



# STROMVERSORGUNG AN BORD TEIL 4

**Autonom bleiben.** Das ist der Wunsch der meisten Segler, insbesondere auf Langfahrt. Aber wie regle ich den Energiehaushalt an Bord, wenn ich wochen- oder monatelang abseits von Marinas lebe? OCEAN7-Autor Michael Köhler gibt in dieser Serie die Antworten aus der Praxis für die Praxis.

## Brennstoffzelle:

Eine tolle Sache, wohl noch ein wenig Zukunftsmusik, auf den ersten Blick teuer und der „Treibstoff“ nicht überall verfügbar. Aber mit steigenden Stückzahlen könnte sich das ändern. Die Grundidee ist genial, Wasserstoff und Sauerstoff reagieren miteinander, es entsteht elektrischer Strom und als Abgas nur Wasserdampf! Die mobilen, auf Yachten einsetzbaren Brennstoffzellen verwenden als Energieträger jedoch nicht Wasserstoff, sondern Methanol. Der Wirkungsgrad wird dadurch zwar schlechter, ist aber noch immer besser als beim Dieselmotor.

Zudem arbeiten Brennstoffzellen sehr leise, können die ganze Nacht durchlaufen, schalten sich bei niedriger Batteriespannung automatisch ein und bei voller Batterie wieder aus. Genau das was der Segler braucht! Der Nachteil, sie sind teuer, liefern als Nennleistung je nach Modell nur wenige Watt und der „Treibstoff“ ist mit ca. 6 €/L auch nicht gerade billig. Preisbeispiel: Nennleistung 50 W, maximaler Ertrag ca. 100 Amph pro Tag – dabei verbraucht sie ca. 1,5 L Methanol um ca. 9 Euro – diese Brennstoffzelle kostet komplett ca. 5000,- Euro. Um 100 Amph zu erzeugen, läuft ein Motor

**UNABHÄNGIG.** Um solche Ankerplätze in entlegenen Atollen nutzen zu können, muss man in der Energieversorgung möglichst autonom sein.

mit entsprechender LM oder ein Generator 1 Stunde und verbraucht dabei ca. 2 Liter um ca. 2 Euro. Ein deutlicher Unterschied. Aber auch im Komfort, die Brennstoffzelle läuft nahezu geräuschlos. Sie ist klein wie ein Schuhkarton wiegt nur ein paar Kilo. Oft begeht man den Fehler, als Kosten nur den Treibstoffverbrauch zu sehen. Die Energieerzeugung

mit Verbrennungsmotoren hat leider immense Nebenkosten. Die echten variablen Kosten (Kosten pro Stunde Laufzeit) erhält man, wenn man alle Nebenkosten bei einem Generator (Filter, Keilriemen, Impeller, Mechaniker für Service, Dichtungen, Öl, ... und Treibstoff während eines Jahres addiert und durch die gelaufenen Stunden dividiert. Den Kaufpreis und die Lebensdauer lassen wir der Einfachheit halber weg. Für Boote, die nur wenige Wochen im Jahr genützt werden oder bei denen es sehr auf das Gewicht ankommt, ist sie schon heute eine ernst zu nehmende Alternative.

Vor allem bei geringer Nutzung erkennen wir, dass eine KWh aus dem Generator ungefähr gleich teuer ist wie aus der Brennstoffzelle. Als Unterschied verbleibt die Leistungscharakteristik. Der Generator kann pro Tag wesentlich mehr Energie erzeugen und einen Spitzenbedarf abdecken, die Brennstoffzelle lediglich ihre (schwache) Nennleistung, dafür aber über 24 Stunden und das geräuschlos.

„DIE AUSWAHL DER EINZELNEN LADUNGSTRÄGER HÄNGT SEHR VOM BOOT, DEM INDIVIDUELLEN VERBRÄUCH UND VOM REVIER AB“

MICHAEL KÖHLER

## Der Sterlingmotor:

Basierend auf dem von Sir Robert Sterling 1816 erfundenen Motor entstand der „WhisperGen“ ein sehr unkonventionelles Ladekonzept. Das Funktionsprinzip – stark vereinfacht: Die Außenseite der Zylinderköpfe wird von einem kesselähnlichen Brenner mit Gas oder Diesel auf über 700°C erhitzt. Der in den Zylindern eingeschlossene Stickstoff wird abwechselnd im Kopf

erhitzt (dehnt sich dabei aus) und am gekühlten Motorblock verdichtet. Durch diese Bewegung der Kolben wird eine Lichtmaschine angetrieben, die 750 Watt (ca. 50 Amp.) liefert. Das ist bei einem Verbrauch von nur 0,7 Litern pro Stunde zwar nur ein Wirkungsgrad von 10% aber im direkten Kostenvergleich mit einem Verbrennungsmotor durchaus passabel, weil ein Dieselmotor eben mehr braucht als nur Treibstoff. Ein durchschnittlicher Segelbootmotor verbraucht ungefähr gleich viel - wenn er nur zum Batterieladen verwendet wird - und lädt oft weniger als 50 Ampere! Wirklich interessant wird es aber erst, wenn Sie für die abgegebene Wärme auch eine Verwendung haben. Wenn Sie ihr Boot oft in der kalten Jahreszeit nutzen, können Sie ihr schwimmendes Heim mit 6KW Wärmeleistung mühelos warm halten und haben auch noch gratis warmes Wasser. Diese Art von Generator ist für längere Betriebszeiten ausgelegt, nicht für Leistungsspitzen. In Verbindung mit einem guten Servicenetz ist der WhisperGen sicher eine interessante und ernst zu nehmende Alternative.

Liebe OCEAN7-Leser, weitere ausführliche Informationen über Energie-Erzeuger und die Fortsetzung dieser Serie von Michael Köhler finden Sie unter [www.OCEAN7.at](http://www.OCEAN7.at)



DER AUTOR DIESER SERIE, MAG. MICHAEL KÖHLER AUS KÄRNTEN, LEBT IN DER KARIBIK AUF SEINEM BESTENS AUSGERÜSTETEN KATAMARAN. ER NIMMT AUCH ZAHLENDE GÄSTE MIT: [WWW.TWOFAST.AT](http://WWW.TWOFAST.AT)



Mit den Qualitätsprodukten von **cleversolar** und **SunWare** können Sie Ihre freie Zeit auch an den abgelegensten Orten in vollen Zügen genießen. Sie nutzen einfach die Energie, die ohnehin überall vorhanden ist: Die Kraft der Sonne.

Unsere Solaranlagen sind höchst effizient, einfach zu installieren und garantieren Ihnen eine zuverlässige Stromversorgung an Ihrem persönlichen Lieblingsplatz.

[www.clever-solar.de](http://www.clever-solar.de)



Ihre mobile Stromversorgung mit Solaranlagen von **cleversolar**. Fordern Sie einfach unseren neuen Katalog unter 040 - 94 36 28 12 oder per E-Mail unter [info@clever-solar.de](mailto:info@clever-solar.de) an.

Genießen Sie die große Freiheit mit:

**cleversolar**<sup>®</sup>

↳ DER SONNE ENTGEGEN