



**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung

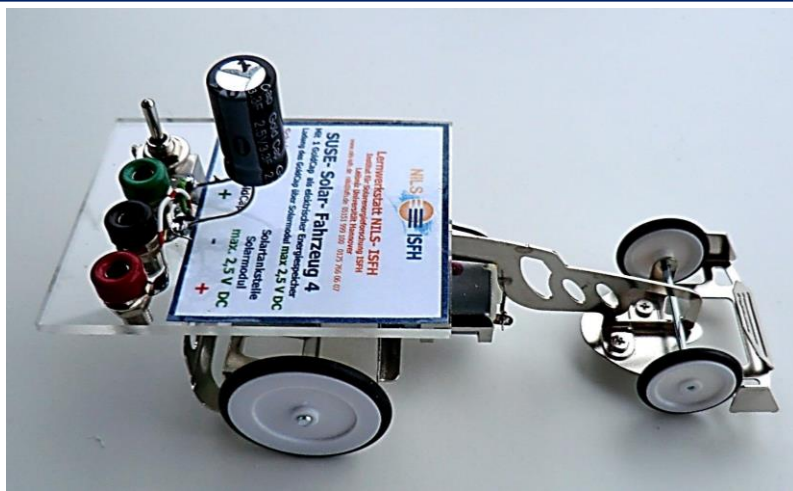


Das SUSE- Solarfahrzeug 4

Solarfahrzeug mit 1 GoldCap- Energiespeicher (ohne eigene Solarzelle)

Aufladen an Solartankstelle $U_{max} = 2,5 V$, Antrieb mit Solarmotor und 1- stuf. Getriebe

Gerätebeschreibung und Betriebsanleitung



Ansicht von oben:

Oben befindet sich die Elektronik-Platine mit dem elektrischen Energiespeicher (GoldCap), dem Betriebsschalter, und den 3 Buchsen. An das rot- schwarze Buchsenpaar lassen sich zum Laden der GoldCaps Laborkabel einstecken, die grüne Buchse ist eine Messbuchse für die Messung der elektrischen Spannung am GoldCap. Unter der Platine befindet sich der Solar- Elektromotor und das einstufige Getriebe zum Antrieb der Hinterachse.

Das SUSE- Solar- Fahrzeug 4 mit GoldCap- Energiespeicher für $U_{max} = 2,5 V DC$

Das Fahrzeug hat keine eigene Solarzelle, sondern wird vor der Fahrt an einer Solartankstelle „getankt“, dabei wird der elektrische Energiespeicher GoldCap mit max. 2, 5 V DC aufgeladen, dabei wird eine elektrische Energie von bis zu 10 J gespeichert. Mit einer Ladung fährt das Auto mit **hoher Geschwindigkeit ca. 50 m.**

Je nach Lichtintensität = Bestrahlungsstärke S dauert der Ladevorgang nur ca. 1 Minute bis zu wenigen Minuten.

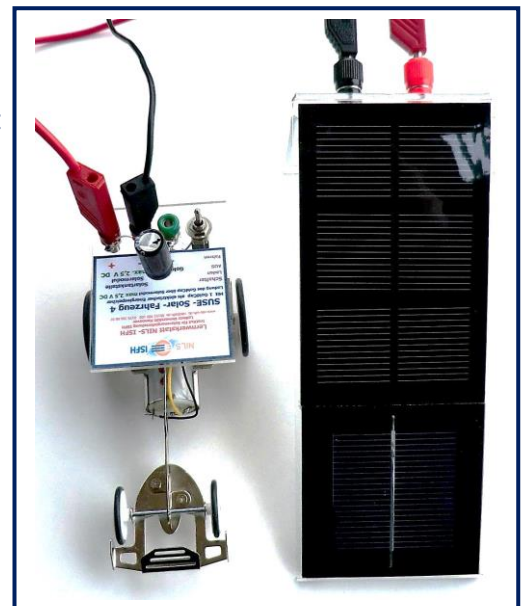
So kann das Fahrzeug auch bei sehr stark bedecktem Himmel geladen werden, ein reines Solarzellen- Fahrzeug würde bei diesen Lichtverhältnissen nicht mehr fahren. Mit dem Fahrzeug lassen sich umfangreiche Experimente (z.B. Kondensator- Auf und Entladung) durchführen.

Zum Aufladen des GoldCap werden an die Buchsen Laborkabel eingesteckt, die zum Solarmodul führen.

Der **Betriebsschalter hat 3 Positionen:**

- 1. Laden** (nach hinten geschaltet)
- 2. AUS** (Mittelposition)
- 3. Fahren** (Schalter nach vorne geschaltet)

Der Auflade- oder Entladevorgang an den GoldCaps lässt sich durch eine Spannungsmessung an der grünen Buchse (GoldCap +) oder durch eine Stromstärkemessung in der Zuleitung vom Solarmodul beobachten und messen. Zum Test kann das Fahrzeug auch mit einer 1,5 V Mignon- Batterie aufgeladen werden.



Das **Solarfahrzeug 4** mit der Solartankstelle (Solarmodul) **SUSE 4.34 (2,4V/ 630 mA)** Unterhalb der Elektronik- Platine ist der Solar- Elektromotor erkennbar (mit Kabel gelb/schwarz)

Die Betriebsanleitung des SUSE- Solarfahrzeugs 4

1. Funktion:

Der GoldCap- Kondensator ist der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs, aus ihm bezieht der Elektromotor die Energie zum Fahren, dabei entlädt sich der Kondensator. Bei realen Elektrofahrzeugen wird ein Akku verwendet. Der Vorteil des GoldCaps ist die schnelle, unkomplizierte Ladung, bei strahlendem Sonnenschein dauert die Aufladung mit einem Solarmodul (= Solartankstelle) nur ca. 1 Minute. Im Gegensatz zum Akku benötigt der GoldCap auch keine Ladeelektronik mit bestimmten, geregelten Ladestromstärken. Die Reichweite des Fahrzeugs bei voll aufgeladenem GoldCap und glatter Fahrbahn ist 50....100 m.

Bei bedecktem Himmel oder geringer Strahlung dauert das Aufladen etwas länger, ca. 1-3 Minuten, der Spannungs- bzw. Stromstärkeverlauf der Aufladung kann mit einem Voltmeter oder Amperemeter beobachtet und gemessen werden.

Maximale Ladespannung: $U = 2,5 \text{ V}$, bei höheren Spannungen wird der GoldCap zerstört!

Das Fahrzeug hat **3 Buchsen** für 4mm- Laborkabel:

Buchse rot: Pluspol der Zuleitung vom Solarmodul (Solartankstelle)
Buchse schwarz: Minuspol der Zuleitung vom Solarmodul (Solartankstelle) und Minuspol GoldCap
Buchse grün: Pluspol des GoldCap und Messbuchse zur Spannungsmessung am GoldCap

Funktionen des Schalters:

Der Schalter hat 3 Positionen:

- In Fahrtrichtung nach vorne: **Fahrbetrieb**, der Elektromotor ist mit dem GoldCap verbunden
- Mitte: **AUS**, weder Fahrbetrieb noch Aufladebetrieb
- In Fahrtrichtung nach hinten: **Aufladebetrieb**, der GoldCap ist mit der roten Buchse verbunden

2. Die Bedienung des Fahrzeugs

2.1 Aufladung

Wie im Foto auf Seite 1 ersichtlich, wird der Pluspol des Solarmoduls mit einem Laborkabel mit der roten Buchse verbunden, ebenso der Minuspol mit einem Laborkabel mit der schwarzen Buchse. Nun wird der Schalter von der Mitte nach hinten auf „Laden“ geschaltet, der Ladevorgang beginnt. Der Aufladevorgang kann mit einem Voltmeter am schwarz- grünen Buchsenpaar beobachtet und gemessen werden.

Je nach Lichtintensität dauert der Ladevorgang <1 bis ca. 3 Minuten. Die Spannung des GoldCap steigt beim Aufladen langsam an und erreicht zum Ende der Ladung die Modulspannung der Solartankstelle. Nach erfolgreicher Aufladung wird der Schalter wieder auf „Mitte“ geschaltet.

2.2 Fahren

Das Laborkabelpaar wird aus den Buchsen entfernt, das Fahrzeug wird auf den Boden auf eine ebene und glatte Fläche gestellt. Dann wird der Schalter nach vorne auf „Fahren“ geschaltet, das Fahrzeug fährt davon. Während der Fahrt gibt der GoldCap seine elektrische Energie an den Elektromotor, der GoldCap entlädt sich dabei, seine Spannung sinkt, bei etwa $0,3 \text{ V}$ bleibt das Fahrzeug stehen. Wenn man die Entladung mit einem Multimeter beobachten und messen möchte, bockt man das Fahrzeug auf, so dass sich die Räder frei drehen können und schließt an das grün- schwarze Buchsenpaar ein Voltmeter im Bereich 20 V DC an. Am Spannungsverlauf erkennt man die Entladung.

2.3 Experimente

Mit der ausführlichen Experimentieranleitung zum Solarfahrzeug 4 lassen sich umfangreiche Versuche mit dem Fahrzeug durchführen:

- Fahrbetrieb mit verschiedenen Ladespannungen bis max. $2,5 \text{ V}$
- Fahrbetrieb bei verschiedener Lichtintensität bei der Solartankstelle
- Analyse der Aufladung des GoldCap
- Analyse der Entladung des GoldCap
- Energieumwandlungsvorgänge