



Photovoltaik

Eli 3

Jorge Queiros

Alessio Menghini

Helder Gonçalves



Inhalt

1. Vorwort	2
2. Geschichte der Photovoltaik	3
2.1. Entdeckung.....	3
2.2. Forschung	3
3. Erklärung Photovoltaik	4
3.1. Netzverbundanlage	4
3.2. Inselanlagen.....	4
3.3. Montage	4
4. Berechnung des Solarpotenzials	5
4.1. Energieproduktion.....	5
4.2. Finanzierung	5
4.3. Umwelt	5
5. Die Netzgekoppelte PV-Inselanlage	6
5.1. Erklärung	6
6. Dokumentation des Prototyps	8
7. Hardware.....	8
7.1. Was braucht man um ein solchen Prototyp aufzubauen.....	8
8. Funktionsweise.....	10
8.1. Batterieladebetrieb	10
Blockschema.....	10
SPS Programm	11
9. Foto des Prototyps	12
10. Bezugsquellen.....	13
11. Schlusswort	13

1. Vorwort

In dieses Dokument geht es um Solarenergie und Photovoltaik zu erklären.

Es geht mehr darum um zu zeigen, dass wir trotzdem noch mit Licht und Energie aber mit einer CO₂ Reduktion leben können. Diese Arbeit erstellen wir dank der Energie- und Klimawerkstatt, die uns über diese Arbeiten erzählt hatte, und weiteres dazu erklärt hatte. Dazu ist diese Arbeit auch eine Probe VA die wir für die Schule erstellen, und die wir als Gruppenarbeit erledigen.

Das war aber nicht von Anfang an unser Thema, am Anfang hatten wir eine andere Idee in Sicht, sie wurde aber nicht weiter erarbeitet da sie nicht unbedingt neues oder eine Verbesserung für die Umwelt bringen würde. Deswegen haben wir uns dann für dieses Thema entschieden. Es ist die Idee die einer in der Gruppe rausgebracht hatte und die anderen dann dazu auch zugestimmt hatten.

Davon erwarten wir weiterhin Freude an dieser Arbeit, und dass es uns gelingt das Beste draus zu machen. Wir hoffen auch das es uns gut gelingt alles genau zu erklären und genau die richtigen Infos aus dem Internet heraus zu finden. Wir wollen dadurch eine gute Team Fähigkeit und Zusammenarbeit zeigen.

2. Geschichte der Photovoltaik

Die Geschichte der Photovoltaik begann im Jahr 1839, als der zugrundeliegende Photoelektrische Effekt entdeckt wurde.

Es dauerte aber mehr als 100 Jahre, bis es eine nützliche Energieversorgung war.

2.1. Entdeckung

Im Jahr 1839, stoss Alexandre Edmond Becquerel bei Experimenten auf den Photoelektrischen Effekt (Photovoltaik). Bei Experimenten mit Elektrolytischen Zellen, er verbundene eine Platin - Anode – Kathode. Er mass dann den fließenden Strom zwischen diesen Elektroden. Er stellte dann fest, dass bei geringen Licht wenig Strom fließt und dass bei einer Menge Licht viel Strom fließt. Somit entdeckte Alexandre Edmond Becquerel die Grundlage der Photovoltaik, zu einer Anwendung kam es aber viel später.

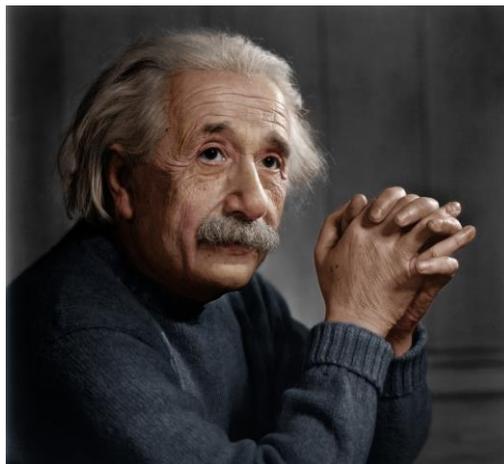
2.2. Forschung

In 1833 entdeckte der britische Ingenieur Willoughby Smith und Joseph May, dass Selen bei Helligkeit seinen Widerstand verändert. Smith ging mit dieser Entdeckung an die Öffentlichkeit und schaffte damit weitere Forschungen.

1876 entdeckte William Grylls Adams zusammen mit Richard Evans Day, dass Selen Elektrizität produziert, wenn man es ans Licht aussetzt. Obwohl es nicht geeignet ist Selen für genügend elektrische Energie zur Versorgung von damals verwendete elektrischer Bauteile zu stellen ist. War dann damit der Beweis erbracht, dass ein Feststoff Licht direkt in elektrische Energie wandeln kann, ohne den Umweg über Wärme oder kinetische Energie.

In 1883 baute New-Yorker Charles Fritts den ersten Modul aus Selenzellen. Erst dann kam es zu den grundlegenden Arbeiten über die Photovoltaik, und auch bei vielem Wissenschaftler der damaligen Zeit ein Zweifel der Seriosität dieser Entdeckung.

1907 lieferte Albert Einstein eine theoretische Erklärung über das Licht elektrische Effekte (Photovoltaik), wie auf seiner Lichtquantenhypothese von 1905 beruhte. Er erhielt dafür einen Nobelpreis für Physik in 1921. Robert Andrews Millikan konnten die Einstein Überlegungen zur Photovoltaik experimentell bestätigt werden und wurde dafür 1923 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.



3. Erklärung Photovoltaik

Photovoltaik ist die Umwandlung von Licht in elektrischer Energie mittels Solarzellen.
Photovoltaik ist ein Griechisches Wort die für Photo=Licht und Voltaik=Volts Energie steht.

Man unterscheidet zwei Arten von Photovoltaikanlagen:

- Netzverbundanlagen
- Inselanlagen

3.1. Netzverbundanlage

Der grösste Teil der gebauten Anlagen sind Netzverbundanlagen.
Diese Anlagen sind mit dem Netz verbunden, diejenige Elektrizität, der nicht direkt verbraucht wird, fließt als überflüssiger Strom ins Netz ab.

3.2. Inselanlagen

An abgelegenen Orten ohne Netzverbindungsmöglichkeiten kann man mit Photovoltaik anlagen auch Elektrizität produziert werden man spricht in Regel von einer Inselanlage. Der gewonnene Strom wird dann vor Ort verbraucht und dann den überschüssigen Strom in einer Batterie gespeichert. Falls zu wenig Strom produziert wird, liefert die Inselanlage Elektrizität von der Batterie ab.

3.3. Montage

Die Solarmodule können auf die bestehende Dacheindeckung (auf dem Dach) montiert oder in der Dacheindeckung (im Dach) hinein montiert werden.

Dazu sind auf dem Dach montierte Solarmodule billiger und schneller als im Dach und deswegen auch bevorzugter.

Im Dach



Auf dem Dach



4. Berechnung des Solarpotenzials

Um es besser zu erklären haben wir hier ein Beispiel genommen, wo wir die Energieproduktion, die Finanzierung und die Umwelt

4.1. Energieproduktion

In diesem Beispiel wäre es möglich 15550 kWh pro Jahr zu produzieren.

In einem Haushalt von 5 Personen werden ungefähr 6000 kWh im Jahr verbraucht. Diese Nummern zeigen uns, dass es eine Selbstversorgung von 260% möglich ist, die sich in einem Jahr basieren.

In dieser Anlage ist die höchste Leistung eines Panels 14kW.

Die Lebensdauer der Photovoltaik Anlage ist um 25 Jahre geschätzt.

4.2. Finanzierung

Die Bruttoinvestition kosten wäre rund 36000CHF. da manche Kantone oder Gemeinden eine Finanzierungshilfe zur Verfügung stellen wäre der Nettoinvestitionspreis rund 27500CHF. Da es mehr produziert wird als es verbraucht wird, wird ein Teil davon in Akkus gespeichert und wenn der Akku dann voll ist, wird die Überproduktion im Netz gespiesst. Wenn es Keine Inselanlage ist.

Für die Produktion das im Netz gespiesst wird kriegt man ungefähr 5Rp./kWh. Dieser Import variiert je nach Ort und Vertrag.

4.3. Umwelt

Eine solche Photovoltaikanlage würde eine CO₂ Reduktion von ungefähr 5.5t CO₂ pro Jahr ermöglichen. Das entspricht ungefähr eine Distanz von 36300km die mit dem gefahren wird.

Diese Photovoltaikanlage würde gleich viel CO₂ absorbieren als 250 Bäume.



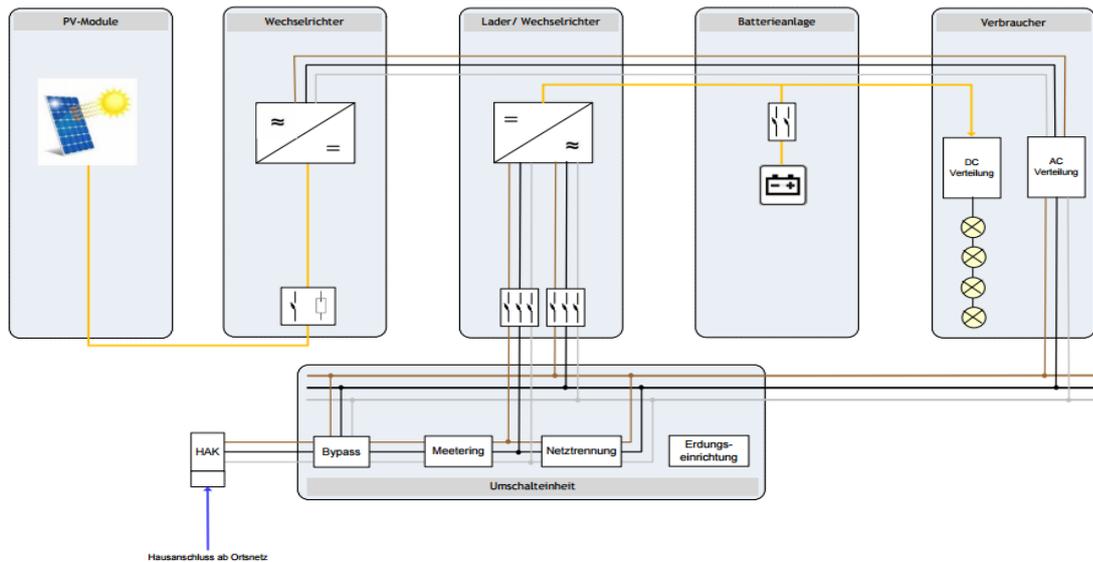
Jetzt Solarpotenzial-Auswertung erhalten

Jetzt Energie-Experte für Dacheignungsprüfung bestellen

5. Die Netzgekoppelte PV-Inselanlage

Eine Netzgekoppelte PV-Inselanlage, wie man schon aus dem Name versteht, bedeutet, dass eine PV-Anlage mit dem Netz kombiniert wird.

In das folgende Bild sehen wir das Schema einer solchen Anlage.

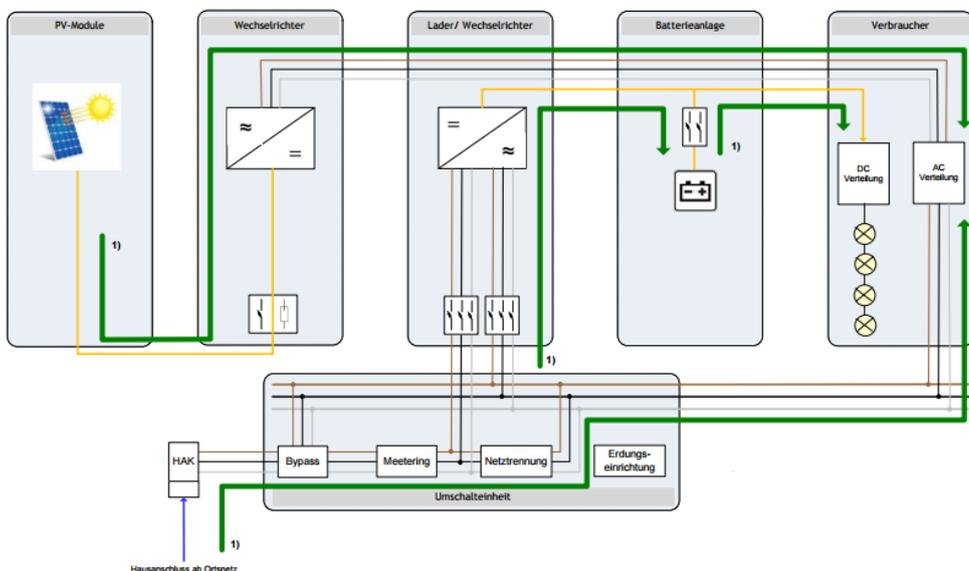


5.1. Erklärung

Im Normalfall gibt es eine Einspeisung ab Ortsnetz und PV-Anlage.

Die Solarenergie speist in dem Verbrauchernetz ein. Je nach Jahreszeit kann der Bedarf der Anlage nicht nach 100% durch die PV-Anlage gedeckt werden. Die fehlende Leistung wird aus dem Netz bezogen.

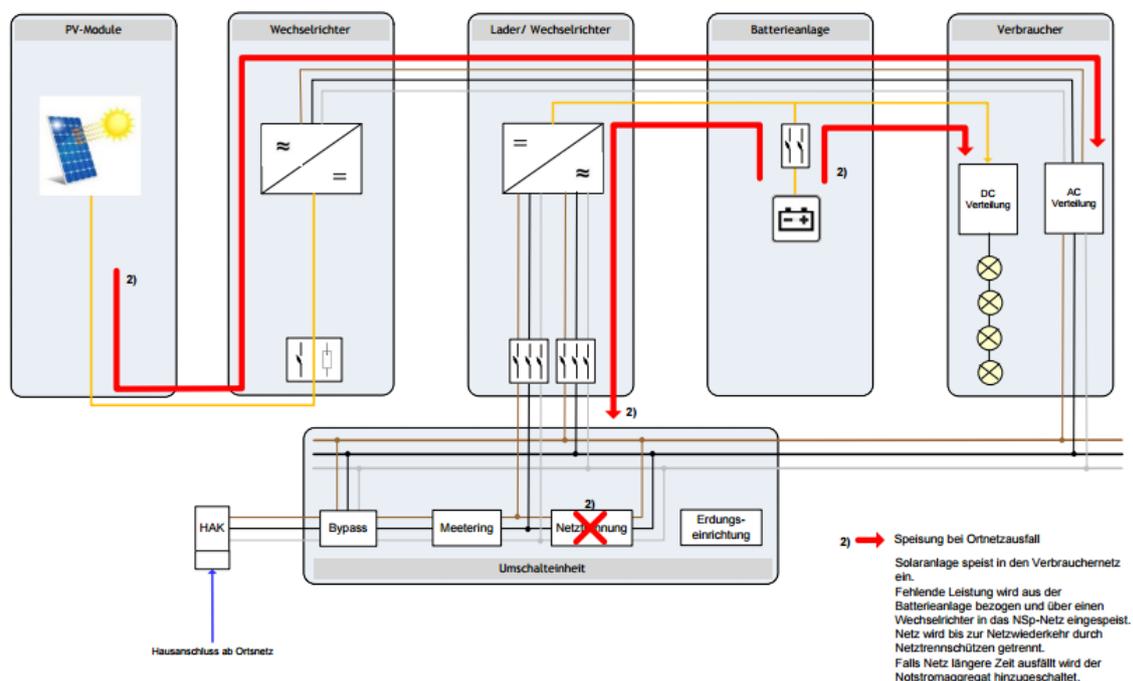
In das Folgende Schema sehen wir was damit gemeint ist:



Wenn aber Die Atmosphärischen Bedingungen gut sind (das heisst starke/sehr starke Sonneneinstrahlungen), Könnte die Batterie schon in ein paar Stunden aufgeladen werden. Das bedeutet, dass eine gewisse „Potenzial Energie“ verpufft wird, aber das will man nicht; man will die Sonne so viel wie möglich ausnutzen. Um das zu verhindern wird die Überschussenergie ins Netz zurückgespiegelt.

Falls dass, das Ortsnetz eine Störung in der Hauseinführungsleitung, etc. hat, wird dann das Haus aber nicht ohne Licht und ohne Energie bleiben, weil noch die PV-Anlage produzierte Energie hat.

In das folgende Schema sehen wir wie in einen solchen Fall, die Stromversorgung läuft:



Solche Netzgekoppelte PV-Anlagen sind aber doch schon im Einsatz.

Aber dieses System hat uns eine Idee gegeben: Warum tun wir nicht in Orten wo es nicht immer oder überhaupt keine Stromnetz gibt, die Überschussenergie benutzen?! Z.B um etwas zu heizen.

Das wäre etwas das noch nicht im Einsatz wäre, aber würde viel Energie „sparen“ und auch die Umwelt schützen!

6. Dokumentation des Prototyps

Diese Art von Inselanlage ist gedacht für Häuser die nicht immer oder überhaupt keinen Stromnetzanschluss besitzen; zum Beispiel Berghütten oder abgelegte Hütten in Drittweltländer. In solchen Fälle wird die Solarenergie meistens nur für die Beleuchtung und für kleine 12V betriebene Geräten genutzt.

Bei der, in diesem Projekt eingesetzte Versuchsanlage, wird versucht, die aus der Sonne gewonnene elektrische Energie 100% zu nutzen.

Bei Ortschaften mit sehr viel Sonneneinstrahlung, wird in einer konventioneller Anlage, die aus der Sonne gewonnene Energie, zur Batterieaufladung genutzt bzw. in den Batterien gespeichert. Je nach Batteriegrösse, und Sonneneinstrahlung, werden die Batterien nach Erreichen der voller Landespannung nicht mehr geladen und der Laderegler drosselt den Ladestrom bis fast auf 0A.

Regelt der Laderegler den Ladestrom auf Schwebeladestrom zurück wird die Energie aus dem Solarpanel im Panel selbst verpufft.

Um eine Verschwendung zu vermeiden, bzw. eine optimale Nutzung der Solarenergie zu gewährleisten, wäre unsere Idee, die nach dem Vollladen der Batterien übrige Energie, z.B. als Wärme speichern zu können. Dabei bieten sich kleine Bodenheizungen, Warmwasserspeicher oder auch Ventilatoren oder ähnliche Verbrauchern als optimale Lösung.

Um die Wirkung und die technische Lösung besser zu verstehen, haben wir uns mit dem Aufbau eines Prototyps beschäftigt.

7. Hardware

7.1. Was braucht man um ein solchen Prototyp aufzubauen

Hier sind die Teile die nötig sind, um eine solche Anlage aufzubauen:

- Solarmodul (PV Panel, unseres Fall 10W/12V)
- Laderegler
- Eine oder mehrere Batterien von 12V
- Sicherungen 10A um die Anlage von Überströme zu schützen
- Wechselrichter 12VDC/230 VAC
- SPS Modul (Speicher Programmierbare Steuerung)
- Spannungsüberwachungsrelais
- Verbrauchern für 12VDC und 230VAC



Bild 1: Solarmodul



Bild 2: Laderegler



Bild 3: Batterie



Bild 4: Sicherung



Bild 5: Gleichrichter



Bild 6: SPS Modul



Bild 7: Verbraucher

8. Funktionsweise

8.1. Batterieladebetrieb

Bei Sonneneinstrahlung erhöht das Solarpanel die Klemmenspannung bis auf 17V. Der dadurch induzierte Strom, fließt durch den Laderegler, in der Batterie. Der Wechselrichter der an der Batterie angeschlossen ist, erzeugt bei Bedarf 230VAC.

Die 12VDC Verbraucher (LED-Leuchten) werden über eine 12VDC Verteilung (Sicherung) versorgt.

Die 230VAC Verbrauchern werden entweder durch das 230V Orntnetz / Hausgeneratormnetz, oder durch die Solaranlage bzw. den Wechselrichter versorgt. Die Umschaltung der Versorgungsquelle erfolgt über einen Relais der von dem SPS gesteuert wird.

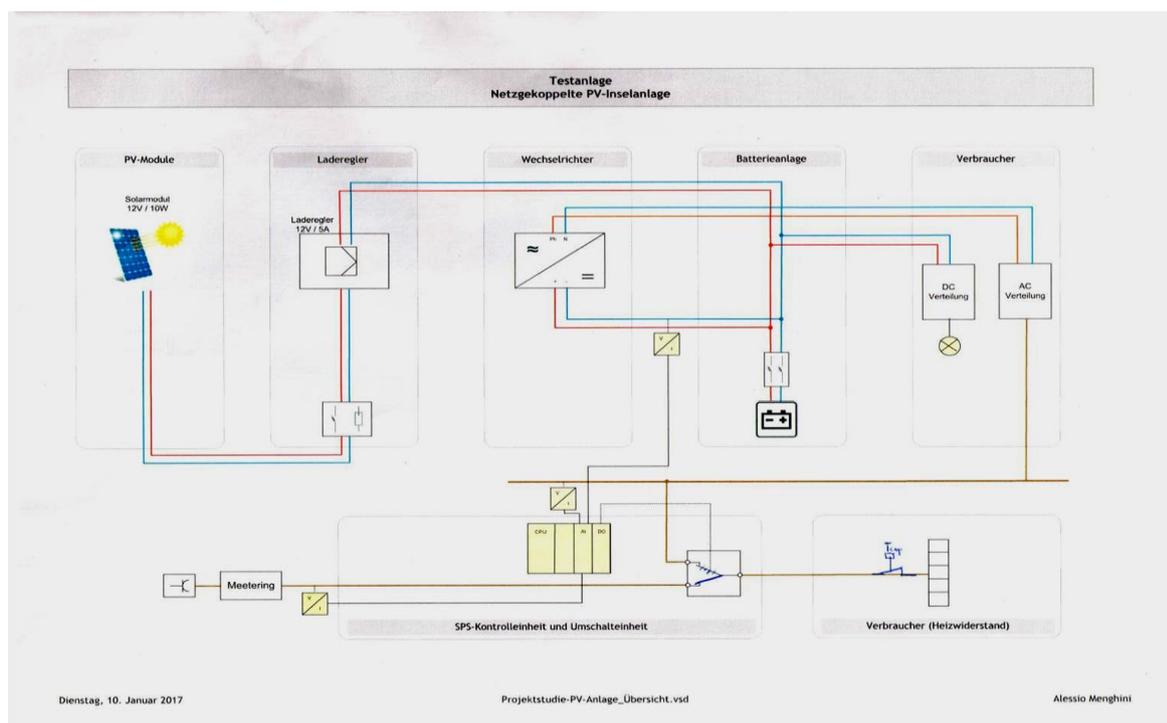
Die Speicherprogrammierbare Steuerung wird so programmiert, dass wenn die Ortsnetzspannung vorhanden ist, und die Batterie Volladespannung noch nicht erreicht ist, sie dann als Versorgungsquelle genommen wird.

Ist die Batterie vollgeladen, dann wird über einen Schütz die Versorgungsquelle des AC-Verbrauchers, auf Solarstrom umgeschaltet.

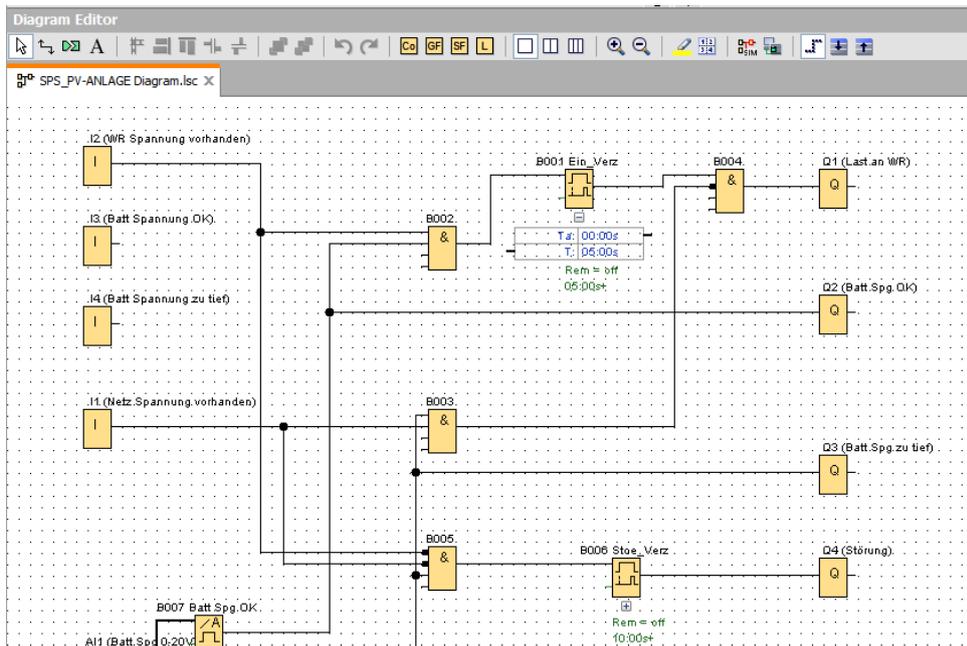
Sinkt die Batteriespannung unter 10V ab, wird der AC-Verbraucher wieder ans Netz geschaltet. Fehlt die Netz oder Hausgeneratorspannung, wird der AC-Verbraucher abgeschaltet.

Wenn denn keine Wechselrichterspannung und keine Netzspannung vorhanden sind, wird es dann über die Steuerung mittels eine Störunglampe signalisiert.

Blockschema



SPS Programm



Dieser Ausdruck ist ein Teil unseres Programms.

Mit einem Computerprogramm wird das Schema Schritt für Schritt aufgezeichnet.

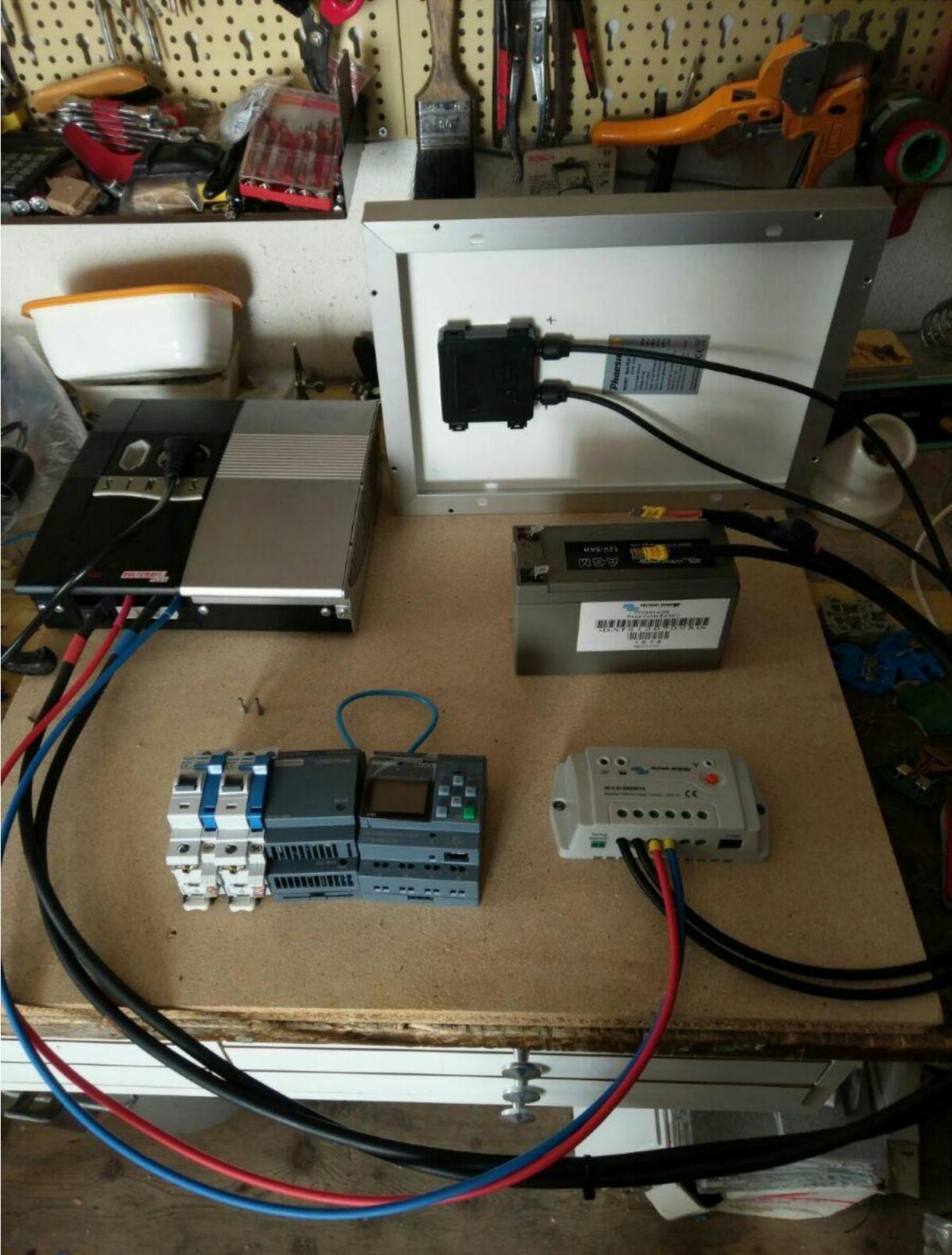
Man setzt die verschiedenen Symbole wie Eingänge und Ausgänge der SPS Steuerung, Verbrauchern und viele andere Möglichkeiten wie „verzögerte Kontakte“.

Schlussendlich kann man die Verbindungen herstellen mit sehr vielen Möglichkeiten.

Wenn die Steuerung auf dem Computer fertig gezeichnet worden ist, muss man es dann mit einem speziellen Netzkabel das SPS Modul mit dem Computer verbinden und das Programm in das SPS laden.

Vorteil des SPS Modul ist, dass man es immer weiter erweitern und verändern kann, ohne, dass man etwas an der HW verändern muss.

9. Foto des Prototyps



10. Bezugsquellen

In dieser Arbeit haben wir uns die Informationen von folgenden Websites geholt

- https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Photovoltaik
- <https://www.solarpotenzial.ch/>
- <https://www.solarenergie-vergleich.ch/informationen/photovoltaik/>

Dem Material für unser Projekt (Prototyp) haben wir von die vorliegende Lieferanten genommen.

- SWISS GREEN: https://www.swiss-green.ch/de/?gclid=CjwKEAiAlZDFBRCKncm67qihiHwSjABtoNlgTN4hStwtpuvrCnaOWrU1VAPPLbYNOQHLSset_pikDgRoCZiLw_wcB
- DISTRELEC
- EM (Elektro Material)

11. Schlusswort

In dieser Arbeit haben wir einiges was für uns neu war erfahren. Dazu kann man noch sagen, dass sie nicht unsere Lieblings Arbeit war. Das sagen wir jetzt da uns die Arbeit nie die richtige Motivation gegeben hatte, wir fanden sie am Schluss für uns doch nicht Interessant wie wir es erwarteten. Deswegen kamen wir am Anfang nicht richtig weiter, und mussten dann am Schluss ein bisschen mehr Gas geben. Die Arbeit ist uns am Schluss immer noch sehr gut gelungen, wir könnten die Arbeiten sehr gut aufteilen und dann weiter machen. Zur dieser Arbeit haben wir dann eine Prototyp im Gange, sie wird auch in dieses Dokument einigermassen erklärt und wo wir dann bei der folgende Präsentation genauer präsentieren. Dank dieser Arbeit könnten wir auch an einiges profitieren. Wie man weiss ist das auch eine Probe VA, und dank dem, fühlen wir uns jetzt mehr für das wichtige, wo nächstes Jahr dann kommt bereit.