



Der Bedarf an elektrischer Energie und wie dieser gedeckt werden kann

Über das Prinzip der Stromerzeugung wird in der Reisemobilwelt sehr kontrovers diskutiert, wohl deshalb, weil Ideologien und persönliche Erfahrungen das Denken emotional belasten. Nur zur Schonung der Natur den motorgetriebenen Generator abzulehnen und stattdessen Solarmodule anzuhimmeln, ist weder plausibel noch konsequent.

Umweltsünder sind wir alle, derjenige, welcher unter Benutzung des Flugzeugs seinen Urlaub auf Mallorca verbringt (der Transport 1 Person kostet so viel Treibstoff, wie ein durchschnittlicher Pkw in einem ganzen Jahr verbraucht) genauso wie derjenige, der nur Campingplätze benutzt oder derjenige, der mit seinem Freizeitfahrzeug in den Wintersport fährt. Der Bau eines Reisemobils setzt 2 bis 7 Tonnen mühsam zu entsorgenden Sondermüll in die Welt; fallen da einige kg Mehrbelastung infolge verbesserter Elektroausrüstung ins Gewicht oder der - gemessen am Gesamtspritverbrauch - verschwindend geringe Anteil Treibstoff für den Knattermax? Im übrigen kann man nachweisen, dass durch die Temperaturabsenkung in der nichtbenutzten Wohnung etwa soviel Heizöl eingespart wird, wie ein Reisemobil bei seiner Winterreise verbraucht.

Für Reisegewohnheiten mit geringem Komfortanspruch sind - ausreichende Batteriekapazität und richtige Dimensionierung vorausgesetzt - Solarstromanlagen geeignet. Für darüber hinausgehende Ansprüche werden nachfolgend angepasste Lösungen aufgezeigt.

Der Bedarf

Reisegewohnheit	Bedarf pro Tag	
	Wh	Ah ^{*)}
a) Komfortanspruch gering		
Reisen im Sommer; Bedarf nur für Licht, Wasserpumpe, Radio	200	17
Reisen im Winter; Bedarf nur für Licht, Wasserpumpe, Radio, Heizung	500	42
b) Komfortanspruch hoch, keine Klimatisierung		
Reisen im Sommer; Bedarf für Licht, Wasserpumpe, Radio, Fernseher, Kühlschrank, Fön, Mikrowelle,	1500	125
Reisen im Winter; Bedarf wie vor, jedoch + Heizung	2000	175
c) Komfortanspruch hoch, mit Klimatisierung		
Bedarf für Licht, Wasserpumpe, Radio, Fernseher, PC, Kühlschrank, Fön, Mikrowelle, Klimagerät	5000	400

*) Werte ermittelt durch formales Dividieren: Ah = Wh / 12 Volt

Wie dieser Bedarf gedeckt werden kann

Wer in der Lage ist, nüchtern zu denken, wird die Entscheidung treffen auf der Basis derjenigen Energiemenge, die er aufgrund seiner persönlichen Reisegewohnheiten benötigt.

Die befriedigende Versorgung des Reisemobils mit elektrischer Energie erfordert einen beträchtlichen Investitionsaufwand, der bis zu 5 % des Fahrzeugpreises betragen kann. Da lohnt es sich, durch gründliche Vorbereitung die richtigen Entscheidungen herbeizuführen, Kosten und Nutzen sachgerecht gegeneinander abwägen. Dieser Handbuch soll Sie hierbei unterstützen.

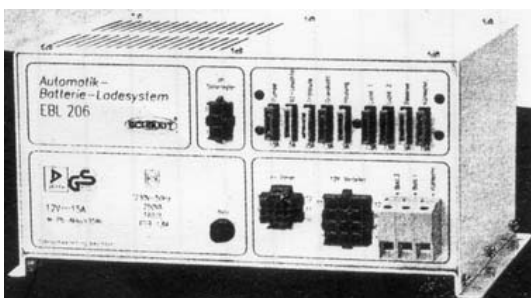
Um längere Zeit unabhängig von einer Außenversorgung Verweilen zu können, sollte die Kapazität der Versorgungsbatterie mindestens 4 x so groß sein wie der Tagesbedarf, wenn möglich, besser noch 8 x.



Viele lassen sich - ohne groß nachzudenken - eine Solarstromanlage einbauen und fallen aus allen Wolken, wenn sie dann doch noch zur Kerze greifen müssen. Besser ist:

HPR einbauen und die Kerze für den heiligen Christopherus anzünden.

Lösung 1. Die serienmäßige Ausrüstung deckt den Strombedarf

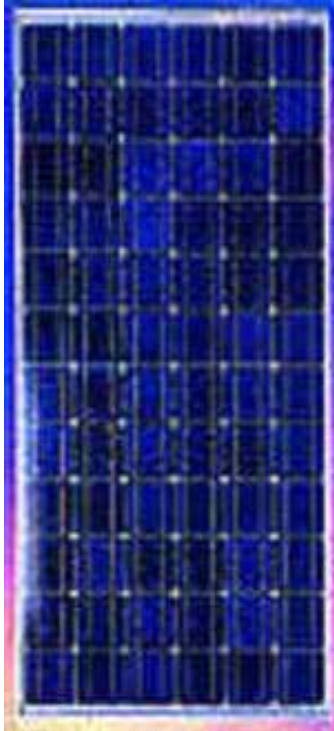


Es gibt Reisemobile, die ausser der Beleuchtung und der Wasserpumpe keine elektrischen Verbraucher haben. Hier reicht die normalgeregelte Lichtmaschine des Fahrzeugmotors und eine 100 Ah Bordbatterie zur Deckung des Strombedarfs aus. Falls das auf Sie zutrifft: herzlichen Glückwunsch, Sie brauchen ab hier nicht weiterzulesen, es bleibt Ihnen das mühsame Durchackern von technischer Literatur erspart.



Die Beschaffungsmöglichkeiten von elektrischer Energie im Vergleich

Solar 200 Wp
Inv.-Kosten 2.000 €
Gewicht 25 kg



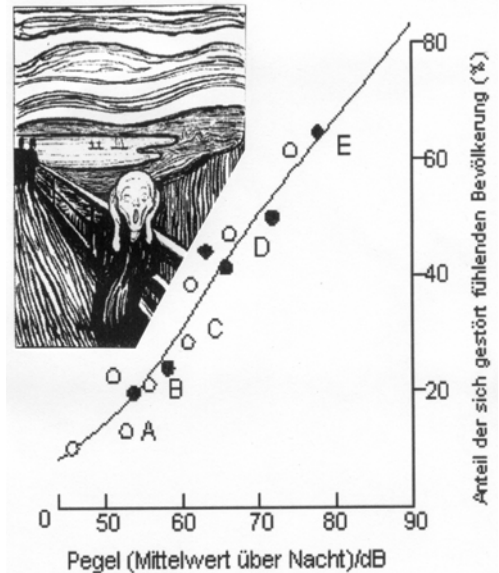
HPR SansSouci
Inv.-Kosten 1750 €
Gewicht 0,5 kg



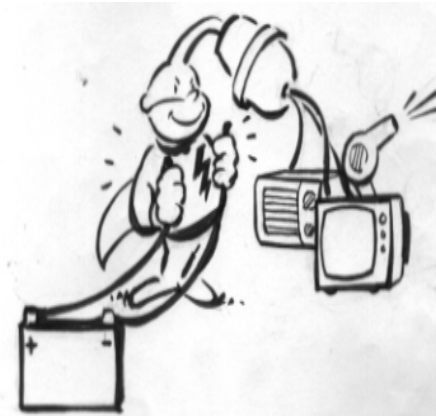
Knattermax + Lader
Inv.-Kosten 2.000 €
Gewicht 20 kg



900 Watt



Ertrag 350 Wh / Tag
Betriebskosten 0 €/kWh

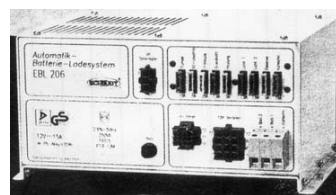


Ertrag 1.000 Wh / Stunde
Betriebskosten 1 €/kWh

Ertrag 400 Wh / Stunde
Betriebskosten 1 €/kWh



Brennstoffzelle
z.B. EFOY 1200
Inv.-Kosten 3.300 €
Gewicht ca. 12 kg
Ertrag 350 Wh / Tag
Betriebskosten 2,3 €/kWh



Laden am Netz
Inv.-Kosten 0, Gewicht 0
(15 A Lader ist vorhanden)
Ertrag 4000 Wh / Tag
Betriebskosten
zu hause 0,2 €/kWh
Campingplatz 1 €/kWh



Die Versorgung des Reisemobils mit Solarenergie

Wann ist eine Solarstrom-Gewinnung sinnvoll?



Zur Beantwortung der Frage, ob eine Solaranlage sinnvoll ist, müssen die Reisegewohnheiten und die Reisemobil-Konstruktion herangezogen werden. **Wer nur elektrische Kleinverbraucher zu versorgen hat, außerdem sein Reisemobil nur im Sommerhalbjahr benutzt oder überwiegend in südliche Regionen fährt, kann mit Solarstrom auskommen.**

Dasselbe gilt für Komfort-Reisemobile bei längeren Verweilzeiten, z.B. 14 Tage am Strand. Solche Fahrzeuge können sich zwar - wenn mit HPR geregelter Lichtmaschine ausgerüstet - durch Motorlauf mit einer größeren Menge an elektrischer Energie versorgen als PV-Anlagen dies zu liefern in der Lage sind, jedoch scheut sich der eine oder andere, die Nachbarn um Erlaubnis zu bitten.

Wer grundsätzlich abends einen Campground aufsucht und das Fahrzeug dort an die Wechselstrom-Steckdose anschließt, braucht weder das eine noch das andere.

Von der Kostenseite her erhebt sich die Frage, was zweckmäßiger ist: Eine 1600 € teure Solarstromanlage liefert im Hochsommer ca. 100 Ah pro Tag (im Winter fast nichts), die Spezial-Lichtmaschinenregelung HPR SansSouci ist gleich teuer und kann 100 Ah pro Stunde bei Tag und bei Nacht liefern! Und einen Batterie-Computer bekommt man gratis dazu. Wer viel fährt und nur wenige Tage verweilt, braucht dann weder Solarstrom noch externe Steckdose, um selbst gehobenen Ansprüchen gerecht zu werden.

Agтар Pfiffikus:
Das sollte man wissen



Sehr empfehlenswert ist die Verwendung einer Solaranlage, wenn das Reisemobil bei Nichtgebrauch nicht an ein Stromnetz angeschlossen werden kann (z.B. Parkmöglichkeit nur auf öffentlicher Verkehrsfläche). Selbst der geringe Tageslichteinfall im Winter ist ausreichend, um in entsprechend langem Zeitraum die Akkus aufzufüllen und so vor Schädigung zu schützen.

Selbst wenn mit dem Hauptschalter das Reisemobil scheinbar stromlos geschaltet wird, bleiben einige Funktionen aktiv und leeren langsam die Batterie (schleichende Entladung):

- Alarmanlage
- Ablassventil des Truma-Boilers
- Standby des Radios (um Neucodierung zu vermeiden)
- große Wechselrichter können bzw. dürfen eingangsseitig nicht abgeschaltet werden, sondern nur per Fernbedienung oder Geräteschalter. Dies wird manchmal vergessen mit dem Ergebnis, dass erheblicher Leerlaufstrom verbraucht wird.

Zur Deckung von nicht-vermeidbaren Standby-Strömen genügt eine 75 Wp PV-Anlage.

Die vorstehenden Ausführungen haben nicht das Ziel, Sie von der Anschaffung einer Solarstromanlage abzuhalten, sondern sie sollen Ihnen helfen, die richtige Entscheidung zu treffen.

AGTAR liefert preiswerte Module und Bauteile, und Sie können bei der Montage mitwirken. Der Einbau erfolgt professionell, und Sie sparen bares Geld.

Energiegewinnung (Wh pro Tag) mittels Photovoltaik-Anlage mit Nennleistung 100 Wp.

geographischer Ort	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Nordeuropa (800 kWh/qm.a)					225	265	225	210	150			
Deutschland Nord (1000 kWh/qm.a)	30	75	150	225	300	345	300	280	180	95	38	27
Deutschland Mitte (1000 kWh/qm.u. Jahr)	45	75	150	225	300	345	300	280	195	100	55	38
Deutschland Süd (1150 kWh/qm.u. Jahr)	70	115	190	265	325	345	345	295	235	145	75	53
Südeuropa (Athen) (1800 kWh/qm.u. Jahr)	115	170	245	330	435	465	465	435	330	245	170	115
Nordafrika Kairo) (2100 kWh/qm.u. Jahr)	225	300	375	450	525	586	565	525	450	375	300	225



Die Versorgung durch die HPR-geregelte Lichtmaschine

Eine wesentliche Energiequelle ist die Lichtmaschine des Fahrzeugmotors, jedoch nur in Verbindung mit einer Spezial-Lichtmaschinenregelung.

Fahrzeuglichtmaschinen sind vom Hersteller so konstruiert und ausgelegt, dass während des Fahrens die Zündung, die Fahrzeugbeleuchtung, die Ventilatoren und das Radio mit Strom versorgt werden. Das Aufladen der Batterie ist für Fahrzeuglichtmaschinen eine Nebenaufgabe und geschieht mit einer begrenzten Spannung.

Aus diesem Grunde sind die Batterien auch selten mehr als zu 70 % geladen.



Für die Versorgung der Wohnraumbatterie ist die Ladecharakteristik der normalgeregelten Lichtmaschine ungeeignet, wie viele Reisemobileigner leidvoll erfahren mußten. Dem Übel kann durch Einbau eines Spezialreglers abgeholfen werden. Um die während einer Übernachtung verbrauchte Energie von 1 kWh wieder in die Batterie reinzuzwingen, braucht eine normalgeregelte Lichtmaschine ca. 8 Stunden Laufzeit und schafft nur etwa 80% Batteriefüllung, die gleiche Lichtmaschine mit einem Spezialregler hingegen nur 4 Stunden.

Die Spezial-Lichtmaschinenregelung HPR, ein Quantensprung in der Stromversorgung.

Strom im Überfluss ist kein Märchen, sondern Realität, nachzulesen im großen Reisemobil Bordbuch.

Voraussetzung ist das System HPR SansSouci in Verbindung mit einer ordentlichen Batteriekapazität. 400 Ah reichen aus, um den Strombedarf für Fernseher, Licht, Wasserpumpe und Heizungsgebläse eine Woche lang zu decken.

Ein Messgerät zur Überwachung der Batterie ist im Preis inbegriffen (Wert = 230 € + Montage), Sie wissen also immer, ob es noch bis zum nächsten Tag reicht. Und es reicht fast immer. Wer viel fährt und nur wenige Tage verweilt, braucht keinen Knattermax mehr, um selbst einen gehobenen Bedarf zu decken.

In der Rangfolge effizienter Verbesserungen der Energieversorgung steht die Spezial-Lichtmaschinenregelung zusammen mit der richtigen Batterie an erster Stelle.

Eine 1.300 € teure Solarstromanlage liefert im Hochsommer ca. 600 Wh pro Tag (im Winter fast nichts), das HPR-System kostet incl. Einbau ca. 1.800 € und liefert je nach Lichtmaschinengröße 600 bis 2.500 Wh pro Stunde, und das bei Tag und Nacht!

Zum Erhalt der Speicherfähigkeit ist es notwendig, dass die Batterie-Flüssigkeit durch besondere Maßnahmen durchmischt wird. Andernfalls schädigt der unterschiedlich beschaffene Elektrolyt die aktive Bleimasse.

Hochwertige Ladegeräte verfügen über Gasungs-Steuerungen, entweder automatische oder manuelle, um durch sanftes Gasen den Elektrolyten zu homogenisieren.

Die Ladespannung wird zeitgesteuert auf dem erhöhten Wert von 14,7 Volt gehalten.

Aber auch die spezialgeregelte Lichtmaschine ist dazu in der Lage. Wer eine HPR-Anlage hat, findet das dadurch bestätigt, dass selbst dann, wenn der Batteriecomputer "volle Batterie" anzeigt, noch etwas Ladestrom fließt. Dieser bewirkt in gleicher Weise das sanfte Gasen.

Die Umrüstung auf HPR SansSouci

Der interne Regler der Lichtmaschine wird entfernt und durch einen externen programmgesteuerten Regler ersetzt. Da ein bis zu viermal stärkerer Strom fließt, müssen die Leitungen zu Bord- und Starterbatterie ausgetauscht und das Parallelschaltrelais durch ein kräftiges Schütz + Hochleistungsdiode ersetzt werden. Ein Batterie-Computer ergänzt das Ensemble.

Das System HPR SansSouci kann nur in der Fachwerkstatt installiert werden, weil ein Eingriff in die Lichtmaschine und eine geänderte Verknüpfung von Fahrzeug- und Wohnraum-Elektrik erforderlich sind. Der HPR wird entsprechend der Batterieanlage und der Fahrzeugelektrik einjustiert.

Verstärkte Lichtmaschine

Es lassen sich fast alle europäischen Lichtmaschinen auf HPR umstellen. US-amerikanische und japanische Fahrzeuge auf Anfrage.

Lichtmaschinen sind für eine Laufleistung von 100.000 km ausgelegt. Ab ca. 80.000 km empfehlen wir, anlässlich des Umrüstens auf HPR die Lichtmaschine auszutauschen. Es können auch stärkere Lichtmaschinen eingebaut werden. Dies hat dann besondere Bedeutung, wenn eine Klimaanlage während der Fahrt betrieben werden soll.

Die Spezial-Lichtmaschinenregelung HPR bewirkt, dass die Batterien vorschriftsmäßig und vollständig (also zu 100%) geladen werden und man dadurch nicht nur erheblich besser mit elektrischer Energie versorgt ist, sondern auch Kosten und Mühen für den Austausch von Batterien spart, weil deren Lebensdauer sich erheblich verlängert. Eine der vorteilhaftesten Investitionen für das campground-unabhängige Reisemobil.

Im HPR-ausgerüsteten Reisemobil überwacht ein in das System integrierter Batteriecomputer auch die Lichtmaschine und ersetzt die Ladekontroll-Leuchte. Letztere wird entweder außer betrieb gesetzt oder - falls dies nicht möglich ist und deren ständiges Leuchten stört - abgedeckt. Wir empfehlen deshalb den Einbau des Batteriecomputers oder des Batterieüberwachungs-Anzeigerates APM-1 im Sichtfeld des Fahrers.



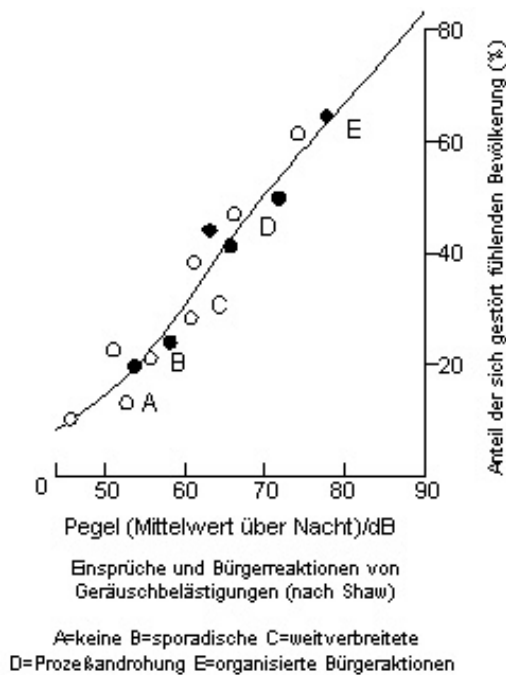
Die Versorgung des Reisemobils durch motorische Stromerzeuger

Das leidige Thema: Der Knattermax, Klassenfeind No 1.

Generatoren sind problematisch, weil sie stinken, Krach machen und das Fahrzeug mit zusätzlichem Gewicht belasten.

Schall und Rauch. Beim Gebrauch von motorischen Stromerzeugern ist die Geräuschentwicklung das größte Problem. Es ist eine Illusion anzunehmen, dass man abends oder gar nachts einen motorischen Stromerzeuger laufen lassen könnte; so leise Aggregate gibt es nicht, auch wenn dies Verkäufer auf Messen und Ausstellungen vorgaukeln. Angaben in Prospekten darf man nicht immer trauen, insbesondere muss man auch zwischen den Zeilen lesen können. Die subjektive Beurteilung der Lautstärke eines Stromerzeugers kann kein Auswahlkriterium sein, denn man kennt in der Regel nicht die Umstände: Wie groß ist die Nennleistung und die gegenwärtige Belastung? Wie hoch ist der Schallpegel in der Umgebung? Woher weht der Wind?

Am ehesten gelingt eine subjektive Beurteilung, wenn Sie das Aggregat abends um 22 Uhr in einer ruhigen Wohngegend mit Belastung laufen lassen und die Geräuschentwicklung so beurteilen, wie Sie es anderen gegenüber tun würden. Die Anwohner helfen Ihnen dabei. AGTAR bietet an, diesen Test vor dem Kauf auf seinem Betriebsgelände durchzuführen.



Wie man dem Diagramm entnehmen kann, wird nachts bestenfalls ein Geräuschpegel von 50 dB (A) hingenommen (die gesetzlich festgelegten Höchstwerte sind noch niedriger). Einen solch niedrigen Pegel erreichen nur wassergekühlte Generatoren mit zusätzlicher Kabinendämmung.

Man kann davon ausgehen, dass **tagsüber** der Schallpegel eines Stromerzeugers von 60 dB(A) toleriert wird. Das überrascht, wenn man weiß, dass Straßenlärm bei etwa 80 dB(A) liegt und Rasenmäher noch lauter sein dürfen. Lärm ist eben nicht gleich Lärm. Es gibt Leute, die stört schon das Summen einer Fliege an der Wand.

Um mit einem Stromaggregat andere nicht mehr als nötig zu belästigen, darf man also dieses nur tagsüber laufen lassen und muss möglichst großen Abstand zum Nachbarn halten.

Es ist eine Unverschämtheit und bringt Reisemobile in Verruf, wenn man abends oder gar nachts mit einem Stromerzeuger Mitmenschen traktiert.

Auf den rechtlichen Aspekt der Lärmerzeugung wird im Merkblatt "Motorische Stromerzeuger näher eingegangen.

Ein weiteres Problem sind die Abgase, welche ebenfalls nicht toleriert werden, überwindbar durch Gasbetrieb oder Ableitung über Dach.

Leider liefern viele Klein-Generatoren keine stabile und saubere sinusförmige Spannung, Schwankungen und Oberwellen können nicht nur elektrische Bauteile schädigen, sondern führen auch zum teilweisen oder gänzlichen Versagen des Ladegerätes. Vor der Anschaffung sollte man unbedingt prüfen, ob Generator und Lader miteinander harmonisieren. Die Ladeleistung eines kleingenerator-gespeisten Batterieladers beträgt nur 30 bis 50 % der Nennleistung des Generators.

Im Generatorbetrieb ist praktisch keine vollständige Batterieladung möglich!

Da Batterien nur bis zum Füllungsgrad von 80 % mit hoher Stromstärke geladen werden dürfen, kann man im Generatorbetrieb keine vollständige Batterieladung erreichen: der Knattermax müsste unendlich lange laufen. Deshalb ist es notwendig, von Zeit zu Zeit ans Außennetz zu gehen.

Bevorzugt werden diesel- oder gasbetriebene Stromerzeuger mitgeführt. Dieselgeneratoren sind aber teuer und schwer und deshalb wenig verbreitet. In den meisten Fällen haben wir benzinbetriebene Stromerzeuger angetroffen, davon wiederum hauptsächlich den Honda 10i. Jedoch, wie bereits ausgeführt, keinen mit nennenswerter Betriebsstundenzahl. Benzin auf Gas umzurüsten, ist ebenfalls teuer.

Ein Kompromiss könnte der einbaubare Direktlader mit luftgekühltem, gasbetriebenen Ottomotor Modell Self-energy EG 20 sein:

12 VDC, 20 A, Ladeleistung 0,2 kW. Geräuschpegel 54 dB (7m). Maße 565 x 380 x 250 mm, 23 kg. Richtpreis 2000 €.

Da aber ein Service zur Zeit nur in Italien möglich ist, kann die Anschaffung nicht empfohlen werden.

Agitar Pfiffikus:
das sollte man
wissen



Wie man sieht, will der Einbau eines motorischen Stromerzeugers wohl überlegt sein. Es ist zwar ein schönes Gefühl, so ein Ding bei sich zu haben, aber dieses Gefühl wird teuer erkauft: Mit Geld und mit Verlust an Gewichtsreserve. Besondere Bedeutung hat dies bei Reisemobilen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen oder weniger. Fragen Sie einmal Reisemobilfreunde, wie oft sie ihren Knattermax tatsächlich benutzt haben. Sie werden erstaunt sein, wie wenig Betriebsstunden Generatoren erreichen!



Brennstoffzelle EFOY 1200

Neueste Möglichkeit zur Versorgung mit elektrischer Energie

Die Brennstoffzelle EFOY 1200



ist ein Gerät, welches durch kaltes Verbrennen von Methanol elektrische Energie in Form von Gleichstrom im Bereich 11,0 bis 14,0 VDC erzeugt. Der Strom wird in einen Akkumulator eingespeist. Im Reisemobil ist dies die Versorgungsbatterie.

Allgemeine technische Daten.

Von $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ arbeitet die EFOY 1200 bestimmungsgemäß. Außerhalb dieses Bereichs schaltet das Gerät selbsttätig ab. Da in Reisemobilen häufig Temperaturen oberhalb von $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ auftreten, empfiehlt sich Frischluftzuführung von außen. Dauerbetrieb ist unbeschränkt zulässig.

Abmessungen des Gerätes:

(T x B x H) 390 x 157 x 261 mm, Gewicht 8 kg.

Abmessungen des 5 l Methanolbehälters incl. Halter:

(T x B x H) mm, 150 x 200 x 290 mm, Gewicht 5 kg.

Geräuschentwicklung ca. 47 LWA.

Standardlieferungsumfang:

5-Liter-Tankpatrone, Prozessmedium, Elektromaterial, Tankpatronenhalter, Montagebleche, Kühlluftset, Abgasschlauch, Fernbedienung, Installationsset für Kühlluftführung, Software mit Anschlusskabel für den Anschluss an einen PC.

Lebensdauer:

Das Gerät ist ausgelegt für eine Lebensdauer von 6 Jahren.

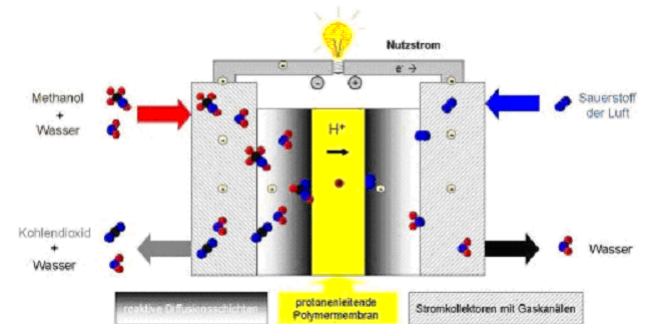
Elektrische Daten

Die Nennleistung = Dauerleistung ist 50 Watt. Beträgt die Spannung der angeschlossenen Batterie (Bordbatterie) 11,0 V, fließt ein Strom von 4,4 A, bei 14,0 V fließen 3,5 A.

Im Stand-by schaltet sich das Gerät unterhalb einer Batteriespannung von 12,5 VDC ein und oberhalb von 14 VDC aus. Wer will, kann das Gerät auch während der Fahrt arbeiten lassen. (Die EFOY-Serie ist bauartgenehmigt). Dies ist aber nicht sinnvoll, weil ihr Beitrag zur Batterieladung sehr gering ist im Vergleich zur Lichtmaschinenladung.

Die Einspeisung des von der EFOY 1200 erzeugten Stroms erfolgt unabhängig von anderen Stromquellen. Das heißt, Lichtmaschine, Ladegerät etc können gleichzeitig laden. Im Automatikbetrieb schaltet sich das Gerät aber nicht ein, falls die Batteriespannung 12,5 VDC nicht unterschreitet.

Schematische Darstellung



Die SFC Brennstoffzelle wird mit Methanol betrieben. Methanol ist der einfachste, einwertige Alkohol, er bildet im Bereich 6 - 36,5 Vol.-% Luft ein explosionsfähiges Gemisch.. Es ist leicht wasserlöslich, biologisch abbaubar und geruchsneutral. Die offene Verbrennung erfolgt zu Kohlendioxid und Wasser. Dichte = 0,79 kg/Liter, Schmelztemperatur (Tripelpunkt) minus $98\text{ }^{\circ}\text{C}$, Siedetemperatur: $65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Methanol zum Betrieb der EFOY wird geliefert in sicherheitsgeprüften Behältern (Tankpatronen genannt). Die Handhabung ist einfach, man braucht nur den Versorgungsschlauch auf die Tankpatrone aufzuschrauben. Üblich sind Behälter mit 5 und 10 Liter Inhalt. SFC Tankpatronen sind weltweit verfügbar und für den Versand per Luftfracht zugelassen. Zum Betrieb benötigt wird außerdem ein Prozessmedium, welches sich bei Auslieferung bereits im Gerät befindet. Ein Nachfüllset gehört zum Lieferumfang.

Der Methanolverbrauch liegt bei 1,1l/kWh. Mit 5 Liter kann man das Gerät 75 Stunden lang Strom erzeugen lassen. Abgas sind Kohlensäure und Wasser, welche mit einem Schlauch ins Freie oder - wenn möglich - in den Grauwassertank abgeleitet werden.

Reine Betriebskosten im Vergleich: Mittlerer Preis pro kWh effektive Batterieladung (ohne Abschreibungskosten): Brennstoffzelle 2,4 €, Lichtmaschine 1 €, Knattermax 1,2 €, Laden am häuslichen Netz 0,2 €

Investitionskosten

Der Richtpreis für Lieferung und Einbau einer EFOY 1200 in ein Reisemobil liegt bei 3.300 €



Im letzten Krieg erzeugte man ein brennbares Gasgemisch - bestehend aus Methanol + Wasserstoff + Kohlenoxid - zum Betrieb von Autos im sog. Holzvergaser.

Brennstoffzellen gibt es auch in anderen Größen
EFOY 600 mit Nennleistung 600 Watt für 2.000 €
EFOY1500 mit Nennleistung 1500 Watt für 3.500 €