSE 4.17U, der bei variabler Input- Spannung eine Output- Spannung von 5V DC an einem USB-A-port liefert.

Die Experimentiergeräte:

Solarmodul 30 W/50W + Box mit Experimentiergeräten für 4 Experimente:

1. **1 x Solarmodul 30W/50W mit Aufsteller und Anschlusskabel**
2. **1 x DC-DC- Wandler SUSE 4.17U**
3. **3 x Smartphone- Ladekabel USB-A auf USB-C, USB-A auf mikro-USB, USB-A auf Lightning (Apple)**
4. **1x Multimeter**
5. **4x Laborkabel 1 m, 2x schwarz + 2x rot**
6. **1 USB- Messgerät**
7. **1 Multimeter mit 2 Laborkabeln 1 m rot/schwarz**
8. **Ausführliche Experimentieranleitungen 10 Seiten**

Die 4 Experimente:

Experiment 1: Smartphone laden mit 30W...50W- Solarmodul im Freien ohne Messungen Seiten 1+2

Experiment 2: Smartphone laden mit 30W...50W- Solarmodul im Freien mit Messungen Seiten 3+4

Experiment 3: Smartphone laden mit 30W...50W- Solarmodul im Freien mit Messungen zum Wirkungsgrad des Moduls, des DC-DC- Wandlers und zur Qualität der Solarzellen im Solarmodul Seiten 5-7

Experiment 4: Smartphone laden mit 30W...50W- Solarmodul im Freien mit Messungen zur Solarstrahlung, Solarzelle, Solarmodul Seiten 8-10

Komplette Lernstation mit allen Experimentiergeräten + Anleitungen via email.

Fertiggeräte mit Solarmodul P = 30W 245,00 € **netto zzgl. Versandkosten + 19% MWSt**

Fertiggeräte mit Solarmodul P = 50W 265,00 € **netto zzgl. Versandkosten + 19% MWSt**

SUNdidactics Solar Systems Hildesheim, Germany
Phone: +49(0)5121 860730 Fax: +49(0)3222 3706689 Mail: info@sundidactics.de Mobile+ whatsapp: +49(0)1757660607 web: www.sundidactics.de skype: wolfschanz

Sonnenfängerbox-5-8 für Jahrgänge 5-8 Version 2025

Klassensatz für Jg. 5-8 (Alter 10- 14 Jahre) Gy, IGS, KGS, RS, OBS, AGs, Projektkurse 5x2 = 10 Lernstationen für schülerzentrierte Experimente für 30 SchülerInnen in 3er Gruppen

Die **Sonnenfängerbox-5-8-2025** 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 optional ein Lehrerfortbildungskurs (4 Stunden) im NILS- Labor des ISFH oder als Online-Video-Seminar. Für Schulen Niedersachsens können bei Bedarf Lehrerfortbildungskurse oder Klassenbesuche am ISFH durch NILS-ISFH angeboten werden.

Die **Lerngruppe mit maximal 30 SchülerInnen** wird in **10 3er- Gruppen** eingeteilt, bei kleinerer Lerngruppengröße lassen sich auch 2er- Gruppen einrichten. 5x 3er-Gruppen bearbeiten die Station 1, 5x 3er-Gruppen die Station 2. Nach 1 Doppelstunde wird getauscht. So dass jede(r) SuS in 2-3 Doppelstunden Experimente aus beide Stationen bearbeitet hat.

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.

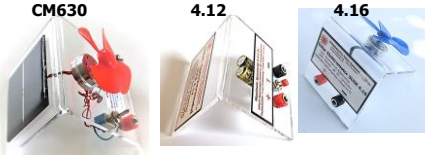
Die Versuche eignen sich zum Experimentieren im Freien (strahlender Sonnenschein oder bedeckter Himmel), im Innenraum kann auf den Glasplatten von Overheadprojektoren experimentiert werden oder mit Bestrahlung durch Rotlichtlampen 100 W (wie man sie zur Schnupfenbehandlung eingesetzt). Solarzellen sind für rotes Licht besonders empfindlich! **LED-Leuchten** sind wegen des „falschen" Lichtspektrums **nicht geeignet!**

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

Die 2 Lernstationen, jeweils 5-fach in der Sonnenfängerbox-5-8

Lernstation Themen	Experimentiergeräte für Lernstation 1	Zubehör für Lernstation 1	Themen der Experimente
Lernstation 1 **Experimente mit Solarzellen** Solarstrahlung und Energieumwandlungen	**3 Solarmodule SUSE CM630** **1 Solar- Speichermodul SUSE 4.12** **4 Solarmotoren SUSE 4.16** **1 LED- Modul SUSE 4.15RGB** **1 Solarflitzer turboSB** **1 Bestrahlungsstärkemessgerät SUSE424A**	1 digitales Multimeter mit Messleitungen 10 Laborkabel mit 4mm Stecker 5x schwarz + 5x rot 1 Zollstock 2m	Experimente zur Solarstrahlung Bestrahlungsstärke des Sonnenlichts bei unterschiedlichen Jahreszeiten, Tageszeiten, Wetterlagen

Sonnenfängerbox-5-8

Lernstation 1 Fortsetzung Aufbau, Funktion und Eigenschaften einer Solarzelle Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen Speicherung von Solarstrom Solarmotor als Generator	von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte oder 1 Rotlichtlampe 100W CM630 4.12 4.16  3x 1x 1x 1x 4x 1x 4.15RGB turboSB 4.24A	1 Kompass 2 Mignon Batterien Handbuch auf USB-stick **1 Handbuch in PDF in Box 1A für beide Stationen auf USB-stick**	Umfangreiche Experimente zu Solarzellen Reihenschaltungen von Solarzellen Parallelschaltungen von Solarzellen Solarmotor als Generator und Windkraftanlage Solarenergiespeicher Solarfahrzeug Solarflitzer turboSB
Lernstation **Themen**	**Experimentiergeräte für Lernstation 2**	**Messtechnik und Zubehör für 1 Lernstation**	**Themen der Experimente**
Lernstation 2 **Experimente mit Solarmodulen** Experimente mit 3 unterschiedlichen Solarmodulen, Mini-Solarmodul mit 4 Solarzelle CM400, kleines Solarmodul mit 8 Solarzellen in Reihenschaltung SUSE 4.35 mit 2,7 W und großes Solarmodul mit 36 Solarzellen in Reihenschaltung mit 30W SUSE 4.43-30 **Solare Elektromobilität** Experimente mit dem **E-Fahrzeug SF6USBdual** Aufladen mit Solarmodul 30W via USB oder mit Laborkabel über die Ladebuchse rot mit dem Solarmodul SUSE 4.35	**1 Solarmodul 30W SUSE 4.43-30 mit angebautem DC-DC-Wandler mit USB- Output 5 V DC + Ladekabel USB-A auf USB-C** **Aus Sicherheitsgründen ist der Original-Anschluss mit U = 22V nicht zugänglich, sondern nur der USB-Output mit 5V DC!** **1 Solarmodul SUSE 4.35 (5 V DC)** **1 Radio zum Betrieb über USB** **1 Solarmodul SUSE CM400 (grün)** **1 Solarmotor SUSE 4.16** **1 Solarspeicher- Modul SUSE 4.12** **1 LED- Modul SUSE 4.15 rainbow** **1 Solarfahrzeug SF6USB-Dual zum Laden via USB-A-A-Kabel (beigefügt) oder über Ladebuchse rot** **1 Powerbank- Akku als Energiespeicher** von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte oder Rotlichtlampe SUSE 4.35 1x USB-Radio 1x SUSE CM 400 1x Powerbank 1x Modul 30W 1x SF6USB-dual 1x Solarmotor 4.16 1x LED- Modul 4.15 rainbow 1x Speichermodul 4.12 1x	1 digitales Multimeter mit Messleitungen 4 Laborkabel mit 4mm Stecker 2x schwarz + 2x rot 1 Zollstock 2m 1 Kompass USB- Ladekabel für Powerbank- Akku USB-LED-Leuchte 	Aufbau und Funktion von Solarmodulen Smartphone laden mit Solarenergie Radio hören über Solarenergie E-Fahrzeug laden mit Solarenergie Experimente mit E-Fahrzeug, z.B. Geschwindigkeitsmessung oder Aufladen Wettrennen SF6USB-dual gegen Solarflitzer turboSB Speicherung von Solarstrom im Powerbank- Akku Speicherung von Solarstrom im Speichermodul SUSE 4.12

Sonnenfängerbox-5-8

Zu jeder Station gehört ein umfangreiches PDF- Handbuch mit Gerätedateien, solardidaktischen Grundlagen und Experimentieranleitungen. Das PDF-Handbuch wird auf USB- stick mitgeliefert.

In der Sonnenfängerbox-5-8 ist jede Lernstation 1 und 2 jeweils 5fach vorhanden = 10 Stationen für 30 Schülerinnen/Schüler!
Solardidaktische Beratung durch SUNdidactics (www.sundidactics.de, info@sundidactics.de oder 0175 7660607- Schanz)

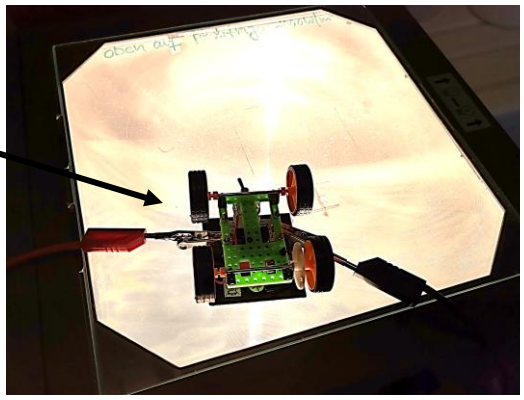
Für die Experimente im natürlichen Sonnenlicht im Freien sind keine Lichtquellen erforderlich.
Für Experimente im Fachraum oder Unterrichtsraum sind **Overheadprojektoren der Schule** als Lichtquelle erforderlich, zum Experimentieren auf der Glasplatte, oder **120 Watt Halogenstrahler (Baustrahler)** 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. 100 Watt) sehr gut, wie man sie bei der Schnupfenbehandlung verwendet, sie sind in Drogeriemärkten oder im Internet erhältlich.

Halogenstrahler

Rotlichtlampe

Die Solarmodule SUSE CM630 aus Lernstation 1 können auch von Schülergruppen selbst hergestellt werden, wir liefern gerne Bausätze statt der Fertiggeräte, Herstellungszeit : 90 Min.
Die Bauanleitung findet sich hier

Bauanleitung SUSE CM630



Messungen auf dem Overheadprojektor
Overheadprojektoren sind hervorragende Lichtquellen für Photovoltaik- Experimente, sie werden derzeit an Schulen aussortiert und verschrottet, retten Sie die OHP! Das Licht auf der Glasplatte ist nahezu so hell wie das Sonnenlicht, die Fläche ist groß für Experimente, auch mit mehreren Geräten. Hier wird gerade die Aufladekurve des Energiespeichers (Superkondensator) des Solarflitzers turboSC gemessen

Wir können statt der kompletten Sonnenfängerbox-5-8 mit 10 Stationen auch einzelne Lernstationen auf Kundenwunsch liefern, bitte fordern Sie bei SUNdidactics ein Angebot an unter info@sundidactics.de

Preis für den kompletten Klassensatz Sonnenfängerbox-5-8 5x LS1 + 5x LS2 **2399,00 € netto**

Preis mit 15 Bausätzen CM630 statt Fertiggeräten **2366,00 € netto**

Aufpreis für Kunststoffboxen mit Deckel statt Kartons für die Lernstationen **124,00 € netto**

zzgl. 19,90 € Versandkostenanteil + 19% MWSt

Sonnenfängerbox-5-8 Die 18 Experimente der Lernstation 1

Sei kreativ: Du kannst Dir noch weitere Experimente mit den Bauteilen der Lernstation 1 überlegen und durchführen!

Exp. Nr.	Bezeichnung des Experiments	Niveau-Stufe I einfach II mittel III anspruchsvoll
1	Einfache Experimente mit dem Solarmodul SUSE CM630 Funktion bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen	I
2	Wieviele Solarmotoren kann das Solarmodul SUSE CM630 zusätzlich antreiben? In Parallelschaltung	I
3	1-4 zusätzliche Solarmotoren in Reihenschaltung an SUSE CM630	II
4	1-4 zusätzliche Solarmotoren in Reihenschaltung an SUSE CM630, Messungen mit Multimeter	III
5	Solarenergie speichern mit dem Speichermodul SUSE 4.12	II
6	Solarenergie speichern mit dem Speichermodul SUSE 4.12 Messungen zur Auf- und Entladung 4.12 mit dem Multimeter	III
7	Das Solarmodul SUSE CM630 als Tankstelle für das E-Fahrzeug Solarflitzer turboSB	II
8	Das Speichermodul SUSE 4.12 als Tankstelle für das E-Fahrzeug Solarflitzer turboSB	II
9	Vergleichende Experimente mit 1-2 Solarmodulen CM630 und Mignon- Batterien, Messungen mit dem Multimeter	III
10	Das Solarmodul SUSE CM630 als Windkraftanlage, Experimente ohne Multimeter	I
11	Das Solarmodul SUSE CM630 als Windkraftanlage, Experimente mit Multimeter	III
12	Solarzellen verstärken sich in Reihenschaltung! Reihenschaltung von 2 - 3 Solarmodulen SUSE CM630	II
13	Die elektrischen Spannung von 2 - 3 Solarmodulen SUSE CM630 in Reihenschaltung, Messungen mit dem Multimeter	III
14	Anschluss des LED- Moduls SUSE 4.15RGB an 2 + 3 Solarmodulen SUSE CM630 in Reihenschaltung	II
15	Messungen der Stärke der Solarstrahlung (natürliches Tageslicht) mit dem Strahlungs- Messgerät SUSE 4.24A	I
16	Messungen der Stärke der Lichtstrahlung von unterschiedlichen Lichtquellen mit dem Strahlungs-Messgerät SUSE 4.24A	II
17	Messungen der elektrischen Spannung des Solarspeichers SUSE 4.12 an 1-3 Solarzellen in Reihenschaltung SUSE CM630 mit dem Multimeter	III
18	Die Veränderung der elektrischen Spannung von Solarzellen bei Erwärmung und Abkühlung	II

Die 18 Experimente der Lernstation 2

Exp. Nr.	Bezeichnung des Experiments	Niveau-Stufe I einfach	II mittel	III anspruchsvoll
1	Experimente mit dem Mini- Solarmodul SUSE CM400 Experimente ohne Multimeter und mit Multimeter	I	II	
2	Experimente mit dem Solarmodul SUSE 4.35 mit dem Solarmotor SUSE 4.16	I		
3	Experimente mit dem Solarmodul SUSE 4.35 mit dem LED-Modul SUSE 4.15rainbow	I		
4	Experimente mit dem Solarmodul SUSE 4.35 mit dem Solarmotor SUSE 4.16 und dem Solarspeicher SUSE 4.12		II	
5	Experimente mit dem Solarmodul SUSE 4.35 mit dem LED-Modul SUSE 4.15rainbow und dem Solarspeicher SUSE 4.12		II	
6	Messung der Aufladung des Solarspeichers SUSE 4.12 am Solarmodul SUSE 4.35 mit dem Multimeter			III
7	Messung der Entladung des Solarspeichers SUSE 4.12 mit Solarmotor am Solarmodul SUSE 4.35 mit dem Multimeter			III
8	SUSE 4.35 als Solartankstelle: Tanken des E- Fahrzeugs SUSE SF6USBdual am Solarmodul SUSE 4.35		II	
9	Spannungs- und Stromstärkemessungen am Solarmodul SUSE 4.35 mit dem Multimeter bei unterschiedlicher Lichtintensität			III
10	Beobachtungen am großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30, mit Beobachtungen am DC-DC- Wandler SUSE 4.17		II	
11	Experimente mit dem großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30 und dem Solarradio SUSE 4.36USB und der USB- Lampe	I		
12	Smartphone laden mit dem großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30	I		
13	Powerbank laden mit dem großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30	I		
14	Powerbank- Experimente mit USB- Lampe und Radio SUSE 4.36		II	
15	Solare Elektromobilität: Experimente mit dem Solarfahrzeug SF6USBdual am großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30	I		
16	Geschwindigkeitsmessungen mit dem Solarfahrzeug SF6USBdual am großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30		II	
17	Messungen mit dem Multimeter zur Aufladung und Entladung des Energiespeichers im Solarfahrzeug SF6USBdual am großen 30W- Solarmodul SUSE 4.43-30			III
18	Wie lange und wie weit fährt das Solarfahrzeug SF6USBdual mit einer vollen Ladung? Messungen mit Stoppuhr, Multimeter und Zollstock.			III

Sonnenfängerbox Sekundarstufe I Version 2025

InfoInhalt Sonnenfängerbox SEKI 2025

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

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

Die **Sonnenfängerbox SEKI-2024** 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 optional 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.

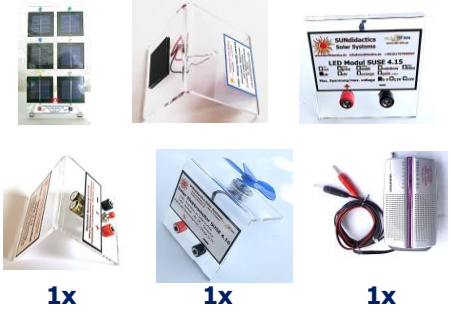
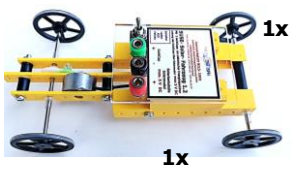
Die Geräte und Experimente wurden am Schülerlabor NILS des Instituts für Solarenergieforschung ISFH entwickelt und mehrjährig erprobt. Gerne beraten wir fachlich, zur Didaktik und Methodik.

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 und 1B 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 in Station 1A/1B	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 in Station 1A/1B	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 1  **1x** **1x** **1x** 	1 Dig. Multimeter 4 Laborkabel mit 4mm Stecker 2x schwarz + 2x rot 1 Zollstock 2m Handbuch auf USB-stick in Station 1A/1B 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

Lernstation 5

Solarmodule III

Solare Elektromobilität

Experimente mit 3 unterschiedlichen Solarmodulen 5W- 10W – 30W und Zusatzgeräten:

Smartphone Ladegerät

Solarfahrzeug

Solarleuchte

Powerbank- Akku

1 5W Solarmodul SUSE 4.51 oder 4.51-36
1 10W- Solarmodul SUSE 4.52-36
1 30W- Solarmodul SUSE 4.43-36

Alle 3 Module mit stufenlosem Aufsteller und Indikator LED grün!

1 LED- Modul SUSE 4.15-24 rainbow
1 Smartphone- Lader SUSE 4.17U
1 Solarfahrzeug SF6USB
1 USB-LED-Leuchte
von Schule: 1 Overheadprojektor zum Experimentieren auf der Glasplatte
von Schule: 1 Halogenstrahler 120W oder Rotlichtlampe 100- 120W

1x 5W

1x 10W

1x 30W

1x

1x

1x

1x

1 Dig. Multimeter

4 Laborkabel mit 4mm Stecker
2x schwarz + 2x rot

1 Zollstock 2m

1 USB- Messgerät zur Messung von U,I,Q

Powerbank Akku

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)
Bitte Kabeltyp bei Bestellung angeben! Ohne Angabe= USB A auf USB-C!

Handbuch auf USB-stick in Station 1A/1B

1 Stoppuhr zur t- Messung im Smartphone

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)

Solares Aufladen von Smartphones, Tablets + Powerbank- Akkus

Solarfahrzeug SF6USB
mit Aufladung vom Solarmodul via USB

Energiespeicherung in Akku
Messungen in USB-Stromkreisen

Wirkungsgradmessungen an DC-DC-Wandlern

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.

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

Die Handbücher der Stationen 1 - 5

Station 1: https://shorturl.at/kEGHL

Station 2: https://shorturl.at/nyCNV

Station 3: https://shorturl.at/hnCF8

Station 4: https://shorturl.at/ePRT9

Station 5: https://shorturl.at/fJMP6
Informationen für Anwender:
https://shorturl.at/clUY8

Station 1 Station 3

Station 2 Station 4

Station 5

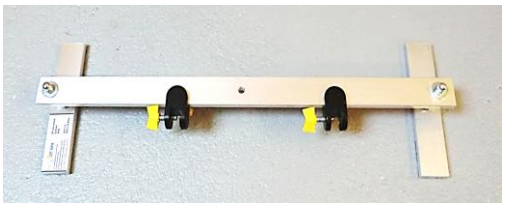
Preis Sonnenfängerbox SEKI: 1489,00 € netto zzgl. Versandkosten 18,00 € + 19% MWSt

B System 5.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe II

Klassenstufen 11 – 13 + berufliche Ausbildung + Hochschule

SUSE 5.0Alu

Optische Bank aus Aluminium, massives Alu-Profil 30 x 6 x 500mm.
Länge 500 mm, Breite 200 mm (Füße), Höhe 80 mm, zur Verwendung mit schulüblichen Doppelmuffen (Leybold, Phywe o.ä.) Für alle Geräte der SUSE 5.xx- Serie (Die im Bild sichtbaren 2 Doppelmuffen sind nicht im Lieferumfang!) Sehr robust!



Fertiggerät **31,95 €**

SUSE 5.0Plexi

optische Bank aus Plexiglas, Design und Verwendung wie 5.0alu
Maße 500 x 50 x 10mm, Füße 200 x 50 x 10mm

Fertiggerät **31,95 €**

SUSE 5.1

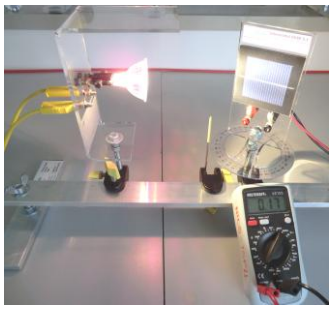
Hochleistungs- Solarzelle mit Buchsenpaar
U_{oc} = 0,65 V I_{sc} = 1025 mA, auf Plexiglasträger, Mit Stativstange zum Betrieb auf Schul-Stativsystemen oder auf opt. Bank SUSE 5.0, mit Kennliniendatei.
Das Messgerät zeigt die Zellenspannung im Winter- Sonnenlicht: **0,59 V**
auf Plexiglasträger 160 x 80 x 3 mm mit Stativstange M8
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung

Fertiggerät **20,98 €**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.1alpha

Hochleistungs- Solarzelle mit Winkelskala zur Messung der Winkelabhängigkeiten von Spannung/Stromstärke/Leistung
Rechts im Bild SUSE 5.1alpha auf opt. Bank SUSE 5.0, mit 360° Winkelscheibe (Aristo- Vollkreiswinkel), links der Halogenstrahler SUSE 5.16 auf Plexiglasträger 160 x 80 x 3 mm mit Stativstange M8.
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung



Fertiggerät **33,98 €**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.33

Solarmodul mit 3 Solarzellen in steckbarer Reihenschaltung, analog zum SUSE 4.33, mit 6 Buchsen + 2 Steckverbindern, auf Plexiglasträger 330 x 80 x 3 mm mit Stativstange M8, in steckbarer Reihenschaltung:
U_{oc} = 1,95 V I_{sc} = 1025 mA P = 1,95 W
Verbindungsstecker mit Messbuchse Muffe nicht im Lieferumfang
Mit ausführlicher, umfangreicher Experimentieranleitung

Fertiggerät **51,49 €**

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.9-7

Modul mit 7 untereinander angebrachten LEDs für elektronische, quanten- und wellenoptische Experimente, z.B. zur h- Bestimmung.
IR 950 nm rot 626 nm orange 610 nm gelb 590 nm grün 528 nm blau 470 nm UV 400 nm
Hochwertige LEDs, mit Schalter einzeln schaltbar, U_D an 6 Messbuchsenpaaren einzeln messbar
auf Plexiglasträger 220 x 100 x 5 mm mit Stativstange 8 x 100 mm
Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung und Experimentieranleitung

Fertiggerät **61,95 €**

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

B System 5.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe II

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

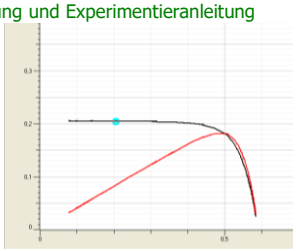
Klassenstufen 11 – 13 + berufliche Ausbildung + Hochschule

SUSE CM594 **Modul mit 4 untereinander angebrachten LEDs** für elektronische, quanten- und wellenoptische Experimente, z.B. zur h- Bestimmung. IR 950 nm, rot 626 nm, grün 528 nm blau 470 nm. Hochwertige, nahezu monochromatische LEDs, mit Schalter einzeln schaltbar, U_D an 4 Messbuchsen einzeln messbar.
Auf Plexiglasträger 330 x 80 x 4 mm, dachförmig gebogen
Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung und Experimentieranleitung
Bausatz vormontiert 45,95 €
Fertiggerät 51,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.11 **Speichermodul** mit 1 Superkondensator 10,0 F/2,7 V
für Experimente zur Speicherung elektrischer Energie. Die elektrische Energie von der Solarzelle wird im Kondensator gespeichert, ein Solar-Motor läuft mit voller Ladung noch ca. 15 Min. weiter! Max. Spannung 2,7 V, Speicherkapazität: **36 J.**
Auf Plexiglasträger 160 x 80 x 3 mm Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung und Experimentieranleitung
Fertiggerät 16,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.12 dto, jedoch mit **2 Superkondensatoren** 10 F in Reihenschaltung
U_{max} = 5,4 V, Speicherkapazität: **72 J**
Auf Plexiglasträger 220 x 100 x 5mm
Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung und Experimentieranleitung
Fertiggerät 19,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de im downloadbereich

SUSE 5.15 **Solarmodul mit Potentiometer zur Aufnahme** der I(U)- und P(U)- Kennlinie einer Solarzelle sowie des Maximum- Power- Point MPP, mit 2 Buchsenpaaren für U- und I- Messung, mit Hochleistungssolarzelle 0,65 V/1025 mA.
Auf Plexiglasträger 220 x 100 x 5 mm
Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung und Experimentieranleitung
Fertiggerät 56,25 €
(U)- und P(U)- Kennlinie mit SUSE 5.15 und PC- Interface aufgenommen
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download



SUSE 5.16 **Halogen- Experimentierleuchte 12 V , 35 W**
Für PV- Experimente auf optischer Bank mit 2 Buchsen auf Plexiglasträger (mit 35W– Leuchtmittel, Halogenreflektor), Netzgerät 12V/>3 A erforderlich.
Auf Plexiglasträger 330 x 80 x 4 mm, Stativstange 8 mm
Mit ausführlicher Gerätebeschreibung und Anleitung
Fertiggerät 35,95 €
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

B System 5.xx- Photovoltaikgeräte und Zubehör für die Sekundarstufe II

Klassenstufen 11 – 13 + berufliche Ausbildung + Hochschule

SUSE 5.22

Solarmodul mit 2 Solarzellen und Schalter in Reihenschaltung
2 Solarzellen 0,65V/1025 mA

für Experimente mit Einzelzelle oder Reihenschaltung, speziell geeignet zur Aufnahme der Kennlinien:
$U_{oc}(S)$ Leerlaufspannung in Abhängigkeit von der estrahlungsstärke S (Lichtintensität)
$I_{sc}(S)$ Kurzschlussstrom in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke S (Lichtintensität)
P(S) Leistung in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke S (Lichtintensität)
Auf Plexiglasträger 220 x 100 x 5 mm mit Stativstange 8mm
Mit ausführlicher, umfangreicher Gerätebeschreibung
und Experimentieranleitung

Fertiggerät 51,95 €

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter
www.sundidactics.de/Download

SUSE 5.23A **Bestrahlungsstärkemessgerät zur Messung der Stärke der Lichtstrahlung**

Digital anzeigendes Bestrahlungsstärkemessgerät mit Solarzelle SUSEmod5, Anzeige in W/m²
Messbereich 0.....1999 W/m².
Mit Messbuchsenpaar zur Datenverarbeitung:
100 mV = 1000 W/m².
Mit Halterung M6x80 mm, zum Betrieb ist eine 9V-Blockbatterie erforderlich (ist im Lieferumfang).
Zur Verwendung als Handgerät oder zur Montage auf Stativ SUSE 5.0 oder schulübliche optische Bank mit Muffe.
mit ausführlicher technischer Beschreibung + Experimentieranleitungen
Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung unter www.sundidactics.de/Download

Kalibriertes Fertiggerät: 51,95 €
Bausatz 39,95 €
Der Bausatz ist niveauvoll und nicht für Einsteiger geeignet

SEKII- SchülerInnen bei Experimenten mit Solarmodulen

Alle Preise sind Nettopreise, zzgl. Versandkosten und 19% MWSt

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

Lernstation SEKII-1 Version2025

Lernstation SEKII-1

Jg. 11- 13 (Schüler 17 - 20 Jahre) Gy, IGS, KGS, BBS, Hochschule

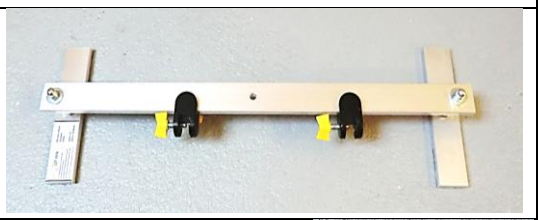
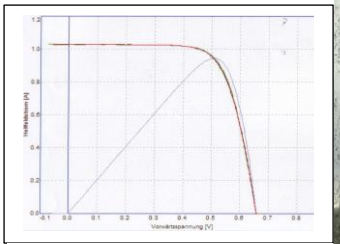
Lernstation für schülerzentrierte Experimente für 3 SchülerInnen in Arbeitsgruppe

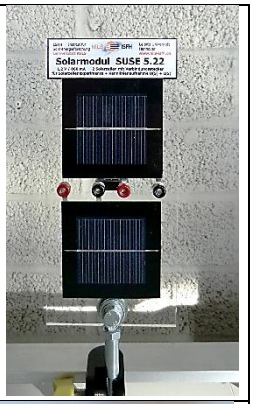
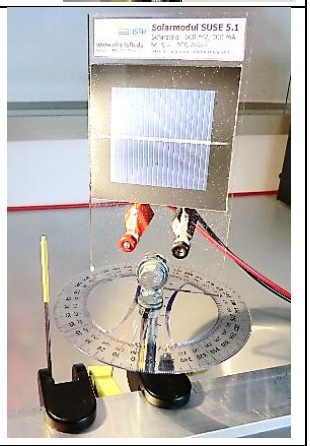
Die Lernstation SEKII-1-2025 enthält Photovoltaik- Experimentiergeräte für eine Arbeitsgruppe von 3 SchülerInnen für SEKII- Experimente zur Solarenergie, zur Photovoltaik und Halbleiterphysik. Mit den Anleitungen können qualifizierte Experimente selbständig durchgeführt werden.

Neben dem gelieferten Material sind aus der Sammlung der Schule erforderlich:

1. **Netzgerät 12 V DC, >3A zum Betrieb der Halogenleuchte SUSE 5.16**
2. **Schulübliche Muffen für die optische Bank (Leybold- oder Phywe- Muffe)**
3. **Optional: Messinterface z.B. CassyLab, Vernier o.ä. zur Aufnahme von Kennlinien**

Netzgerät und Muffen sind nicht im Lieferumfang!

Gerät	Kurzbeschreibung	Foto
1. Optische Bank **SUSE 5.0-Alu**	Robuste optische Bank aus Aluminium zum Aufbau und Durchführung der Experimente Die Muffen zeigen den Einsatz auf der optischen Bank, **sie sind nicht im Lieferumfang**	
2. Halogenstrahler **SUSE 5.16** Experimentierleuchte	Halogenstrahler 12V/35 W auf Stativfuß zum Einsatz auf der optischen Bank mit Muffe. Mit der Experimentierleuchte werden die Solarzellen bestrahlt, um Messungen und Experimente durchzuführen. Das Dach über dem 35W- Reflektorstrahler schützt vor zufälligen Berührungen der heißen Lampe. Zum Betrieb ist ein Netzgerät 12V (DC oder AC) mit 2 Laborkabeln erforderlich, I> 3A! Der Reflektorstrahler kann vertikal geschwenkt werden.	
3. Kennlinienmodul **SUSE 5.15**	Mit dem Kennlinienmodul lassen sich die I-U- und die P-U-Kennlinie aufnehmen und den Wirkungsgrad und den MPP einer Solarzelle zu bestimmen. Hier der Einsatz eines automatischen Messinterfaces z.B. CassyLab o.ä. sinnvoll. Automatisch werden damit beim Drehen des Potentiometers eine große Anzahl Messwerte aufgenommen und graphisch dargestellt.  I-U- Kennlinie und P-U- Kennlinie	

4. Solarmodul **SUSE 5.22**	Mit dem 2-Solarzellen-Modul SUSE 5.22 lassen sich Experimente zu den physikalischen Eigenschaften von Solarzellen im Freien oder auf der optischen Bank durchführen, mit Multimetern oder mit einem Mess- Interface. Das Modul enthält 2 identische Solarzellen, mit einem Verbindungsstecker lassen sich die beiden Solarzellen in Reihe schalten. Mit diesem Modul lassen sich zahlreiche Experimente zur Einzelsolarzelle und zur Reihen- und Parallelschaltung durchführen. Das Modul wird mit einer Muffe auf der optischen Bank befestigt.	
5. Solarmodul (Winkelmodul) **SUSE 5.1alpha**	Mit dem Solarmodul lassen sich die Abhängigkeiten von U, I, P vom Einstrahlungswinkel auf der optischen Bank messen. Mit der Kreiswinkelscheibe kann die Solarzelle stufenlos mit genauer Winkelablesung gedreht werden, so dass sich genaue Messwerttabellen U(alpha), I(alpha) und P(alpha) und mathematische Funktionen erstellen lassen. Der gelbe Stift markiert die 0- Grad- Position.	
6. Solar-Speichermodul **SUSE 4.12**	Das Speichermodul enthält 2 Superkondensatoren mit je 5F (in Reihenschaltung) und kann die elektrische Energie der Solarzellen speichern. Bei 5V DC lässt sich eine Energie von 62,5 J speichern. Es können Auf- und Entladevorgänge beobachtet und gemessen werden. Wird der Solarmotor SUSE 4.16 als elektrische Last angeschlossen, dauert die Entladung über 15 Minuten!	
7. Solarmotor **SUSE4.16**	Der Solarmotor SUSE 4.16 kann an Solarzellen oder an das Speichermodul SUSE 4.12 angeschlossen werden, er dient auch bei der Messung von Entladevorgängen als elektrische Last. Am Solarmodul bei 1,3 V Spannung (5.22 in Reihenschaltung) fließen ca. 60 mA bei hoher Propellerdrehzahl. Der Motor kann auch als Generator verwendet werden, pustet man auf den Propeller entsteht eine Generatorspannung von ca. 1….3 V DC, damit lässt sich auch der Solarspeicher 4.12 aufladen.	

Zubehör: **1 Digital- Multimeter** zur Durchführung der Messungen mit 2 Messleitungen mit Messspitzen.
4 Laborkabel 100 cm, 4mm- Büschelstecker, 2x rot und 2x schwarz
1 Handbuch auf USB- stick mit solardidaktischen Grundlagen (Solarstrahlung, Halbleiterphysik, Solarzelle), Gerätedateien und Experimentieranleitungen.
1 Box mit 3 unterschiedlichen Solarzellen und 1 Silizium- Wafer für Ausbildungszwecke

Gliederung des Handbuchs: **1. Übersicht und didaktisch/methodisches Konzept**
2. Gerätebeschreibungen
3. Experimente

Geprüfte Fertiggeräte 369,50 € zzgl. Versandkosten 12,99 € + 19% MWSt

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

Lernstation 2 Sekundarstufe II - Profi 2025

für max. 4 SchülerInnen zur experimentellen Arbeit einzeln oder in 2x 2er Gruppen
Mit umfangreicher Geräteausstattung, Gerätedateien, technischen Daten, Experimentieranleitungen und Solarenergie- Arbeitsblätter auf USB-stick

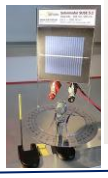
2x optische Bank SUSE 5.0Alu oder 5.0Plexiglas (Muffen nicht im Lieferumfang!)

2x Halogenstrahler SUSE 5.16 12V/35W

1x Solarzellen- Kennlinien- Modul SUSE 5.15

1x Solarmodul SUSE 5.22 (2 Solarzellen)

1x Solarmodul- Winkelmodul SUSE 5.1alpha



1x Solar- Speichermodul SUSE 4.12

1x Solarmodul SUSE 4.42 20W

1x Handylader- Modul SUSE 4.17U mit 2x USB- Ausgang und Input- U-Anzeige

1x Solarfahrzeug SUSE SF6USB mit 2 Superkondensatoren 2x 10F mit Ladekabel 2x USB A-A-Stecker

1x LED- Modul SUSE 5.9-7 zur h- Bestimmung und Experimente zur Lichtabsorption+Lichtemission

2x Multimeter digital mit 2x 9V- Batterie (Typ variabel)

1x USB- Messgerät zur Messung von U,I,Q

1x Solarstrahlungs- Messgerät SUSE 5.23A

2x Solarzelle 6 Zoll + 2x Siliziumwafer in Box

10x Laborkabel 50cm lang, 5x schwarz + 5x rot

1 x Gerätedateien und Versuchsanleitungen in pdf auf USB-stick

Optional möglich: Halbtägige Lehrerfortbildung im NILS- Labor des ISFH oder an Ihrer Schule/Einrichtung.(Bei Fortbildung außerhalb des ISFH, an der Schule/Einrichtung müssen für den Referenten die Reisekosten (nach BRKG) übernommen werden.) Nicht im Lieferumfang enthalten: schulübliche Muffen für opt. Bank, 2 Netzgeräte 12 V >3A für Halogenstrahler.

geprüfte Fertiggeräte 669,95 € zzgl. Versandkosten 12 € + 19% MWSt

Kundenspezifische Änderungen sind problemlos möglich, fordern Sie ein Angebot an!