



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

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

**Photovoltaik-**  
**System**  
**SUSE**  
**Solartechnik**  
**Experimentiergeräte**  
**Solare Experimente**  
**von der Grundschule**  
**bis zum Abitur**  
*Solar technology*  
*Experimentation devices*  
*Solar experiments*

**BNE**  
**Bildung**  
**für**  
**nachhaltige**  
**Entwicklung**  
*Education*  
*for*  
*Sustainable*  
*Development*

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

## **SUNdidactics Solar Systems Hildesheim, Germany**

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

### **Das Solar- Speicher- Modul SUSE 4.12/4.12USB**

**Speichermodule mit 2 Superkondensatoren 5F in Reihenschaltung**  
**zum Speichern von elektrischer Energie aus Solarzellen oder Solarmodulen.**  
**Maximale Spannung U = 5,4 V DC Maximale Speicherenergie 36,45 J bei 2x 5F**  
**Maximale Speicherkapazität 13,5 As = 3,75 mAh**

SUSE 4.12/4.12USB



Das **Solar- Speicher- Modul SUSE 4.12** dient zum **direkten Speichern von elektrischer Energie**, die in Solarzellen oder Solarmodulen aus Sonnenlicht gewonnen wird.

Das Speichermodule **SUSE 4.12** kann an 1- 8 Solarzellen (in Reihenschaltung) angeschlossen werden und daran aufgeladen werden. Zwei **Superkondensatoren 5F** in Reihenschaltung speichern die elektrische Energie. Das Modul kann auch von Batterien oder Netzgeräten aufgeladen werden. Die **maximale Ladespannung ist 5,4 V**, die dabei **maximal gespeicherte Energie beträgt bei 5 F 36,45 J** (nach der Gleichung für die in einem Kondensator gespeicherte Energie  $W = \frac{1}{2} CU^2$ )

**Es darf keine höhere Spannung als 5,4 V angelegt werden, sonst werden die Superkondensatoren zerstört.**

Für einen Betrieb bei höheren Spannungen können aber mehrere Speichermodule in Reihe geschaltet werden, 2 Module = 10,8 V max., 3 Module = 16,2 V max., usw.

Wird das aufgeladene Speicher- Modul **SUSE 4.12** an einen Solarmotor mit Propeller (z.B. SUSE 4.16) angeschlossen, so **dreht sich der Motor mehrere Minuten** mit der gespeicherten elektrischen Energie weiter, auch LED- Module (z.B. SUSE 4.15) können an das geladene Speichermodule SUSE 4.12 angeschlossen werden und leuchten mehrere Minuten.

Der Aufladevorgang an Solarzellen kann je nach Intensität der Sonnenstrahlung mehrere Minuten betragen, er kann mit einem Amperemeter im Ladestromkreis oder mit einem Voltmeter an den Buchsen kontrolliert werden. Bei strahlendem Sonnenschein dauert die Aufladung ca. 1 Minute.

**Zwischen den Buchsen** befindet sich ein **roter Tastschalter**, wird dieser 3 Sekunden gedrückt, so entladen sich die Superkondensatoren vollständig, vor Auflade- Experimenten sollte das Modul immer entladen werden.

Wird ein Voltmeter beim Aufladevorgang (Messbereich 20 V DC) an die Polklemmen geschaltet, kann der Aufladevorgang beobachtet werden, die Spannung steigt langsam von 0 auf den Wert der Ladespannung.

So lässt sich (wie bei den Schildbürgern) im Freien elektrische Energie mit Solarzellen gewinnen, daran das Modul **SUSE 4.12** aufladen und diese Energie mit dem Modul in einen wenig beleuchteten Innenraum tragen und dort am Solarmotor oder am LED- Modul nutzen. Die Schüler lernen daran, dass sich elektrische Energie aus Solarzellen speichern und transportieren lässt.

Die Variante SUSE 4.12USB dient zum Einsatz im SUNdidactics USB-System, hier dient eine USB- Kupplung zum Anschluss an ein Solarmodul mit USB- Ausgang oder zum Anschluss an den DC-DC-Wandler SUSE 4.17. In der Version 4.12USB ist ein Schutzwiderstand integriert, der den Strom bei Aufladung am Laptop oder PC begrenzt.



**Oben: Das Speichermodule SUSE 4.12**

Links die **rote Buchse +**, rechts die schwarze Buchse – zum Anschluss an ein Solarmodul. Der Tastschalter T in der Mitte dient zum Entladen.

**Unten: Das Speichermodule SUSE 4.12USB**

