

24. November 2018

Samstags-Forum

Stromspar-Gipfel 2018 Regio Freiburg

Solar Appliances

Solar betriebene Elektrogeräte im Haushalt

Inhalt des Vortrags

- Steckbrief Referent
- Spannungsebenen
- Solarmodule
- Akkumulatoren
- Messgeräte
- Unterhaltungselektronik
- Mechanische Geräte
- Beleuchtung
- Fazit

Steckbrief Referent

Zur Person

- Dipl.-Ing. (FH) Maschinenbau
- Werkzeugmachermeister (Handwerk)
- Energieeffizienzberater (dena)



Energiesparberater im Projekt:



Ein Projekt der Stadt Freiburg
IM BREISGAU

Themengebiete:

- Beratung, Schulung und Entwicklung zu Energieeffizienz
- Ganzheitliche Energiekonzepte für Industrie und Gewerbe
- Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
- Energieversorgungskonzepte für Wohn- und Nichtwohngebäude
- Stromsparen in Haushalten



ENERGIEBERATER
FÜR DIE
VERBRAUCHERZENTRALE

Geeignete Spannungsebenen:

- **5 Volt**

 - > USB-Standard: viele Geräte im Bereich Kommunikation und Medien

 - > Alle USB-Steckersysteme oder Hohlstecker (sog. DC-Stecker), bevorzugt Durchmesser 3,5 mm (außen) x 1,3 mm (innen)

 - > Nachteil: bei höheren Leistungen sehr große Ströme

- **12 Volt**

 - > Kfz-Standard: Geräte (auch Küchengeräte) aus dem Camping-Bereich

 - > Kfz-Steckersystem (Zigarettenanzünder) oder Hohlstecker, bevorzugt Durchmesser 5,5 mm (außen) x 2,1 mm (innen)

- **230 Volt**

 - > Alle üblichen Haushaltsgeräte nutzbar.

 - > Nachteil: Siehe weiter hinten. --> Möglichst nicht verwenden!

- **Andere (z.B. 18...24...42 Volt)**

 - > Für Einzelgeräte (z.B. Akku-Schrauber, E-Bike usw.)

Beispiel für Solarmodul 7 Watt:

- Größe (aufgefaltet): 23 cm x 43 cm (ca. DIN A3)
- Bemessungsleistung: 7 W (Praxis: max. 5 W)
- Ausgang USB: 5 V (geregelt), max. 1,0 A (5 W)
- Ausgang Solar-Port: 12...15 V (geregelt), max. 0,3 A (5 W)
- Ausgang Mini-Solar-Port: 4,5...8 V (ungeregelt), max. 1,1 A (7 W bei 6,5 V)
- Max. Tagesproduktion ca. 30 Wh bei manueller Nachführung



Beispiel für Solarmodul 20 Watt:

- Größe (aufgefaltet): 33 cm x 78 cm
- Bemessungsleistung: 20 W (Praxis: max. 14 W)
- Ausgang USB: 5 V (geregelt), max. 1,0 A (5 W)
- Ausgang Solar-Port: 12...22 V (ungeregelt), max. 1,3 A (20 W bei 15 V)
- Ausgang Mini-Solar-Port: 6,5 V (geregelt), max. 1,1 A (7 W)
- Max. Tagesproduktion ca. 80 Wh bei manueller Nachführung



Beispiel für Akku 50 Wh:

- Nennspannung: 4,8 V (Praxis: meistens > 5 V)
- Bauart: 4 NiMH Monozellen (Eigenbau)
- Kapazität: 10 Ah
- Ladung an unregelmäßigem Mini-Solar-Port (4,5...8 V) ohne Laderegler (Praxis: 4,8...6 V)
- Vorteile:
 - USB-Geräte direkt anschließbar
 - Keine Verluste (kein Spannungswandler)
 - Keine Standby-Verluste (kein Laderegler)
 - Kein Schwellenstrom bei wenig Sonne
 - Explosionsgefahr gering
- Nachteil:
 - Teuer (ca. 1 Euro/Wh)



Beispiel für Akku 144 Wh:

- Nennspannung: 12 V
- Bauart: Blei-Säure, offenes System (Motorrad, Anschlusskasten Eigenbau)
- Kapazität: 12 Ah
- Ladung an unregelmäßigem Solar-Port (12...22 V) ohne Laderegler (Praxis: 12...15 V)
- Vorteile:
 - 12-Volt-Geräte direkt anschließbar
 - Keine Verluste (kein Spannungswandler)
 - Keine Standby-Verluste (kein Laderegler)
 - Kein Schwellenstrom bei wenig Sonne
 - Keine Explosionsgefahr
 - Preiswert (ca. 0,25 Euro/Wh)
- Nachteil:
 - Gefahr durch auslaufende Säure



Beispiel für Akku 23 Wh:

- Nennspannung: 5 V (Akku-Spannung: 3,6 V)
- Bauart: Lithium-Ionen (Elektronik-Zubehör)
- Kapazität: 6,4 Ah (Bezogen auf 3,6 V!)
- Ladung an geregelterm USB-Port (5 V) über integrierten Laderegler
- Vorteile:
 - USB-Geräte direkt anschließbar
 - geringes Gewicht
 - Preiswert (ca. 0,25 Euro/Wh)
- Nachteil:
 - Verluste beim Laden und Entladen jeweils (!) > 15% (Spannungswandler)
 - Standby-Verluste (Laderegler)
 - Schwellenstrom bei wenig Sonne
 - Explosionsgefahr bei Ausfall des Ladereglers



Beispiel für Universalmessgerät:

- Messbereich: 0...50 V, 0...5 A (0...250 W)
- Anschlüsse:
 - Hohlstecker 5,5 x 2,1
 - USB A
 - Lüsterklemmen
 - Messtaster für Spannungsmessung
- Messwerte:
 - Spannung, Strom
 - Leistung
 - Stromverbrauch, Energieverbrauch
- Vorteil:
 - Vielseitig einsetzbar
- Nachteil:
 - Akku nötig (fest eingebaut)
 - Eigenverbrauch (Akku)



1. Beispiel für USB-Messgerät:

- Messbereich: 3...7 V, 0...2,5 A
- Anschluss:
 - USB A
- Messwerte:
 - Spannung, Strom
 - Leistung
- Vorteil:
 - Großes Display
- Nachteile:
 - Keine Aufzeichnung von Strom- und Energieverbrauch
 - Wenig Anschlussmöglichkeiten



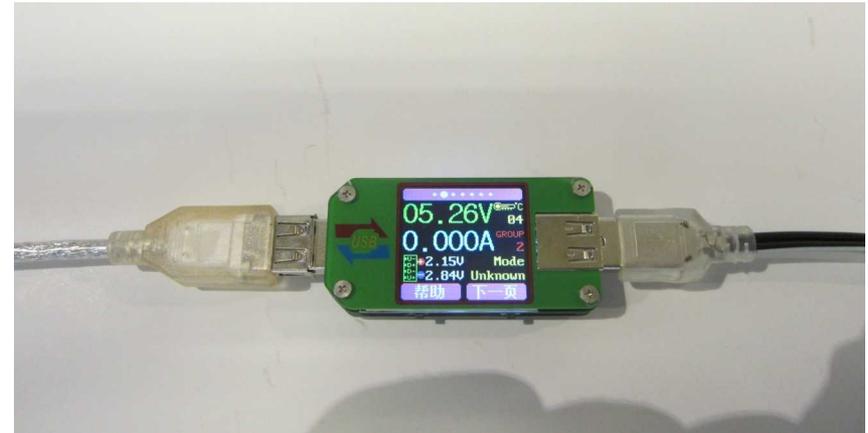
2. Beispiel für USB-Messgerät:

- Messbereich: 0...20 V, 0...4 A
- Anschlüsse:
 - USB A (mit/ohne Datenübertragung)
 - USB Micro B
- Messwerte:
 - Spannung, Strom
 - Stromverbrauch (9 Speicher)
- Vorteil:
 - 9 Messzyklen erfassbar
- Nachteile:
 - Keine Aufzeichnung von Energieverbrauch
 - Für andere Steckernormen Adapter notwendig



3. Beispiel für USB-Messgerät:

- Messbereich: 4,5...24 V, 0...3 A
- Anschlüsse:
 - USB A (mit/ohne Datenübertragung)
 - USB Micro B
- Messwerte:
 - Spannung, Strom
 - Leistung
 - Stromverbrauch, Energieverbrauch (9 Speicher)
 - Temperatur
 - Verschiedene Messfunktionen
- Vorteil:
 - 9 Messzyklen erfassbar
- Nachteile:
 - Für andere Steckernormen Adapter notwendig



Beispiel für Mini-Radio:

- Leistungsaufnahme (bei geladenem internen Akku): ca. 0,25 W
- Versorgung über USB (5 V)
- Vorteil:
 - Bei Anschluss an HiFi-Anlage praktisch keine Klangeinbußen (Digitalrundfunk)
- Nachteile:
 - Akku (Li-Ion) fest eingebaut
 - Antenne zu kurz
 - Eingeschleifte Empfangsstörungen über USB- und Audio-Anschluss



Beispiel für portables Radio:

- Leistungsaufnahme (bei geladenem internen Akku): ca. 0,35 W
- Versorgung über USB (5 V)
- Vorteile:
 - Akku (Li-Ion) herausnehmbar
 - Bei Anschluss an HiFi-Anlage praktisch keine Klangeinbußen (Digitalrundfunk)
 - Auch über internen Lautsprecher akzeptabler Klang
- Nachteil:
 - Eingeschleifte Empfangsstörungen über USB- und Audio-Anschluss bei UKW-Empfang



Beispiel für CD-Spieler:

- Leistungsaufnahme (bei externer Versorgung): ca. 0,4 W
- Versorgung über 5 V (USB) problemlos möglich (Herstellerangabe: 4,5 V)
- Vorteile:
 - Batterien oder Akkus (2 x Mignon) herausnehmbar
 - Bei Anschluss an HiFi-Anlage praktisch keine Klangeinbußen (CD)
- Nachteile:
 - CD-Fach-Deckel etwas unhandlich
 - Display sehr klein



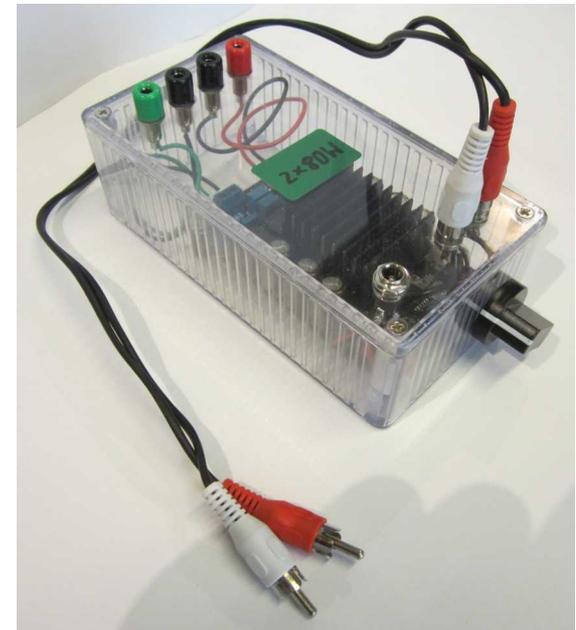
Beispiel für HiFi-Vorverstärker (Eigenbau):

- Leistungsaufnahme: ca. 0,7 W
- Versorgung über 5 V (USB) problemlos möglich (Regelbereich: 4,5...9 V)
- Vorteile:
 - Fernbedienung
 - Versorgung weiterer Geräte über USB-Ausgang
- Nachteil:
 - Teilweise „Gedächtnisverlust“ des Micro-Controllers nach Trennung der Stromversorgung



Beispiel für HiFi-Endverstärker (Eigenbau):

- Leistungsaufnahme: min. ca. 0,7 W (7,5 V), ca. 1,2 W (12 V)
- Versorgung z.B. über 12 V (Regelbereich: 7,5...30 V)
- Vorteil:
 - Ohne Akku an Solarmodul anschließbar
(keine Lautstärkeschwankungen bei schwankender Versorgungsspannung)
- Nachteil:
 - Hohe Ruheleistungsaufnahme besonders bei höheren Spannungen (Grund: eingebauter Spannungsregler für Vorstufe)



Beispiel für Mini-HiFi-Endverstärker (Eigenbau):

- Leistungsaufnahme: ca. 0,1 W (ohne Signal), typisch ca. 0,1...0,3 W (Zimmerlautstärke)
- Versorgung über 5 V (Regelbereich: 4,5...5,5 V)
- Vorteile:
 - Extrem niedrige Leistungsaufnahme
 - Versorgung über USB-Ausgang des Vorverstärkers möglich
- Nachteil:
 - Kleiner Spannungsregelbereich



Beispiel für Mini-Ventilator:

- Leistungsaufnahme: 1,7 W
- Versorgung über USB (5 V)
- Vorteil:
 - Geräuscharm
- Nachteil:
 - Nur im Nahbereich bzw. bei kleinen Räumen wirksam



Beispiele für Staubsauger (ohne Abbildung):

Beispiel 1:

- Leistungsaufnahme: 175 W (240 W)
- Versorgung über 12 V (oder 230 V)
- Vorteil:
 - Einfacher Wechsel zwischen Solar- und Netzbetrieb möglich
- Nachteil:
 - Kabelgebunden

Beispiel 2:

- Leistungsaufnahme: 90 W (aus Akku)
- Versorgung über 12 V (Akkuladung)
- Vorteil:
 - Akku auswechselbar
- Nachteil:
 - Akku-Kapazität nur für max. 18 min (Händlerangabe)

Beispiel für Pürrierstab (ohne Abbildung):

- Leistungsaufnahme: 120 W (aus Akku)
- Versorgung / Ladung über 9 V
- Akku: Lithium-Polymer 1,5 Ah (Herstellerangabe)
- Laufzeit: 15 min (Herstellerangabe)
- Vorteil:
 - Kabellos
- Nachteile:
 - Ungünstige Versorgungsspannung passt nicht zu gängigen Spannungsebenen
 - Verletzungsgefahr (kein Stecker ziehen möglich)

Beispiel für LED-Lampe:

- Leistungsaufnahme: 0,7 W
- Versorgung über USB (5 V)
- Anwendung: Lese-, Arbeits-, Tischleuchte
- Vorteil:
 - Mit Powerbank kabellos einsetzbar
- Nachteile:
 - Ungünstige Stabform



Zusammenfassung:

- Unterhaltungselektronik:
 - Leistungsaufnahmen im Betrieb fast immer unter 1 W realisierbar (Entspricht gesetzlich erlaubtem Standby!)
 - Solarbetrieb über weite Strecken des Jahres möglich
- Mechanische Geräte:
 - Bei entsprechender Akku-Kapazität Solarbetrieb möglich
 - Versorgungsspannung der Geräte z.T. ungünstig
- Beleuchtung:
 - Dauerbetrieb erfordert Lampen mit sehr kleinen Leistungsaufnahmen (< 1 W)
- Solarbetrieb mit Akkumulator:
 - > Erst Strom sparen, dann Strom speichern!
 - > Manuelles Nachführen des Solarmoduls + Nachverfolgung der „Ernte“ im Akkumulator führt zu mehr Energiebewusstsein
 - > Sehr gut geeignet, um Kinder an das Thema Energie heranzuführen

Hinweis: Für die dargestellten Vorschläge wird keine Haftung übernommen.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Zeit für Fragen...