

**Photovoltaik-  
System**

**SUSE**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung

**Solarthermiesystem  
Wärme von der Sonne**

11  
102  
1004

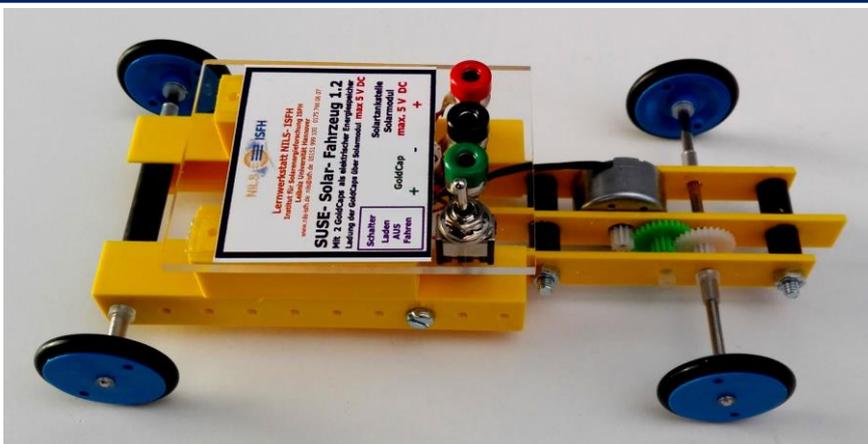
Leibniz  
Universität  
Hannover

## Das SUSE- Solarfahrzeug 1.2

Solarfahrzeug mit 2 GoldCap- Energiespeicher (ohne eigene Solarzelle)  
zum Aufladen an einer Solartankstelle

$U_{max} = 5V$  Antrieb mit SUSE- Solarmotor und 2- stufigem Getriebe

Solarfahrzeug 1.2



Maße: Länge ca. 190 mm, Breite ca. 95 mm, Höhe ca. 35 mm

**Ansicht von oben:**

**Vorne** erkennt man den Solarmotor mit dem 2- stufigen Getriebe an der Vorderachse.

**Oben** befindet sich die Elektronik-Platine, auf deren Unterseite sind die beiden elektrischen Energiespeicher (2 GoldCaps in Reihenschaltung). Vorne ist der Betriebsschalter, dahinter 3 Buchsen. An das rot- schwarze Buchsenpaar lassen sich zum Laden der GoldCaps Laborkabel einstecken, die grüne Buchse ist eine Messbuchse für die Spannung an den GoldCaps.

## Das SUSE- Solar- Fahrzeug 1.2 mit 2 Goldcaps für $U_{max} = 5 V DC$

**Das Solarfahrzeug 1 hat nur 1 GoldCap und eine maximale Spannung von 2,5 V**

Häufig liefern Solarmodule zum „Tanken“ des GoldCap- Energiespeichers höhere Spannungen als 2,5 V, die maximale Spannung eines GoldCaps. So liefern z.B. Solarmodule der Serie SUSE 4.3 ca. 3,6 V Spannung. Für das **Aufladen** an bis zu **8 Solarzellen in Reihenschaltung** ist das Fahrzeug mit 2 GoldCaps ausgestattet, die in Reihe geschaltet sind und so mit einer Spannung bis zu 5 V aufgeladen werden können.

Dadurch ist das Fahrzeug auch doppelt so schnell und speichert bis zu 20J Energie.

Das Fahrzeug hat keine eigene Solarzelle, sondern wird vor der Fahrt an einer Solartankstelle „getankt“, dabei wird der elektrische Energiespeicher GoldCap mit max. 5 V DC aufgeladen, dabei wird eine elektrische Energie von bis zu 20 J gespeichert.

Mit einer Ladung fährt das Auto mit **hoher Geschwindigkeit > 100 m.**

Je nach Lichtintensität = Bestrahlungsstärke S dauert der Ladevorgang nur ca. 1 min. bei strahlendem Sonnenschein bzw. ca. 3 min. bei bedecktem Himmel.

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. Das Fahrzeug kann auch mit einer 4.5 V Flachbatterie aufgeladen werden. Das Fahrzeug und auch das Solarmodul sind als Bausatz oder Fertigerät bei NILS- ISFH erhältlich.



Das Solarfahrzeug 1.2 an der **Solartankstelle** (Solarmodul SUSE 4.49), ein Solarmodul mit 5,0 V Ausgangsspannung, ideal zum Laden des Solarfahrzeugs

# Die Betriebsanleitung des SUSE Solarfahrzeugs 1.2

## 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. Vorteil des GoldCaps ist die schnelle 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 Ladestromstärken. Die Reichweite des Fahrzeugs bei voll aufgeladenem GoldCap und glatter Fahrbahn ist ca. 100 m.

Bei bedecktem Himmel oder geringer Strahlung dauert das Aufladen länger, die Aufladung kann mit einem Voltmeter beobachtet/gemessen werden.

**Geeignete Solarmodule zum Aufladen: SUSE 4.3RB, SUSE 4.35, SUSE 4.49**

**Maximale Ladespannung: 5,0 V, bei höheren Spannungen wird der GoldCap zerstört.**

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

<b>Buchse rot:</b>	Pluspol der Zuleitung vom Solarmodul (Solartankstelle)
<b>Buchse schwarz:</b>	Minuspole der Zuleitung vom Solarmodul und Minuspole des GoldCap
<b>Buchse grün:</b>	Pluspol des GoldCap und Messbuchse zur Spannungsmessung

## Funktion des Schalters:

Der Schalter hat 3 Positionen:

- in Fahrtrichtung nach vorne: Fahrbetrieb, der Elektromotor ist an den GoldCap angeschlossen
- Mitte: AUS Weder Fahrbetrieb noch Aufladebetrieb
- nach hinten: Aufladebetrieb, der GoldCap ist an die rote Buchse zum Aufladen angeschlossen

## 2. Bedienung des Fahrzeuges

### 2.1 Aufladung

Wie im Foto auf Seite 1 ersichtlich, wird der Pluspol des Solarmoduls mit einem Laborkabel der roten Buchse des Fahrzeugs verbunden, der Minuspole des Solarmoduls mit einem Laborkabel mit der schwarzen Buchse. Nun wird der Schalter nach hinten auf „Laden“ geschaltet, der Ladevorgang beginnt. Je nach Lichtintensität dauert der Ladevorgang nur <1-ca. 3 Minuten. Mit einem Voltmeter am rot-schwarzen Buchsenpaar (Messbereich 20V DC) kann der Ladevorgang beobachtet werden. Die Spannung steigt beim Aufladen langsam an und erreicht die Modulspannung des Solarmoduls. Nach erfolgreicher Aufladung wird der Schalter auf AUS (Mittelposition) 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 entlädt sich der GoldCap, die Geschwindigkeit wird geringer, bei ca. 0,3 V bleibt das Fahrzeug stehen. Wenn bei der Fahrt die Entladung des GoldCap beobachtet werden soll, wird das Fahrzeug aufgebockt, so dass sich die Räder frei in der Luft drehen, an das grün-schwarze Buchsenpaar wird ein Voltmeter angeschlossen (Messbereich 20V DC), man erkennt das allmähliche Absinken der Spannung des GoldCap.

### 2.3 Experimente

Mit der ausführlichen Experimentieranleitung zum Solarfahrzeug 1.2 lassen sich umfangreiche Experimente mit dem Fahrzeug durchführen:

- Fahrbetrieb mit verschiedenen Ladespannungen, Messungen der Geschwindigkeiten und Reichweiten
- Fahrbetrieb bei verschiedener Lichtintensität, Messungen der Geschwindigkeiten und Reichweiten
- Analyse der Aufladung des GoldCap bei verschiedenen Bestrahlungsstärken,
- Analyse der Entladung des GoldCap, Bestimmung der Halbwertszeiten
- Energiespeicherung und Energie- Umwandlungsvorgänge