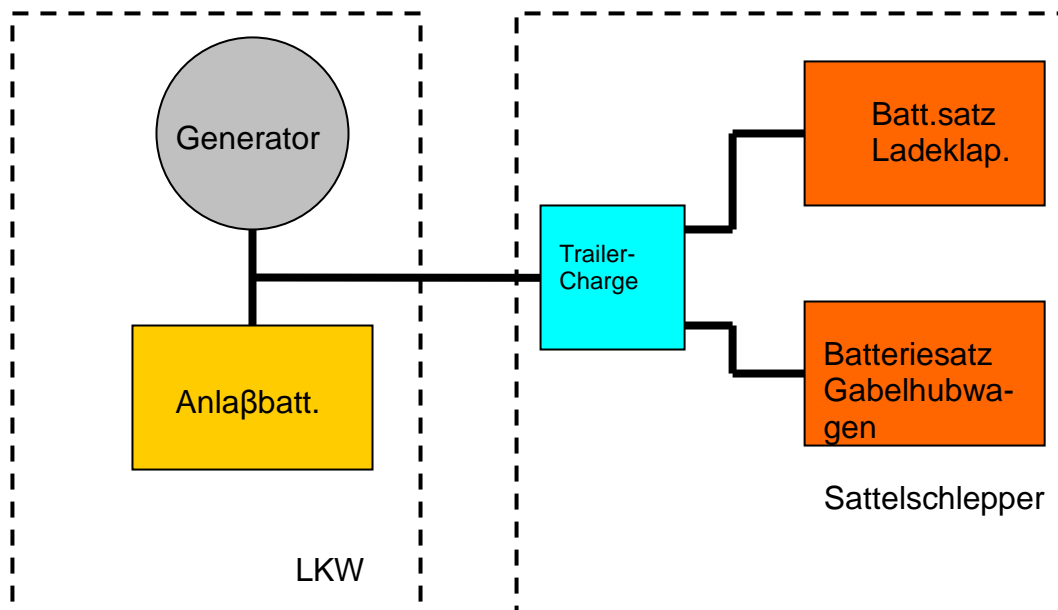


Stromverteilung Sattelschlepper und LKW

1. Einführung.

Wenn der Sattelschlepper ausgestattet ist mit einem Trailer-Charge-Ladesystem, würde man erwarten, daß der Wechselstromgenerator des Diesels extra schwer belastet werden könnte und sogar durchbrennen könnte. In diesem Artikel können Sie lesen wie die verschiedenen Komponente zusammen arbeiten und warum das Überbelasten des Generators unwarscheinlich ist.

2. Die verschiedenen Komponente



Der Generator bleibt immer mit der Anlaßbatterie des LKW's verbunden. Sobald der Diesel angelassen ist, wird die Anlaßbatterie aufgeladen. Der Ladestrom ist abhängig vom Drehzahl des Diesels, dem Alter der Anlaßbatterie und von der Energiemenge die notwendig war um den Diesel anzulassen. Wenn die Anlaßbatterie ziemlich leer ist, so ist die eigene Spannung dieser Batterie relativ niedrig. Rein teoretisch, könnte jetzt ein hoher Strom anfangen zu laufen. Auch wenn die Batterie völlig leer ist, wird der Ladestrom doch niemals über den höchstzulässigen Wert hinaussteigen. Die elektrischen Eigenschaften des Wechselstromgenerators und die Ladeeigentümlichkeit der Anlaßbatterie sind dafür verantwortlich. Wir werden einiges noch näher erläutern.

3. Der Wechselstromgenerator.

Für alle Brennstoffmotoren werden "Lundell" Wechselstromgeneratoren benutzt, benannt nach dem Entwerfer. Diese Generatoren haben einen eingebauten elektronischen Regler womit die Spannung und den Strom geregelt werden. Der Regler sorgt dafür, daß, der Generator eine s.g. fallende Eigenart hat. Das bedeutet, daß die Spannung herunter geht je nachdem der Strom hoch geht. Von dieser Eigenschaft machen wir gebrauch um die Batterien korrekt aufzuladen.

4. Die Anlaßbatterien

Anlaßbatterien sind aufgebaut aus Bleiplatten und Schwefelsäure. Beim Entladen bleibt die Spannung relativ niedrig und gleichmäßig. Wenn bei einem Satz 24 V. Batterien die Spannung heruntergegangen ist bis zum 20 V. sind die Batterien für mehr als 80% leer. Wenn wir danach weiter machen mit dem Entladen wird die Spannung weiter schnell heruntergehen, bis zum Moment daß es keine Spannung mehr gibt und es keinen Strom mehr läuft. Diese Lage muß immer vermieden werden. Wenn eine Batterie einmal völlig leer gewesen ist, wird die Kapazität erheblich niedriger sein und die restliche Lebensdauer viel kürzer sein. Beim Laden ist die Lage etwas anders. Wenn wir einen Spannungsbrunnen anschließen (Generator oder Ladestation) so wird es sich erst dann Strom ergeben, wenn die angeschlossene Spannung höher ist als die eigene Spannung der Batterie. Je höher der Unterschied zwischen der angeschlossenen Spannung und der eigenen Spannung der Batterie, je höher ist der Ladestrom. Ein Unterschied zwischen der Ladespannung und eigener Spannung von etwa 2 V. verursacht bereits einen höchstzulässigen Ladestrom. Wenn die Ladespannung zu hoch wird, wird die Batterie anfangen auszugasen. Die Folge ist viel Wasserverlust und letztendlich das Trockenkochen der Batterie. Für Anlaßbatterien in einem 24 V. System ist die höchstzulässige Spannung etwa 29,6 V. Darüber hinaus nimmt die Gasformung zu stark zu.

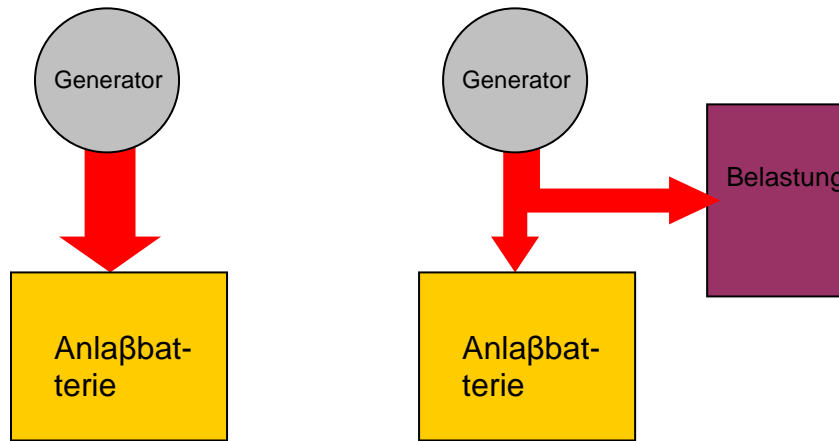
5. Der Wechselstrom und die Anlaßbatterie.

Wenn ein Wechselstromgenerator angeschlossen wird auf eine leere Batterie, so ist die eigene Spannung der Batterie relativ niedrig. Das bedeutet daß es sich ein sehr hoher Ladestrom ergeben könnte. Zu hoch für den Wechselstromgenerator und zu hoch für die Batterie. Der Wechselstromgenerator hat zum Glück eine fallende Eigenart, wodurch bei hinaufgehendem Strom, die Spannung heruntergeht. Hierdurch fällt auch der Spannungsunterschied zwischen der eigenen Spannung der Batterie und der Ladespannung. Die Folge: Der Ladestrom wird begrenzt werden zu einem akzeptablen Wert. Es entsteht eine Gleichgewichtslage.

Nach einiger Zeit, wenn die Batterien fast voll sind, wird die Spannung einen Wert erreichen bei dem die Elektronik des Generators die Spannung begrenzt. Der Strom nimmt dann weiter ab.

6. Laden und Belasten.

Wenn wir beim Laden, wie beschrieben bei Punkt 5, eine Belastung einschalten, so würden wir erwarten, daß der Generator mehr Strom liefern müßte. Das stimmt nur für einen kleinen Teil. Es wird mehr Strom gefragt, die Spannung des Generators geht herunter, also geht auch der Ladestrom der Batterie herunter. (Der Spannungsunterschied zwischen der eigenen Spannung der Batterien und der Ladespannung nimmt ab, also geht der Ladestrom herunter) Einfach gesagt, geht beim Einschalten eines Verbrauchers der Ladestrom derartig herunter, daß der Generatorstrom ungefähr gleich bleibt.



7. Trailer-Charge.

Trailer-Charge ist für den Generator des Sattelschleppers eine Belastung die eingeschaltet wird sobald der Dieselmotor läuft und der Generator Spannung abgibt.

Angenommen wir haben die beiden Ladekreise der Trailer-Charge 20-20 auf dem Höchststrom von 20 A eingestellt. Das bedeutet daß von jedem Kreis beim Aufladen der Batterien des Sattelschleppers 20 A gefragt wird, unabhängig von der angebotenen Spannung. Insgesamt wird das Trailer-Charge-System beim Laden (Schüttladung) der Batterien im Sattelschlepper, 40 A. fragen.

8. Stromverteilung zwischen Anlaßbatterie und LKW .

Angenommen daß der Diesel gerade angelassen wurde und daß die Anlaßbatterien ziemlich leer sind.

Die Anlaßbatterien haben eine relativ niedrige Eigenspannung. Es kann sich also einen kräftigen Ladestrom ergeben (Zwischen 50 und 100A, abhängig von der Kapazität des Wechselstromgenerators und von den benutzten Batterien).

Wir wissen, daß der Strom sich selbst einstellt auf einen akzeptablen Wert weil die Spannung des Generators heruntergeht bei hinaufgehendem Strom.

Wird jetzt auch Trailer-Charge eingeschaltet und fragen die Batterien im Sattelschlepper den vollen Ladestrom, so wird auch diese Energie vom Generator geliefert werden müssen.

Es wird sich mehr Strom ergeben, und die Spannung wird heruntergehen. Trailer-Charge bleibt beim vollen Strom (40 A) des Generator fragen, unabhängig der Spannung. Die Anlaßbatterien fragen jedoch weniger Strom weil die Ladespannung heruntergegangen ist.

Schlußfolgerung: Wenn sowohl die Anlaßbatterien als die Trailer-Charge die Höchststrom fragen, wird zuerst den Ladestrom zu den Anlaßbatterien herabgesetzt werden. Es entsteht eine Gleichgewichtslage wobei das verfügbare Vermögen des Wechselstromgenerators verteilt wird zwischen die Anlaßbatterien und die Trailer-Charge.

Solange das von den Ladekreisen des Trailer-Charges gefragt wird, wird der Strom nach Trailer-Charges 40A bleiben.

Unter normalen Umständen ist die Kapazität eines Wechselstromgenerators ausreichend um die Anlaßbatterien des LKW's nach dem Anlassen wieder

innerhalb 10 bis 15 Minuten ganz voll auf zu laden. Wenn der Sattelschlepper ausgestattet ist mit einem Trailer-Charge Ladesystem, kann das abhängig von der Kapazität des Generators etwas länger dauern.

9. Kapazität des Wechselstromgenerators und die notwendige Energie.

Bis jetzt haben wir nur gesprochen von den zu ladenden Anlaßbatterien und Trailer-Charge als Stromverbraucher. Es gibt in einem LKW und Sattelschlepper noch viel mehr Stromverbraucher. Denken Sie z.B. nicht nur an Beleuchtung, Klima, Luftkompressor usw., sondern auch an einen Ofen, Kaffeegerät oder Mikrowellenofen. Diese letzten Geräte konvertieren elektrische Energie in Wärme und verbrauchen deswegen viel Energie.

Es ist sehr wichtig, zu berechnen, welche Belastung auf Dauerbasis vom Wechselstromgenerator gefragt werden kann. Beim Einschalten von mehr Belastung als vom Wechselstromgenerator geliefert werden kann, wird das Defizit aus den Anlaßbatterien geholt werden!!! Ist das eine kurzfristige Situation, z.B. bei einem Mikrowellenofen, so ist das kein Problem. Sobald man den Mikrowellenofen ausgeschaltet hat, werden die Anlaßbatterien wieder aufgeladen. Wenn aber die langfristige Situation anhält, so ist die Möglichkeit groß, daß die Anlaßbatterien nicht genügend geladen werden. In so einem Fall, kann einen Wechselstromgenerator mit größerer Kapazität montiert werden. Auch können die Ladekreise des Trailer-Charge Systems auf einen niedrigen Ladestrom eingestellt werden. Leider ist es nie möglich (langwierig) mehr Energie zu verbrauchen als geliefert wird.