

Land Rover Stromnetz-Planung

Finn Gmünder



1. Ziele

1.1. Hauptziel

Einen Plan eines funktionierenden Stromnetzes, 230 Volt, zu erstellen. Dieses Stromnetz plane ich für das Innere eines 1969er Land Rover Defender. Der Land Rover soll für Campingausflüge genutzt werden können. Dieses Stromnetz soll seinen Strom von einer Eingangs-Steckdose und aus einer oder mehreren Batterien beziehen. Die nötigen Innensteckdosen müssen breit abgesichert werden, damit das Fahrzeug nicht einem Elektrobrand zum Opfer fällt. Selbstverständlich sollte der Land Rover nach dem Umbau fahrtauglich sein und die Prüfung des Strassenverkehrsamtes bestehen.

1.2. Lernziele

Ich versuche besser zu verstehen was es mit Elektrizität auf sich hat und welche Konsequenzen es hat, wenn man leichtfertig vorgeht. Ausserdem möchte ich das theoretisch Erlernte später auch in die Tat umsetzen. Nach der theoretischen Planung erfordert die praktische Ausführung gutes Vorstellungsvermögen und genaues Messen. Ich hoffe mit diesem Projekt zu lernen.

2. Komplikationen

Das Stromnetz muss seinen Strom entweder von einer Batterie beziehen oder von einer Eingangs-Steckdose und zudem während des Fahrens robust und stabil sein. Folgende Punkte könnten Probleme verursachen:

- Während die Batterie Strom liefert, soll sie sich nicht selbst aufladen.
- Der Land Rover darf weder breiter werden noch das Maximalgewicht überschreiten, ansonsten würde er durch das Strassenverkehrsamt für fahruntauglich erklärt werden.
- Der Land Rover wird teilweise mit 120 km/h über die Autobahn brettern. Bei Regen darf keinerlei Feuchtigkeit zwischen der Karosserie und der Eingangs-Steckdose in das Fahrzeug gelangen.
- Der 1969er Land Rover ist nicht zu 100% wasserdicht. Nässe kann Kurzschlüsse oder im schlimmsten Fall Elektrobrände verursachen.
- Die Wärmeentwicklung des Kühlschranks und der Batterie.
- Der zur Verfügung stehende Platz für eine Batterie mit genügend Kapazität ist klein.
- Die Kosten, schliesslich sind Stromnetzkomponenten nicht billig.

3. Idee

Als ich etwa 10 Jahre alt war ersteigerte mein Vater einen 1969er Land Rover. Diesen holten wir in einer Feuerwehrwache in der Zentralschweiz ab. Die Idee mit dem Umbau des Land Rovers kam mir einige Jahre später, jedoch war ich damals noch zu jung, um an so ein Projekt Hand anzulegen. Als ich nach einer geeigneten Begabungsförderung suchte, erinnerte ich mich wieder an diese Idee. Weil ich kein Ganzjahresprojekt machen wollte, teilte ich das Projekt in zwei Teile: Die Planung der Elektronik und den Umbau des Land Rovers.

¹Kurzschluss: Eine nahezu widerstandslose Verbindung der beiden Pole einer elektrischen Spannungsquelle, oder allgemeiner, die Spannung fällt auf einen Wert nahe null. (vgl. Wikipedia «Elektrischer Kurzschluss»)

4. Mein Projekt

Anfangs hatte ich die Idee E-Bike Batterien zu verwenden, welche ebenfalls kompatibel mit dem E-Bike meines Vaters sind. Die Idee war, 2 bis 3 solcher Batterien mit dem Stromnetz zu verbinden. Aber leider gab es Probleme mit der Spannung und den Anschlüssen. Die Anschlüsse der E-Bikes, die man manuell einbauen könnte, waren schwer zu organisieren und auch dementsprechend teuer.

Ebenfalls eine Idee war Solarmodule auf dem Dach oder an den hinteren Seitenfenstern zu montieren (vgl. Abbildung 1), die dann an das Stromnetz angeschlossen werden und die Batterie auch während des Fahrens aufladen. Leider gelang es mir nicht ein Solarmodul ausfindig zu machen, das den exakten Massen des Fensters entsprach



Abbildung 1: Seitenansicht Land Rover mit Solarpanel

und der dazugehörige Wechselrichter klein genug war.

Nach langem Suchen fand ich eine geeignete Batterie. Sie besitzt sowohl eine 230 Volt Steckdose als auch mehrere 5 Volt USB-Anschlüsse. Ausserdem hat diese Lithium-Ionen-Batterie eine Kapazität von 500 Wattstunden. Dies entspricht ungefähr 8 – 10 Ladezyklen eines gewöhnlichen Laptops. Wirklich nützlich ist nur die 230V Steckdose, mit der ich die Batterie im Stromkreis integriere. Erschwerend kommt

dazu, dass der Land Rover den Strom häufig von der Eingangs-Steckdose bezieht und dass der Strom in diesem Falle nicht erst durch die Batterie fließen soll bevor er zu der Sicherung gelangt. Dies könnte man verhindern, indem man zwei Schalter einbaut und jeweils nur einen eingeschaltet lässt. Dieses Problem umgehe ich, indem ich die Batterie neben das Stromnetz einbaue (vgl. Abbildung 2). Dadurch kann die Eingangs-Steckdose oder die Batterie Strom liefern. Falls die Eingangs-Steckdose Strom liefert, fließt dieser von der Spannungsquelle (Eingangs-Steckdose) in Richtung Sicherung und wird «geteilt»,

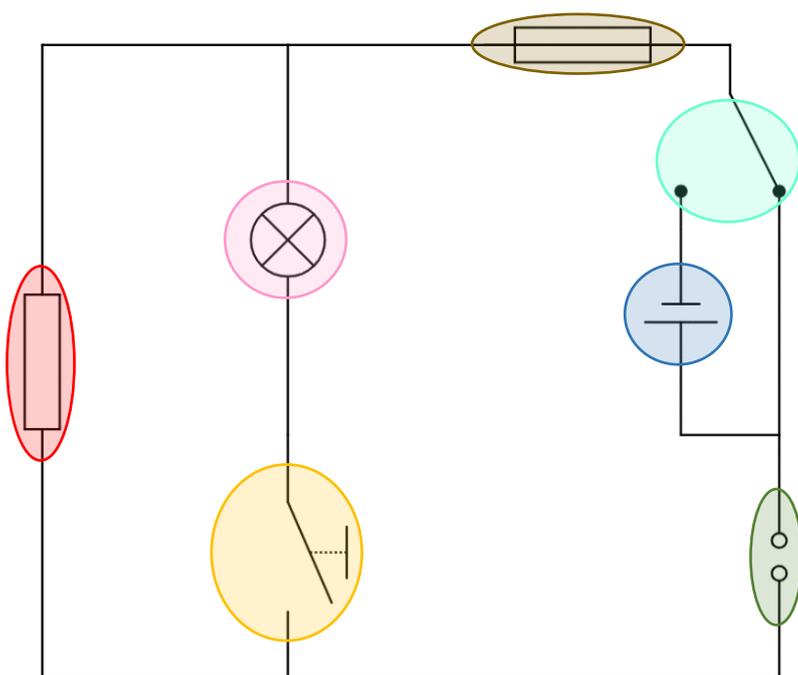


Abbildung 2: Schaltplan des Stromnetzes

¹Kurzschluss: Eine nahezu widerstandslose Verbindung der beiden Pole einer elektrischen Spannungsquelle, oder allgemeiner, die Spannung fällt auf einen Wert nahe null. (vgl. Wikipedia «Elektrischer Kurzschluss»)

nach «links» wird die Batterie geladen, nach «rechts» fließt der Strom weiter durch einen **Kippschalter** (vgl. Abbildung 3) bis zur Sicherung. Im Falle eines Kurzschlusses¹ würde die Sicherung den Stromkreis unterbrechen. Nach der Sicherung wird das Stromkabel wieder geteilt. Ein Kabel führt zu einer **Glühbirne**, die durch einen **Drucktaster** ein- oder ausgeschaltet wird, während das andere Kabel durch einen **Widerstand** und danach durch zwei Steckdosen verläuft. Der



Abbildung 3: Kippschalter

Widerstand ist insofern wichtig, damit der Strom, falls kein Elektrisches Gerät angeschlossen ist, nicht widerstandslos die beiden Pole der Spannungsquelle verbindet -> Kurzschluss. Die eine Steckdose wird benötigt, um den Kühlschrank anzuschließen, die andere ist gedacht um alltägliche Dinge, wie einen Laptop oder ein Handy aufzuladen. Angenommen es fließt kein Strom durch die Eingangs-Steckdose, ist die «neue Spannungsquelle» die Batterie, die durch den umgelegten Kippschalter den Strom für das Stromnetz liefern kann. Dies ist vor allem nützlich, wenn der Kühlschrank verderbliche Esswaren enthält und man an einem Ort ohne Stromquelle parkt.

5. Fazit

Durch dieses Projekt habe ich viel über Stromkreise, ihre Möglichkeiten aber auch über ihre Gefahren gelernt. Durch die Hilfe meines Mathematiklehrers Harald Sprenger konnte ich einen Fehler in meinem Schaltplan beheben, bei dem ein Kurzschluss verursacht worden wäre. Aber welche der vorhergesagten Komplikationen sind wirklich aufgetreten? Zum einen konnten nur einzelne bereits bei der Planung vorkommen, die Meisten werden erst dann auf mich zukommen, wenn ich diesen Plan in die Tat umsetze. Andererseits gab es auch einige neue Probleme, die ich nicht erwartet hätte, z.B. entstehen dann Kurzschlüsse, wenn die beiden Pole der Spannungsquelle ohne Widerstand verbunden werden, durch Nässe oder wenn kein Gerät angeschlossen ist. Aus meiner Sicht ist Elektrizität etwas Faszinierendes. Ich freue mich auf die Umsetzung meiner Ideen.