PhabLabs 4.0 - Workshop Heliostat

Beschreibung



Jeder Workshopteilnehmer baut unter Anleitung eine Apparatur die automatisch eine Solarzelle optimal zur Sonne ausrichtet und nachführt (Heliostat).

Heliostate sind sich selbstausrichtende Spiegel zur präzisen Lenkung des Sonnenlichts. Das zielgelenkte Sonnenlicht kann man entweder zur Energiegewinnung verwenden, oder man setzt es ein zur Ausleuchtung von fensterlosen Zonen, Aufhellung von beschatteten Objekten oder als Quelle natürlichen Lichtes.

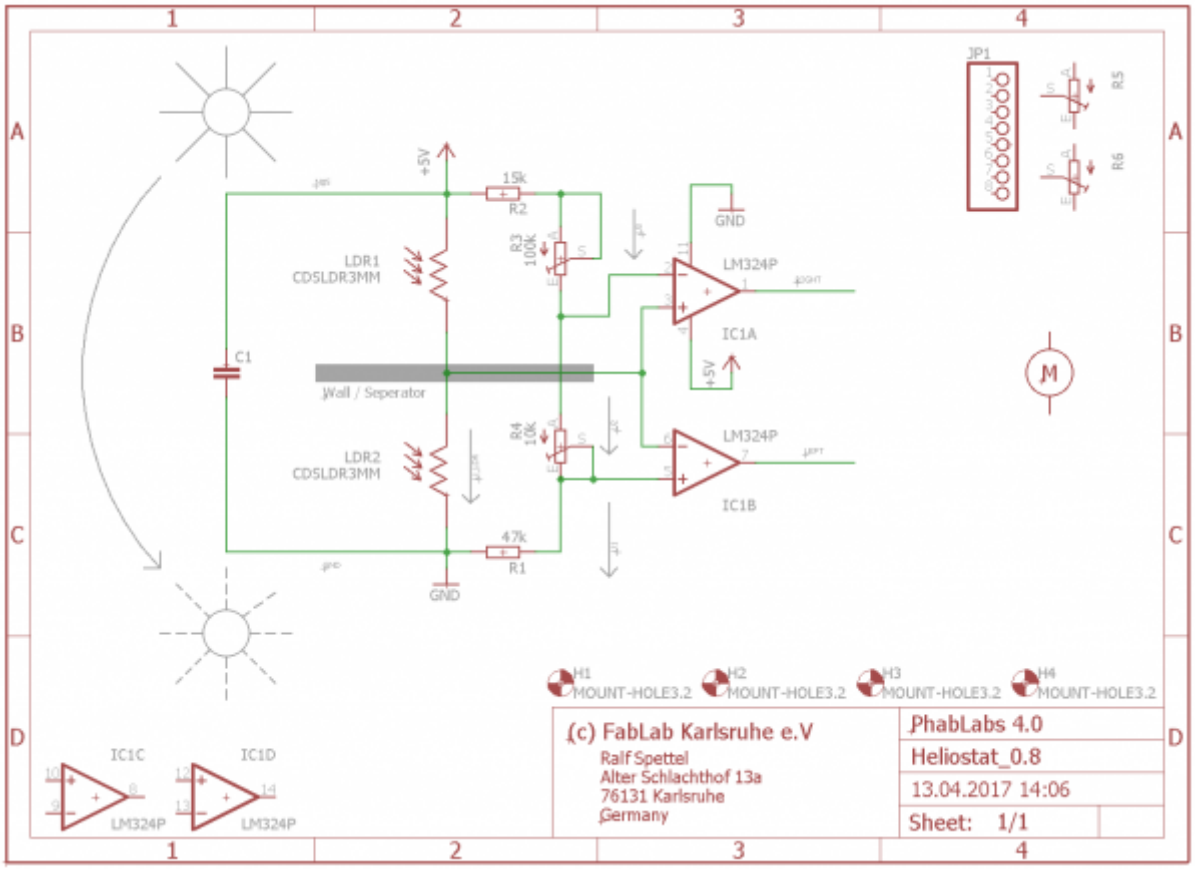
Die Technik kann aber auch verwendet werden um eine Solarzelle automatisch optimal zur Sonne auszurichten.

Zur Steuerung der Mechanik kann generell zwischen analogen Lösungen mit Messung der Helligkeit ohne Intelligenz, Messung der Helligkeit mit Mikrocontrollerauswertung und Uhrzeitnachführungen mit Berechung der Sonnenposition unterscheiden. Die Berechnung der Sonnenposition ist recht aufwendig, hat aber den Vorteil, dass keine Optik sauber gehalten werden muss.

Zur Nachführung einer Solarzelle kann auf die Nachführung in der vertikalen Achse verzichtet werden, in dem Fall spricht man von einer einachsigen Nachführung. Diese spart Mechanik, man verliert aber an Leistungsausbeute. Kippt man die Drehachse um einen Winkel der gleich der geographische Breite des Aufstellortes ist nach Norden, so wird der Verlust erheblich minimiert. (Parallaktische Montierung)

Für den Workshop bietet sich der Aufbau einer analogen Steuerung an.

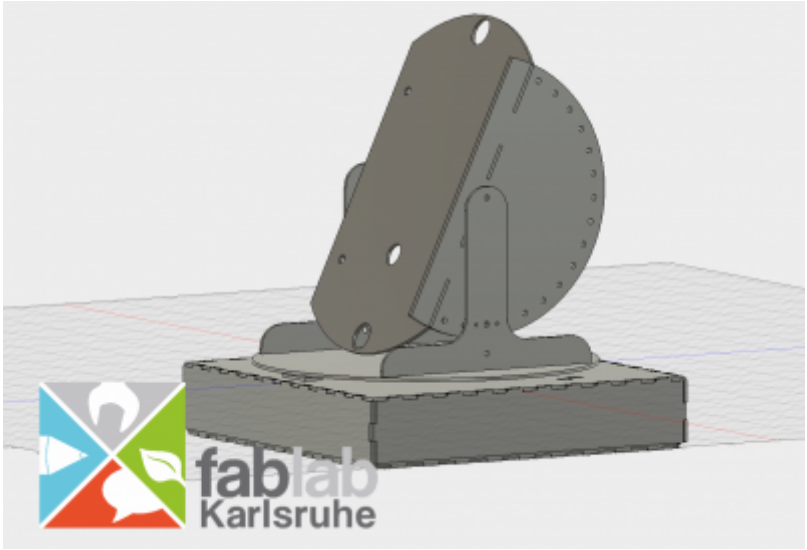
Schaltung

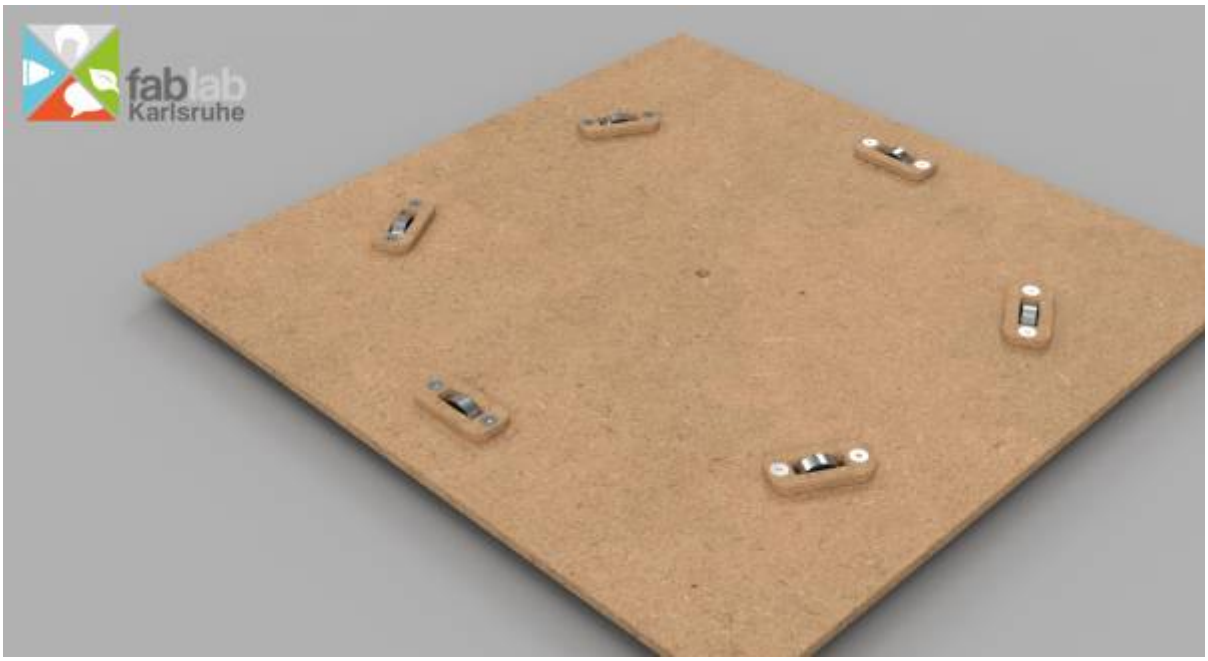


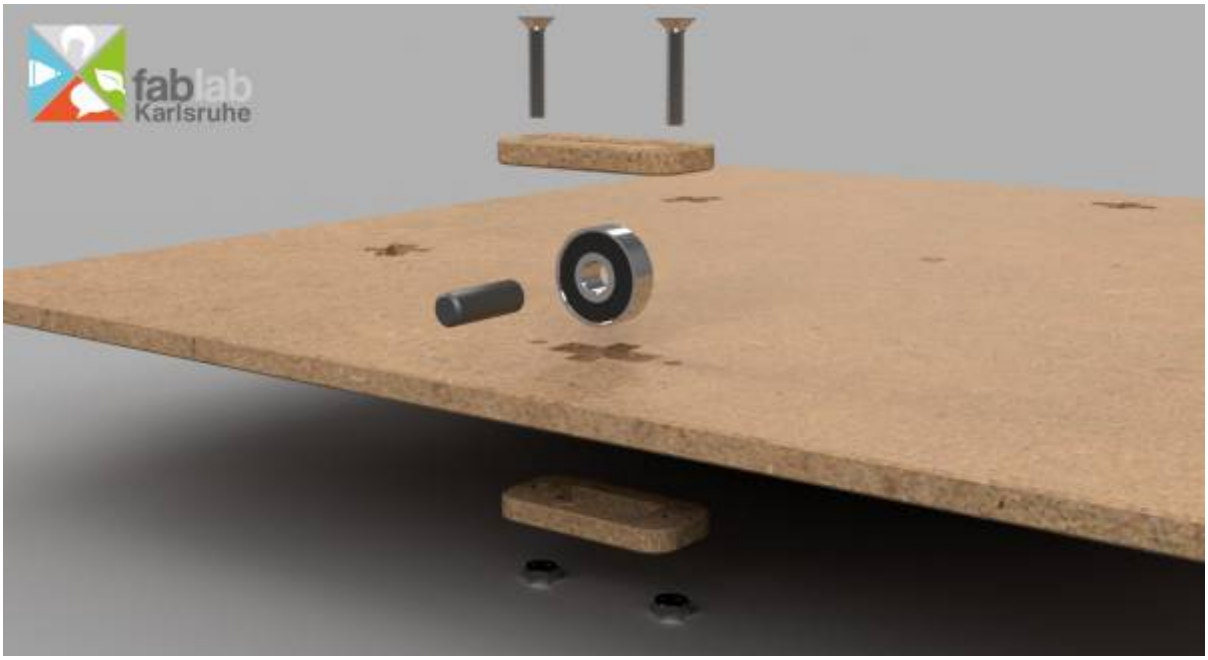
An den Ausgängen wird eine H-Brücke als Motortreiber und ein Getriebemotor angeschlossen.In der Schaltung befinden sich zwei Spannungsteiler. Zu einen die Reihenschaltung aus den beiden LDR´s. Werden beide gleichmäßig beleuchtet, teilt sich die Spannung gleichmäßig auf. Die Spannung Vcc teilt sich an der Reihenschaltung der Widerstände in drei Teile auf: Spannung U1 über Poti R1 und R3, Spannung U2 über Poti R2 und die Spannung U3 über R4. Die Spannung U2 ist die Hysterese bei der sich beide Ausgänge auf 0 V Potential befinden. Die Spannungen U1 und Vcc-U3 sind die Schaltpunkte.

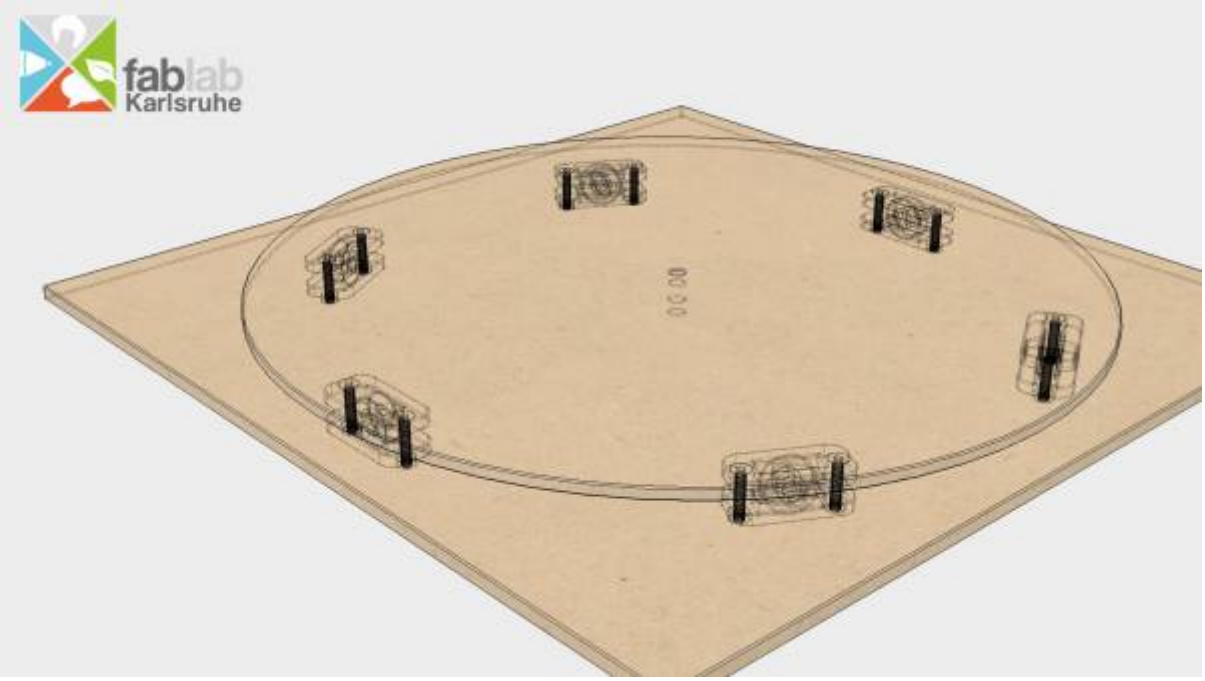
Mechanischer Aufbau

einfacher mechanischer Aufbau für einen kugelgelagerten Drehteller.

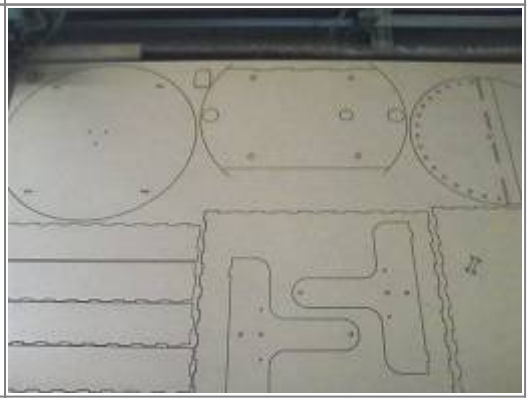

fablab
Karlsruhe

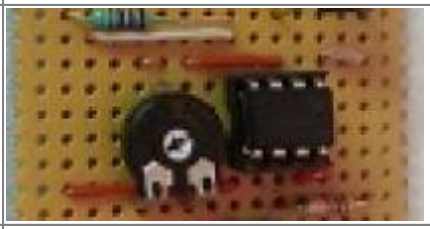

fablab
Karlsruhe


fablab
Karlsruhe



Hauptkomonenten

Solarzelle 12v 5W	
Getriebemotor 6v DC	
Speicher-Akku	
Laderegler mit USB-Anschluß	
Zahnrad gedruckt	
gelaserte Holzteile	

Spannungsregler auf 5V	
Steuerplatine mit Auswerteelektronik und Motorsteuerung	
Kabel, Schalter, Stecker	

Werkzeug

Besonderes und wichtiges Werkzeug:

Lasercutter (Wichtig)	Schneiden der benötigten Holzteile
3D Drucker (Wichtig)	Drucken der Plastikteile
Bolzenschneider, kräftiger Seitenschneider, Metallsäge	Trennen des Stahldrahtes
Elektronik-Lötkolben	Löten der Komponenten und Anschlussdrähte
Multimeter	
Holzleim	Verkleben der gelaserten Holzteile
Gummiringe	Hilfsmittel beim Zusammenbau
Seitenschneider	
Arbeitsunterlage	

Doku

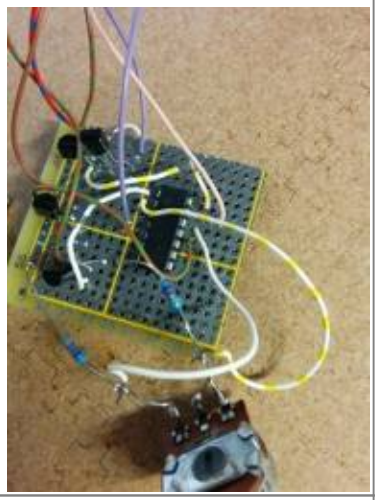
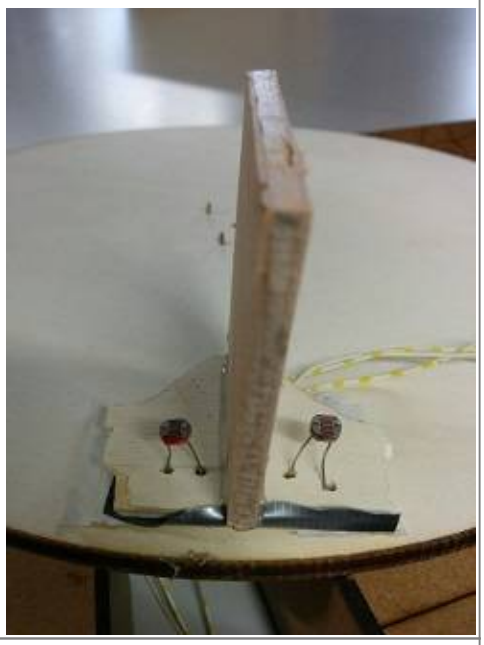
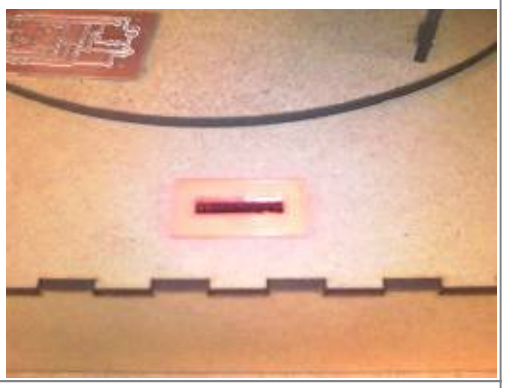
Anleitung vom 8. Mai 2018:

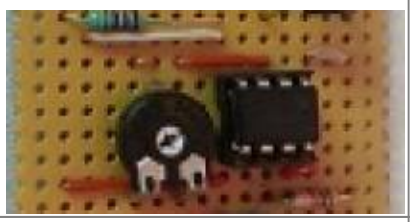
workshopdoku_v3.4.docx

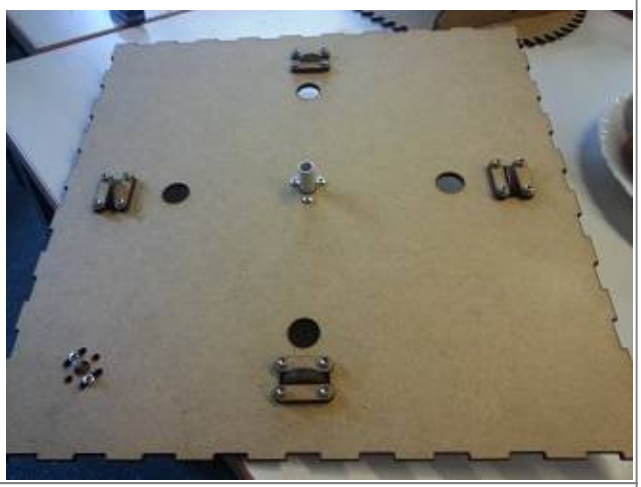
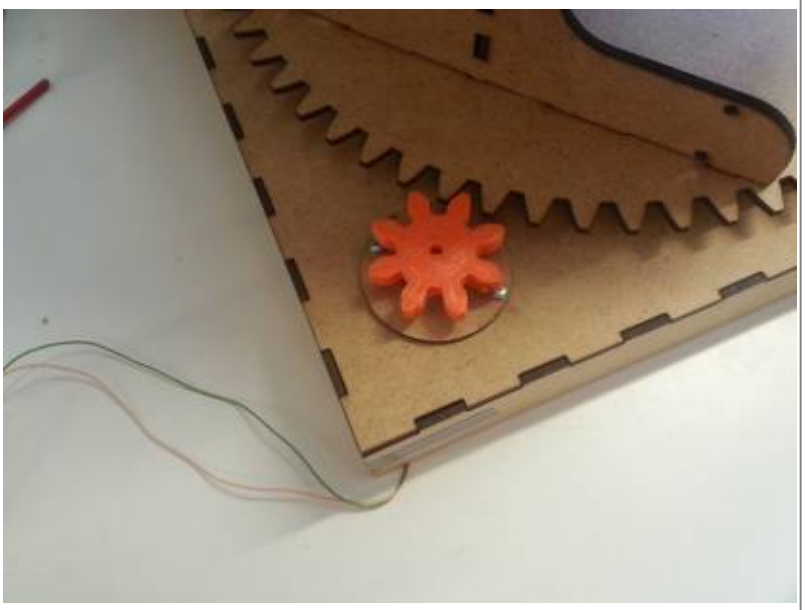
Team

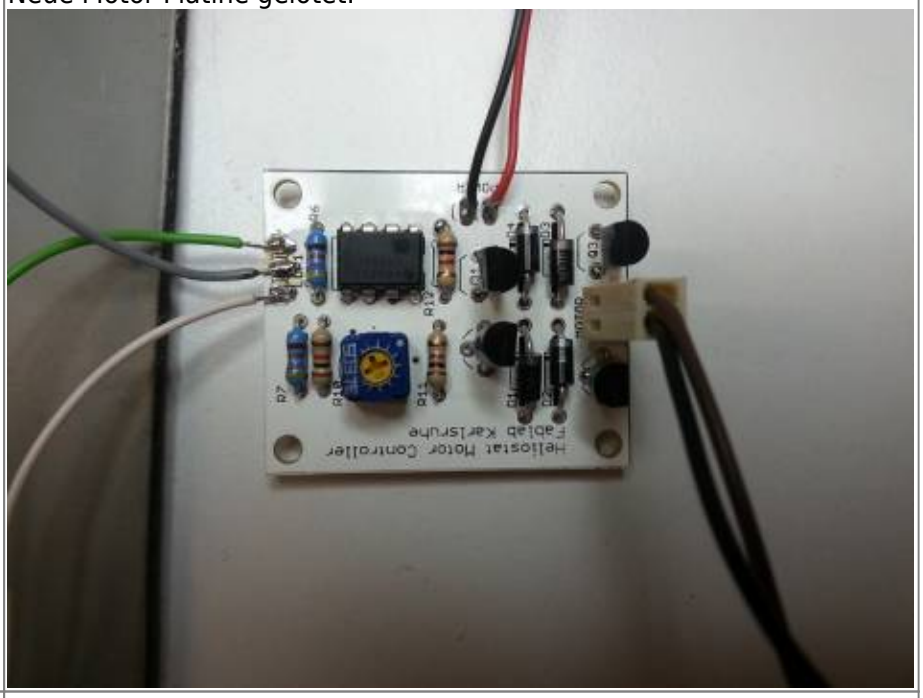
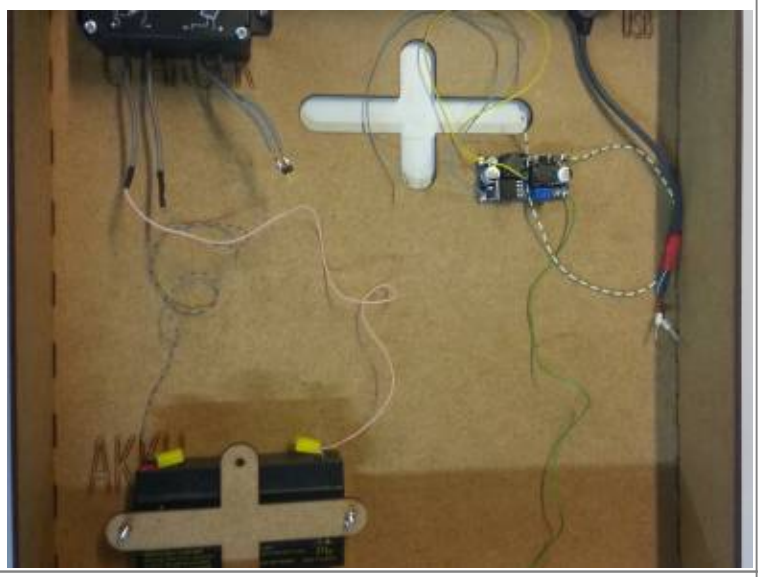
- Klaus J. (lead)
- Ralf
- (Ivo K.)

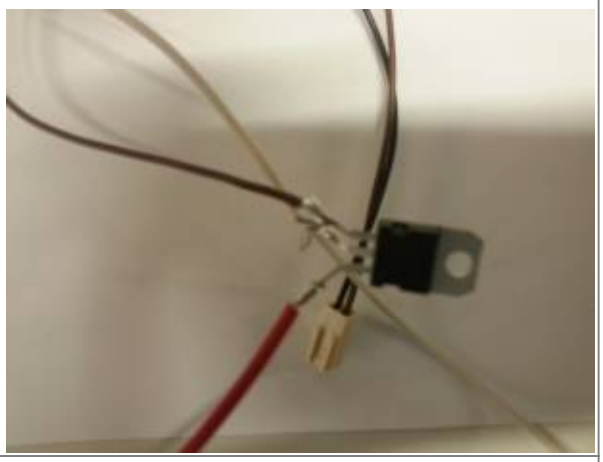
LOG

Datum	Name	Task	Beschreibung
25.02.2017	Klaus	Elektronik	Löten der Prototyp Steuerung 
02.03.2017	Klaus	Mechanik	Bauen Prototyp Mechanik ohne Lager 
10.03.2017	Klaus	Mechanik	Drucken der Halterung für die Lager
11.03.2017	Klaus	Mechanik	Bauen einer Prototyp Mechanik mit Lagern 
18.03.2017	Klaus	Elektronik	Entwurf Schaltung als Lochraster

Datum	Name	Task	Beschreibung
23.03.2017	Klaus	Elektronik	Test Lochraster Schaltung 
24.03.2017	Klaus	Elektronik	Überarbeitung Schaltung (pull Up's eingeführt)
30.03.2017	Klaus	Mechanik	Drucken Motorwellen Kopf V1
01.04.2017	Klaus	Elektronik	Tests Solarzelle - Step Down
07.04.2017	Klaus	Mechanik	Entwurf Träger Solarzelle
10.04.2017	Klaus	Mechanik	Erster kompletter Zusammenbau Mechanik 
11.04.2017	Klaus	Mechanik	Träger Solarzelle nicht weit genug drehbar und zu instabil –> Entwurf neuer Träger
13.04.2017	Ralf	Elektronik	Schaltplan in Eagle designed
14.04.2017	Gerd	Mechanik	3D Renderings
20.04.2017	Klaus	Mechanik	Neuen Solarzellen Träger designend
21.04.2017	Klaus	Komplettgerät	Erster kompletter Zusammenbau Mechanik und Solarzelle 
09.05.2017	Klaus	Elektronik	Step Down kaputt –> Austausch
14.05.2017	Klaus	Komplettgerät	Tests Sonnennachführung
22.05.2017	Klaus	Mechanik	Entscheidung Motor nach außen zu setzen –> Zahnradantrieb
26.05.2017	Klaus	Mechanik	Neudesign der Antriebsplatte als Zahnscheibe

Datum	Name	Task	Beschreibung
01.06.2017	Klaus	Mechanik	Neudesign der Montageplatte (Achsen ohe Druckteile) 
05.06.2017	Klaus / Ralf	Dokumentation	Kurzbeschreibung und Dokumentation auf dem Wiki aktualisiert
09.06.2017	Klaus	Mechanik	Zusammenbau des neuen Antriebskonzept  Funktion zufriedenstellend.
17.06.2017	Klaus	Mechanik	Achse auf 20 mm Durchmesser geändert um Stecker durchführen zu können

Datum	Name	Task	Beschreibung
19.06.2017	Klaus	Elektronik	Neue Motor Platine gelötet. 
21.06.2017	Klaus	Komplettgerät	Erster Zusammenbau aller Elektronikkomponenten im Standfuß 
23.06.2017	Ralf	Optimierung	Günstigeren Motor gesucht (evtl. Reichelt: 6.- EUR), Schaltplan zum Selberbauen des Ladereglers gesucht (LM317 + Pb137) Schaltung für Laderegler (IC Lade-Regler Pb137 Voelkner 0,7 EUR / Farnell: 1,22EUR / LM317 gibt es bei Mükra) https://wetec.vrok.de/projekte/pbgellader.pdf http://www.elexs.de/akku3.html
24.06.2017	Ralf	Optimierung	Elektronik in Deckel einbauen, Boden wegfallen lassen Batteriehalter aus 'Abfall' auslasern. Laderegler auf Platine integrieren (mit LEDs)
25.06.2017	Ralf/ Klaus	Bestellung	Material für 12 WS + alternativer Getriebemotor bei reichelt bestellt Multimeter für 6 TN (3 Stück) bestellt. Es fehlen: Solarzellen, Getriebemotoren (wir warten auf die Angebote / Alternativprodukte)

Datum	Name	Task	Beschreibung
28.06.2017	Klaus	Elektronik	Testen eines PB137 Spannungsreglers als günstige Ladeschaltungsalternative. 
07.07.2017	Klaus	Workshop	Vorbereiten eines Pre-Workshops mit zwei Teilnehmern.
8.07.2017	Klaus	Workshop	Pre-Workshop durchgeführt. **Erkentnisse:** Laserzeit zu Lang → Design verschlanken. KEINE möglichkeit (oder nur sehr umständlich) Batterieladestrom zu messen → Entscheidung Laderegler mit Meßpins auf Solarzellen Adapterplatine verschieben. Workshop dauert zu Lange → Entscheidung den Workshop sauberer in mehrere Phasen unterteilen Zuerst werden wir im Workshop NUR den Teil Solar –USB Lader bauen. Dannach werden wir auf einer Mechanik aufbauen so dass man den Lader einfach von Hand in die optimale Sonnenposition stellen kann. Danach werden wir den Heliostat mit einer Batterie erweitern die als Pufferbatterie dienen soll. Als letztes schließlich kümmern wir uns um die Nachführung. Hier mus die selbstgefräste Platine besser vorbereitet werden, das löten dauerte zu lange –> breitere Vias , mehr Abstand der Leitungen
09.07.2017	Philip/ Klaus	Testaufbau in Pappel	Projekt testweise in Pappel 3mm aufgebaut. Laserzeiten um 7 Minuten reduziert, aber zu instabil.
09.07.2017	Klaus	Elektronik	Laderegler mit Meßpins auf die Solarzellen Adapterplatine verschieben 