



# Verschiedene Kühlbox-Systeme im Vergleich

Sommerzeit ist Reisezeit – wer auch unterwegs Getränke und Speisen kühlen möchte, ist auf eine Kühlbox angewiesen. Der TCS hat die gängigsten vier Kühlboxen-Systeme getestet und zeigt auf, welche Vor- oder Nachteile sich beim Vergleich ergeben. Ziel: Der potenzielle Käufer muss wissen, welches Kühlgerät sich für seine Bedürfnisse wirklich eignet.

Bei Kühlboxen lassen sich vier verschiedene Funktionsprinzipien unterscheiden – wobei alle ganz spezifische Vor- und Nachteile haben. Bei einer passiven Kühlbox handelt es sich im Prinzip „nur“ um eine isolierende Kiste. Gekühlt wird mit Eis oder sogenannten Kühl-Akkus, die separat gekauft und in einem Tiefkühler vorgekühlt werden müssen. Thermoelektrische Kühlaggregate werden – nach ihrem Erfinder – auch als Peltier-Element bezeichnet. Das Prinzip: Bringt man die beiden Enden eines Metalls (oder Halbleiters) in Kontakt mit einem anderen Metall und leitet einen elektrischen Gleichstrom hindurch, so erwärmt sich die eine Kontaktstelle, während sich die andere abkühlt. Kehrt man die Stromrichtung um, so vertauschen sich auch die Warm- und Kaltstellen. Das System funktioniert mit Batterie- (12 oder 24 Volt) oder mit Netzstrom (230 Volt). Absorber-Kühlboxen lassen sich nicht nur mit Batterie- oder mit Netzstrom betreiben, sondern auch mit Campinggas. Sie funktionieren nach dem Prinzip der Verdunstungskälte mit Hilfe einer Wärmequelle: Ein Stoff (Wasser-Ammoniak-Gemisch) nimmt beim Übergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand Energie auf, die er seiner Umgebung entzieht. Grundsätzlich nach derselben Methode kühlen auch die mit Batterie- oder Netzstrom funktionierenden Kompressor-Systeme. Allerdings kommt statt einer Wärmequelle eine via Elektromotor angetriebene Pumpe zum Einsatz. Mit dieser wird das Kältemittel im geschlossenen Kühlkreislauf verdichtet. Das gasförmige Kältemittel wird an den ausserhalb des Kühlgeräts angeordneten Kondensator geleitet und dort durch Druck und Wärmeabgabe verflüssigt. Über einen Trockner läuft das flüssige Kältemittel zum Verdampfer im Innern der Box, um dort wieder in gasförmigen Zustand überzugehen. Dabei wird dem Innern der Box Wärme entzogen.



Der TCS hat folgende vier Produkte getestet (Preise: Quelle Bantam)

Marke	Modell	Funktionsprinzip	Nutzzinhalt	Preis
Campingaz	Icetime	Passives System	30 dm <sup>3</sup>	Fr. 59.- <sup>1</sup>
Waeco	Tropi Cool TCX 35	Peltier-Element	33 dm <sup>3</sup>	Fr. 367.-
Dometic	RC 1600 EGP	Absorber-System	33 dm <sup>3</sup>	Fr. 340.- <sup>2</sup>
Waeco	Cool Freeze CFX 35	Kompressor-System	32 dm <sup>3</sup>	Fr. 890.-

<sup>1</sup>ohne Kühl-Akkus; <sup>2</sup>ohne Gas, Gasschlauch, Druckregler

## Messungen

Eine Wasserflasche (26 °C) wurde bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C in die Kühlbox gestellt. Gekühlt wurde während 7 Stunden mit der maximal möglichen Kühlleistung; die Energieversorgung erfolgte via Zigarettenanzünder (12 Volt). Untersucht wurde der Temperaturverlauf des Wassers. Zum Vergleich kamen in der passiven Kühlbox zwei Kühl-Akkus (2.4 kg) zum Einsatz, die vorgängig in der Tiefkühltruhe auf -18 °C gekühlt wurden. (vgl. Grafik)

Nur mit einer thermoelektrischen Kühlbox kann nicht nur gekühlt, sondern auch warm gehalten werden. Im Test liess sich das Wasser (20 °C) in einer Stunde auf ca. 40 °C und in gut zwei Stunden auf bis zu knapp 50 °C erwärmen.

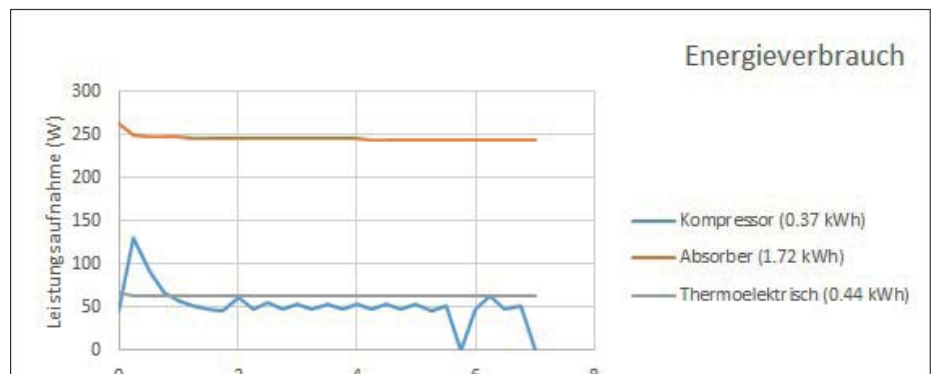
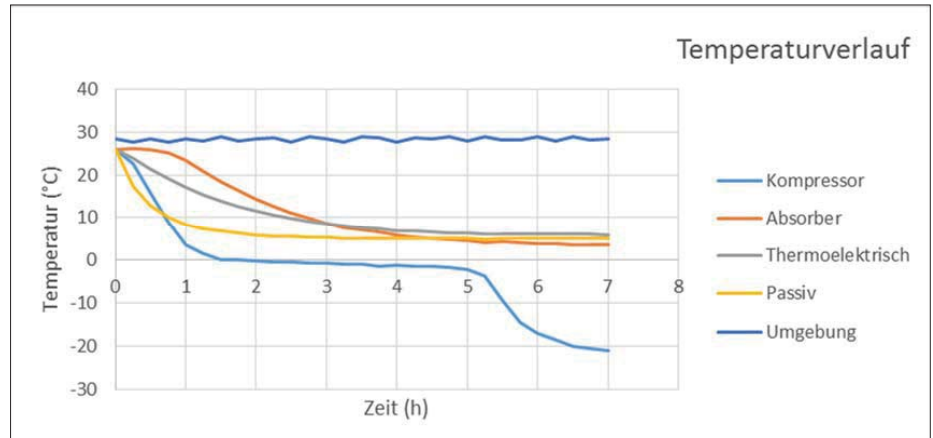


## Sonstige Tests Verschiedene Kühlbox-Systeme im Vergleich

Vor allem wenn die Kühlbox im Fahrzeug via Zigarettenanzünder betrieben wird, könnte der Energieverbrauch eine Rolle spielen. (vgl. Grafik) Denn ohne laufenden Motor könnte das Kühlaggregat die Fahrzeugbatterie soweit entladen, dass ein Motorstart später nicht mehr möglich ist. Solche Pannen lassen sich mit einem Spannungswächter verhindern. Dieser schaltet die Kühlbox aus, sobald die Versorgungsspannung unter einen bestimmten Wert abfällt. Der Betrieb wird erst dann wieder aufgenommen, wenn durch Aufladung der Batterie die Wiedereinschaltspannung erreicht ist. Teurere Kühlboxen (im Test die Kompressor-Box) verfügen über einen integrierten Spannungswächter, für einfachere Modelle gibt es entsprechende Zubehör-Produkte. Einige Modelle schalten nach Erreichen der gewünschten Temperatur in einen Energiesparmodus; verbraucht wird dann nur noch die zum Erhalt dieser Temperatur erforderliche Energie. Andere laufen im 12-V-Betrieb permanent und ohne Temperaturüberwachung weiter (im Test die Absorber-Box). Bei passiven Kühlboxen wäre übrigens konsequenterweise der Energieverbrauch der Tiefkühltruhe beim Konditionieren der Kühl-Akkus zu berücksichtigen.

Eine Kühlbox soll mehr oder weniger mobil sein. Dazu finden sich auf dem Markt nebst Traggriffen und Schultergütern sogar Teleskopgriffe in Verbindung mit fix montierten Rädern. Doch auch das Gewicht spielt eine Rolle: Unter den Test-Produkten wog die passive Kühlbox inklusive Kühl-Akkus rund halb so viel wie die thermoelektrische Box (4.8 bzw. 10.3 kg). Noch deutlich mehr wiegen das Absorber- (14.1 kg) und das Kompressor-System (17.7 kg).

Grundsätzlich: Auf dem Markt gibt es sämtliche Kühlboxen-Typen von verschiedenen Herstellern in diversen Grössen und in unterschiedlicher Qualität. Die Kühlleistung und der Energieverbrauch sind entscheidend von der Qualität der Isolation abhängig. Oder: Je besser die Isolation, desto länger bleibt es in der Kühlbox auch ohne Energieversorgung kühl. Auch das Volumen der Kühlbox beeinflusst den Energieverbrauch.



Wenn nicht aktiv gekühlt werden soll, ist die Kühlleistung von passiven Boxen meist ausreichend. Eine gute Isolation und ein schattiges Plätzchen sind natürlich von Vorteil. Und weil passive Boxen über keinen aktiven Kühlmechanismus verfügen, sind sie leicht zu tragen und erfordern keine Wartungsarbeiten. Der Anschaffungspreis ist entsprechend günstig, allerdings müssen Kühlelemente separat gekauft und vorgekühlt werden.



Thermoelektrische Kühlboxen verfügen über ein so genanntes Peltier-Element, mit welchem sich Lebensmittel sowohl kühlen wie auch erwärmen lassen (ca. 5°C bis 50°C). Solche Systeme erfordern zwar Netz- oder Batteriestrom, funktionieren aber ganz ohne bewegliche Teile, Pumpen und Kühlflüssigkeiten und sind deshalb vergleichsweise preiswert, leicht und wartungsfrei. Die Geräte sind robust und können auch in Schräglage betrieben werden, sollten aber wenn möglich im Schatten stehen und ausreichend belüftet werden.



## Sonstige Tests Verschiedene Kühlbox-Systeme im Vergleich

### Absorber-Kühlboxen: Für das Gartenhaus



Bei Absorber-Systemen wird ein Wasser-Ammoniak-Gemisch vom flüssigen in den gasförmigen Zustand erhitzt, wobei der Umgebung Energie entzogen wird – die Kühlung erfolgt also mit Hilfe einer Wärmequelle. Wichtig für den einwandfreien Betrieb sind eine gute Wärmeabführung und im Idealfall Aussentemperaturen von deutlich unter 40 °C. Steht kein Netz- oder Batteriestrom zur Verfügung, kann ein Absorber auch autark mit Campinggas betrieben werden. Solche Systeme funktionieren also ohne Motor und Pumpe, sind geräuschlos, nahezu wartungsfrei und recht preiswert. Allerdings verbrauchen sie vergleichsweise viel Energie (im 12-Volt-Betrieb ev. Spannungswächter dazwischen schalten). Aufgrund ihres Funktionsprinzips sind Absorber-Systeme auch relativ schwer und nur bei möglichst waagerechter Position zu betreiben.

### Kompressor-Kühlboxen: Für die Tropen- safari



Kühlssysteme mit einem Kompressor erbringen auch bei sehr hohen Aussentemperaturen eine konstante Kühlleistung – bei Bedarf kann sogar tiefgekühlt werden. Solche Systeme funktionieren mit Netz- oder Batteriestrom, verbrauchen aber relativ wenig Energie und sind damit auch für den dauerhaften Betrieb geeignet. Trotz Elektromotor, Pumpe und Kühlmittel sind sie weitgehend wartungsfrei und können selbst bei unebener Standfläche betrieben werden. Allerdings sind solche Geräte teuer, schwer (ev. auf ein geeignetes Tragsystem achten) und gut hörbar im Betrieb.

### Die Tipps des TCS

- Um das geeignete Kühlsystem auszuwählen, sollte man vor dem Kauf eine entsprechende Bedürfnisanalyse vornehmen. Wie gross, wie leicht, wie robust oder wie leistungsstark soll die Kühlbox genau sein? Als Faustregel gilt: Je teurer die Kühlbox, desto besser die Kühlleistung – und zwar nicht nur aufgrund der Funktionsweise, sondern auch aufgrund der Isolation.
- Soll die Kühlbox im Auto via Zigarettenanzünder mit Strom versorgt werden, gibt es einen Netzanschluss oder soll sogar autark gekühlt werden? Wenn die Box möglichst mobil sein soll, empfiehlt sich ein geeignetes Tragsystem. Auf dem Markt gibt es Modelle mit Schultergurt, Traggriff oder sogar solche mit Teleskopgriff und Rollen.
- Idealerweise wird die Kühlbox über Nacht mit Netzstrom vorgekühlt. Die Lebensmittel werden am besten ebenfalls bereits gekühlt verstaut. Über den Batteriestrom im Fahrzeug wird das Temperatur-Niveau im Idealfall nur gehalten. Beim Betrieb über die Fahrzeugbatterie empfiehlt sich allenfalls ein Spannungswächter. Zudem sollten Kühlboxen an einem möglichst gut belüfteten und vor Sonneneinstrahlung geschützten Orten verwendet werden.
- Nach dem Gebrauch sollte der Innenraum der Kühlbox gründlich mit warmem Wasser gereinigt und getrocknet werden. Auch kaum sichtbare Verunreinigungen können während längerem Nichtgebrauch zu Schimmel oder Verfärbungen führen. Später lassen sich solche Verschmutzungen nur mühsam wieder entfernen. Nach der Reinigung sollte der Deckel einen Spalt weit offen bleiben, um ein Minimum an Belüftung zu gewährleisten.
- Weitere Infos zum Thema Camping gibt's unter <https://www.tcs.ch/de/camping-reisen/camping/>