

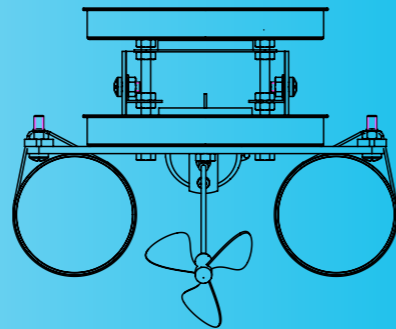
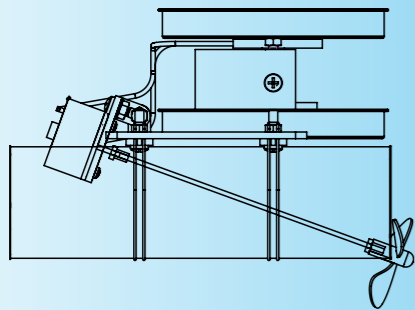
Betrieb

Achtung: Das Boot niemals ohne Kühlwasser betreiben. Der Betrieb ohne Kühlung zerstört das Thermoelement!

Das Boot sollte nur in ruhigen Gewässern wie z.B. einem See oder der Badewanne ;o) betrieben werden. Wind oder Luftzug ist für den Betrieb störend, da dadurch das Thermoelement deutlich weniger erwärmt wird. Überprüfen Sie nach Zusammenbau, dass das Boot waagrecht im Wasser liegt. Ggf. muss der Bootsaufbau auf den Schwimmkörpern verschoben werden. Danach die obere Kühlwasserschale zu ungefähr einem Drittel mit kaltem Wasser befüllen und das Teelicht anzünden. Durch den entstehenden Temperaturunterschied an den beiden Seiten des Thermogenerators erzeugt dieser eine elektrische Spannung, die den Antriebsmotor mit Strom versorgt und so die Schiffsschraube antreibt. Nach kurzer Zeit tuckert das Boot gemächlich davon. Durch horizontales Verdrehen der Antriebseinheit (Motor, Welle, Schiffsschraube) lässt sich die Bewegungsrichtung (geradeaus oder Kreisbahn) nachjustieren. Durch Zugabe von Eiswürfeln in die Kühlwasserwanne kann die Geschwindigkeit erhöht werden.

Beim Lagern des Bootes außerhalb vom Wasser darauf achten, dass die Welle mit der Schiffsschraube nicht auf der Unterlage aufsitzt - Knickgefahr der Verbindungsstelle zum Motor.

Viel Spaß beim Spielen und Experimentieren!



Operation

Attention: Never use without cooling water. The thermogenerator would be damaged!

Please operate the boat only in calm waters like a lake or your bathtub ;o). Avoid stormy weather as too strong surrounding airflow would prevent proper heating of the thermogenerator. Adjust the position of the boat's deck on the float body to ensure a horizontal position of the swimming boat. Fill the upper reservoir with cold water (about one third) and light the candle. The resulting temperature difference between both sides of the thermogenerator produces electricity supplying the electrical motor, that drives the connected ship screw. After a short while the boat is slowly chugging away. It swims on a straight path or turns around in circles, what is adjustable via horizontal orientation of the drive unit (motor, drive shaft, propeller). The boat's speed increases further by adding some icecubes to the cooling water.

When storing the boat make sure that the shaft with the propeller does not rest on the pad - risk of buckling the joint with the motor.

Have fun and happy experimenting!

CandleBoatKit

Candle Boat with Thermoelectric Drive - Kit
Kerzenboot mit thermoelektrischem Antrieb - Bausatz

Sicherheitshinweise

Das Kerzenboot ist nicht für Kinder unter 14 Jahren geeignet! Der Betrieb erfordert die gleichen Sicherheitsvorkehrungen wie der Umgang mit offenen Flammen. Verbrennungsgefahr! Exergia übernimmt keinerlei Haftung für mögliche Schäden und Verletzungen, die sich aus dem Betrieb ergeben.

Funktion

Dieser Bausatz demonstriert die direkte Umwandlung von Wärme in elektrische Energie mittels des Seebeck-Effekts. Wie in Solarzellen geschieht die Stromerzeugung ohne bewegliche mechanische Teile direkt durch Prozesse auf atomarer Ebene. Die mit Wärme gekoppelten atomaren Schwingungen führen zu einem Gefälle der Elektronenverteilung und damit einer elektrischen Spannung. Weitere Informationen zum Seebeck-Effekt finden Sie hier:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Thermoelektrizität>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Thermoelement>

EXERGIA

Ideas in Light & Energy

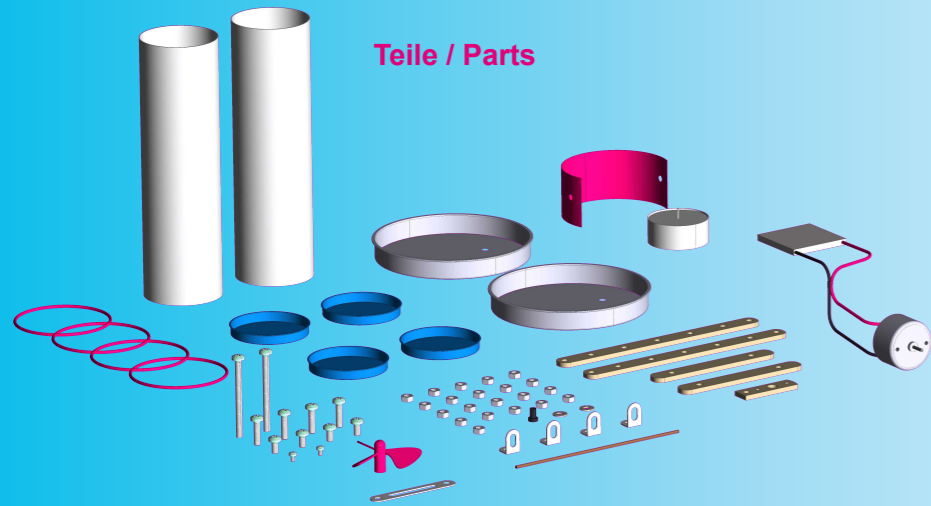
Safety Instructions

The CandleBoat is not suitable for children under the age of 14! When running this engine use the same safety precautions as for open flames - burn injury hazard. Exergia is not responsible for any damages or injury occurring during the operation.

Function

The kit demonstrates the direct conversion of heat into electrical energy via the Seebeck effect. Like in photovoltaic cells the generation of electricity results from processes on an atomic scale without macroscopic movement of mechanical parts. The atomic vibrations that correspond to heat result in a gradient of the electron's distribution i.e. an electrical voltage. For further information see:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Thermoelectric>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Thermogenerator>



Teile / Parts

Hinweise / Hints

Das Thermoelement so plazieren, dass sich die abgehenden Kabel außerhalb des heißen Bereiches der Flamme befinden. Um einen guten Wärmeübergang zu erreichen, muß der Thermogenerator ohne Spalt an der Kühlwanne anliegen. Geben Sie ggf. vor der Montage etwas Wärmeleitpaste oder einen Tropfen Maschinenöl auf dessen obere Seite. Die Muttern zur Befestigung des Klemmblechs nicht zu fest anziehen - Bruchgefahr!

Achten Sie bei der Verbindung des Motors mit der Welle darauf, dass beide Achsen fest im Verbindungsstück stecken.

Adjust the position of the thermogenerator so that its wires are outside of the candle's hot region. There must not be a gap between the thermogenerator and the top cover. For better heat transfer optionally put some thermal grease or a drop of machine oil on the upper side of the thermogenerator. To avoid damages be careful when tightening the nuts for fixing the connection strip.

Take care that the drive shaft and motor's axle are properly seated in the connection joint.

Zusammenbau / Assembly

