

Klima nach Wunsch: Selbst bei extremer Hitze ist der Innenraum angenehm temperiert

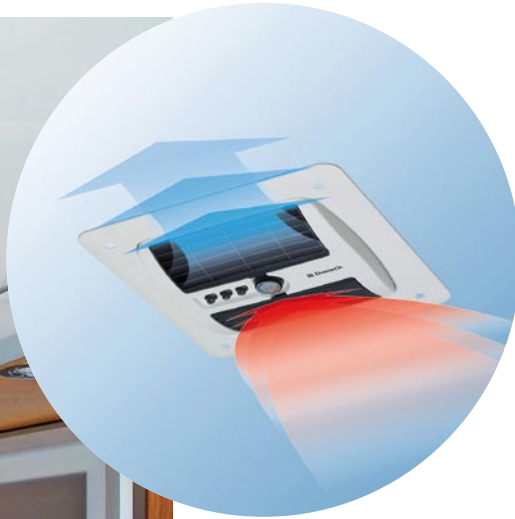


# Kühles Lüftchen

Mit einer Klimaanlage wird der Urlaub auch an heißen Tagen sehr erträglich. Kompakte Kältemaschinen schaffen im Wohnmobil oder Caravan jederzeit ein angenehmes Wohlfühl-Klima

## Das ist zu beachten:

- Die Klimaanlage immer etwas größer dimensionieren. Ständig am Limit laufende Anlagen haben eine verkürzte Lebensdauer.
- Absicherung auf dem Campingplatz beachten: Mindestens sechs Ampere sollten es sein.
- Einbaumaße des vorhandenen Dachausschnitts beachten und Zusatzgewicht prüfen, so dass man ohne Dachverstärkung auskommt.
- Regelmäßige Wartung und Filterwechsel sorgen für optimale Leistung.
- Eine Fernbedienung erhöht den Bedienungs-komfort wesentlich.
- Kompressor-Anlagen arbeiten mit 230 Volt am effektivsten.
- Verdunster-Anlagen arbeiten abhängig von der relativen Luftfeuchtigkeit. Hohe Luftfeuchtigkeit reduziert die Leistung.



Warme Luft wird ange-saugt und in behagliche Kühle verwandelt

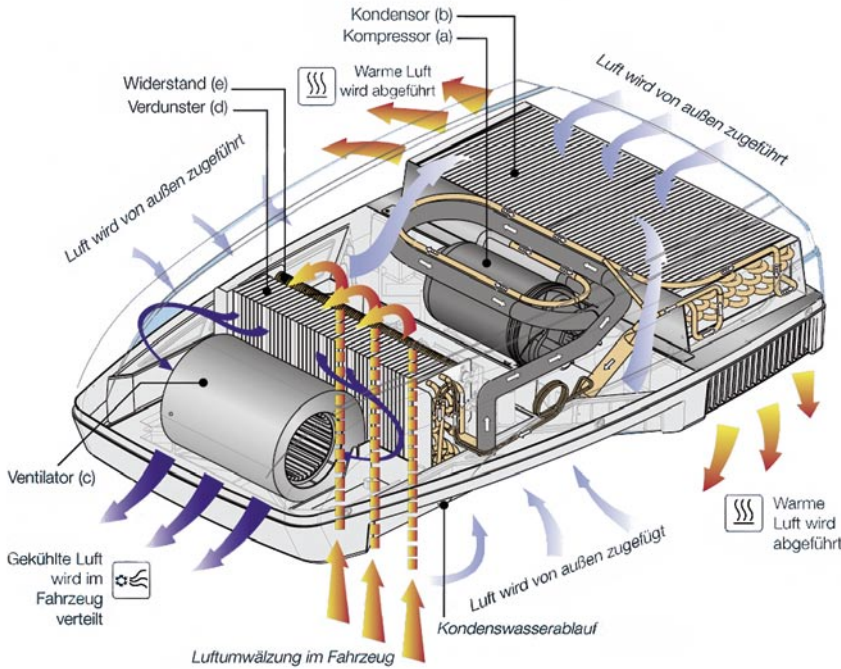
**Ein angenehmes Raumklima** wird im Wesentlichen durch drei Faktoren bestimmt: Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftgeschwindigkeit. In Sachen Temperatur gilt allerdings nicht immer die Devise: Je kühler, desto besser. Vielmehr steht die als ideal empfundene Raumtemperatur in einem bestimmten Verhältnis zu den Außengraden. Wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge liegt der Wohlfühlbereich bei einem Mittelwert zwischen 20 Grad und der momentanen Außentemperatur. Zeigt also das Außenthermometer 30 Grad an, wäre nach dieser Faustformel die ideale Innentemperatur bei 25 Grad erreicht.

Zur optimalen Klimatisierung gehören zudem eine niedrige Luftfeuchte sowie ein niedriger CO<sub>2</sub>-Gehalt. Bei geschlossenen Fenstern entsteht durch die hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration in verbrauchter Luft eine stickige Atmosphäre. Eine noch größere Rolle spielt hohe Luftfeuchtigkeit: Eine 22 Grad kühle Luft mit 50 Prozent Luftfeuchte wird als wesentlich angenehmer empfunden als die gleiche Temperatur mit einer Luftfeuchte von 90 Prozent. So entsteht maximale Behaglichkeit immer im Zusammen-

spiel von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, ferner ist eine zugfreie Umwälzung der Raumluft nötig.

## Kompressorgeräte

Grundsätzlich ist bei Klimaanlage zwischen zwei Systemen zu unterscheiden: Kompressor- und Verdunsteranlagen. Den größten Anteil haben nach wie vor die Kompressor-Klimageräte (ab circa 1200 Euro), wie zum Beispiel von Dometic, Telair oder Truma, die unabhängig von den äußeren Bedingungen einen hohen Wirkungsgrad erzielen. Dazu wird die Innenluft angesaugt und mit der Außenluft vermischt, um dann über den kompressorgekühlten Verdunster mittels Ventilator wieder in den Innenraum zu gelangen. Dabei wird die warme Luft nicht nur abgekühlt, sondern auch gleichzeitig entfeuchtet und gereinigt. Die aufgenommene Wärmeenergie wird anschließend durch den Kondensator nach außen abgeführt, genauso wie das anfallende Kondenswasser. Temperatur und Luftstrom lassen sich über den Thermostaten und den Gebläsestufenschalter individuell regeln. Da dieses System auch umgekehrt funk-



Der Einbau einer Dachklimaanlage erfolgt problemlos im vorhandenen Lukenausschnitt

**Kompressor-Anlage: Innenluft wird angesaugt, mit Außenluft vermischt und über den kompressorgekühlten Verdunster per Ventilator wieder dem Innenraum zugeführt**

tioniert, können diese Anlagen ebenso als Heizung, zumindest in der Übergangszeit, verwendet werden.

Kompressor-Geräte sind nach Meinung der meisten Klimatechniker tatsächlich in der Lage, das relativ große Luftvolumen eines Freizeitfahrzeugs mit ausreichend kühler Luft zu versorgen. Je nach Modell beträgt die Kühlleistung zwischen 1000 und 3200 Watt – ausreichend für Räume zwischen 15 und 30 Kubikmetern. Bis zu 20 Grad Unterschied zwischen Außen- und Innentemperatur schaffen die Kompressorgeräte, die als Dach- oder Staukasten-Klimaanlagen angeboten werden.

Geräuschentwicklung und Stromverbrauch, hier insbesondere der hohe Anlaufstrom, stehen bei den Entwicklern ganz vorn im Lastenheft und unterliegen einer ständigen Optimierung. Die überwiegend mit 230 Volt betriebenen Anlagen benötigen in der Anlaufphase (0,15 Sekunden)

je nach Modell trotzdem noch eine Leistung von bis zu 30 Ampere. Das bedeutet, dass die träge Absicherung auf dem Campingplatz mindestens sechs Ampere verkräften muss.

Wer die Anlagen auch während der Fahrt benutzen will, muss ein 12 Volt DC-Kit mit einem Wechselrichter verwenden, welches ab circa 600 Euro zu haben ist. Eine wichtige Funktion übernimmt hierbei der Ladestromverteiler, der im Fahrbetrieb den Strom zwischen Starter- und Bordbatterie verteilt sowie vor einer Überlastung der Bordelektronik schützt. Zu beachten ist dabei, dass die Leistung von Lichtmaschine und Batterien mindestens 90 bzw. 100 Ampere betragen sollte.

**Verdunsteranlagen**

Kaum noch eine Rolle spielen die preiswerten Verdunster-Klimaanlagen. Ihre Leistung sinkt mit stei-

gender Luftfeuchtigkeit, weshalb sie nur bei sehr trockener Außenluft wirklich funktionieren. Dazu müssen sie mit Wasser aus dem Frischwassertank oder externen Tank versorgt werden. Vorteile sind neben dem günstigen Preis das leichtere Gewicht, die niedrige Geräuschentwicklung sowie der geringere Stromverbrauch. Mit nur 12 Volt können sie auch während der Fahrt betrieben werden.

In diesen Anlagen, wie zum Beispiel bei der Trav-I-cool für ca. 900 Euro, arbeitet ein sogenannter Wärmetauscher. Seine äußeren Kühllamellen werden in regelmäßigen Abständen mit Wasser aus dem Vorratstank benetzt. Die darüber streichende Außenluft lässt die Flüssigkeit verdunsten, wodurch der Wärmetauscher abkühlt. Über die an der Innenseite des Wärmetauschers befindlichen Lamellen strömt dann durch die Verdunstung abgekühlte

## ÜBERSICHT DER WICHTIGSTEN MODELLE

Hersteller	Modell	Einbauort	Maße L/B/H mm	Gewicht kg	Leistung W	Stromaufnahme W	Heizleistung W	Besonderheit
<b>DOMETIC</b>	CA 1000	Dach	565/199/690	18	1000	450	n.v.	geringe Bauhöhe
	B 1600	Dach	980/650/235	33	1500	650	800	
	B 2200	Dach	980/650/235	34	2050	910	1200	
	CA 2500	Dach	1150/670/238	45	2500	1150	1600	Frischluff- funktion Wärmepumpe
	HB 2500	Dach	710/400/280	25	2500	900	3000	
<b>TELAIR</b>	Iceberg 5012	Dach	1001/620/180	36	1300	420	n.v.	12 Volt Betrieb
	Silent 3800H	Dach	980/650/215	34	1050	510	1050	Wärmepumpe
	Silent 5300H	Dach	980/650/215	34	1550	650	1600	Wärmepumpe
	Silent 7300H	Dach	980/650/215	34	2100	890	2300	Wärmepumpe
	Split 7000	Dach	510/510/115	33	2100	970	1000	2 Geräte
		Boden	592/427/209					
	Split 12001	Dach	565/565/125	38	3150	1518	1000	2 Geräte
Boden		632/408/232						
<b>TRAV-L-COOL</b>		Dach	762/665/166	10	k.A.	40-70	n.v.	12 Volt Betrieb
<b>TRUMA</b>	Saphir compact	Boden	560/400/290	20	1800	650	n.v.	geringe Bauhöhe
	Saphir comfort	Boden	710/400/285	24	2400	966	n.v.	
	Saphir vario	Boden	800/555/200	27	600 - 2000	380 - 1000	n.v.	

Luft in den Innenraum, ohne mit der Feuchtigkeit in Berührung zu kommen. Die warme Innenluft soll durch geöffnete Fenster oder bei extremer Hitze durch die Dachluken abgeleitet werden. Klarer Nachteil der Verdunstler ist die Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit, denn bei tropisch-schwüler Umgebungsluft sinkt zwangsläufig der Verdunstungsprozess und damit der Wirkungsgrad.

### Dach oder Boden

Der Einbau der Dachklimaanlagen erfolgt auf dem Fahrzeugdach, vorzugsweise in die vorhandenen Öffnungen der Dachluken. Diese Montage ist platzsparend und in etwa einer Stunde erledigt. Durch den flachen Innenteil mit integrierten Bedienelementen wird die Stehhöhe nur wenig eingeschränkt. Zu beachten ist das Gewicht der Kältespender, das immerhin zwischen 18 und

45 Kilogramm liegt. Bezüglich der Dachstärke ist zumeist ein Einbau bis zu 100 Millimeter möglich, bei einigen Geräten muss ein Zusatzschacht verwendet werden.

Telair bietet mit seinen Split-Modellen zweiteilige Einbaugeräte an. Hier wird der Kondensator an einer beliebigen Stelle im oder unter dem Fahrzeug angebaut und der mittels Schläuchen verbundene Verdampfer im Dachlukausschnitt. Zwar ist diese Montage aufwendiger, bringt aber eine bessere Gewichtsverteilung und reduziert gleichzeitig das Betriebsgeräusch.

Die so genannten Staukastenanlagen von Dometic und Truma können im Doppelboden oder anderen Stauräumen, wie im Sitz- oder Bettkasten, problemlos eingebaut werden. Über flexibel einbaubare Kaltluftrohre sind individuelle Verteilungen möglich. Je nach Grundriss lassen sich bis zu drei Kaltluftströme in verschie-

dene Bereiche des Fahrzeugs lenken. Das hat jedoch zur Folge, dass zum vorhandenen Schlauchsystem der Heizung ein weiteres verlegt werden muss, was zwangsläufig die Montagekosten in die Höhe treibt. Klarer Vorteil gegenüber den Dach- oder Splitanlagen ist die optimale Gewichtsverteilung in Bodennähe, sowie der Erhalt der Dachluke. Bedienen lassen sich alle Klimaanlage entweder direkt am Gerät oder mittels Fernbedienung.

### Geräuschkulisse

Noch zwei generelle Anmerkungen zu den Klimaanlage: Es versteht sich, dass alle modernen Kompressor-Geräte FCKW-frei arbeiten, aber das Geräuschniveau immer noch das größte Manko darstellt. Insbesondere wenn es auf dem Campingplatz während der Nachtruhe mucksmäuschen still sein soll. SIEGFRIED SEMPER ■