

Die Nachrüstung einer Klimaanlage auf Ihrer Segelyacht

Wir haben uns vorgenommen, Ihnen mit dieser Broschüre einige Informationen zur Klimatisierung Ihres Bootes zu geben. Als einer der führenden Importeure von Klimaanlage für Boote fühlen wir uns mitverantwortlich für das Mysterium, das um die Kühlung, Heizung und Entfeuchtung von Booten gemacht wird. Mit dieser Information möchten wir diese Thematik für Sie etwas durchsichtiger gestalten. Bei der Firma Cruisair, einem der weltgrößten Hersteller von Klimaanlage für die Sportschiffahrt, ist die Entwicklungsabteilung ständig damit beschäftigt ihre Klimaanlage kleiner in den Abmessungen und stärker in der Leistung zu machen. Natürlich wird dabei auch berücksichtigt, daß man die Klimaanlage auch einfach installieren kann. Das bedeutet, daß Sie bei der Planung Ihrer individuellen Installation viel flexibler vorgehen können, und der Monteur damit weniger Zeit zubringen muß.

Mit anderen Worten, es gab niemals einen günstigeren Zeitpunkt, um Ihr Boot mit einer Klimaanlage nachzurüsten.

Mit den folgenden Informationen möchten wir Ihnen eine praktische und einfach zu verstehende Hilfe für die Auswahl Ihrer Klimaanlage geben. Lesen Sie diese Information durch, und rufen Sie uns anschließend an, damit wir das für Sie passende System zusammenstellen können.

KLIMAAANLAGEN FÜR BOOTE

Eine seewassergekühlte Klimaanlage kühlt die Kabinenluft, indem dieser die Wärme und Feuchtigkeit entzogen wird. Die Wärme wird von einem Kühlmittel aufgenommen, welches in einem geschlossenen Kreislauf der Anlage zirkuliert. Dieses Kühlmittel gibt die Wärme wiederum an das Seewasser ab, welches durch die Klimaanlage und anschließend Außenbords gepumpt wird. Wird die Flußrichtung des Kühlmittels umgekehrt, trifft das Gegenteil zu - Wärme wird dem Seewasser entzogen und an die Kabinenluft abgegeben. Die Klimaanlage kann somit zum Kühlen und Wärmen eingesetzt werden.

Es wird grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Typen von Klimaanlage unterschieden: Kompaktanlagen und Zentraleinheiten. Bei einer Kompaktanlage sind alle wichtigen Baukomponenten auf einem Grundrahmen montiert, so daß die Anlage in dem zu klimatisierenden Raum installiert wird. Bei einer Zentraleinheit werden der Kompressor, Verdichter und andere mechanische Bauteile im Maschinenraum installiert. Nur das Kühl-/Heizelement mit dem Verdichter und dem

Ventilator wird in der Kabine montiert. Zentraleinheit und Heiz-/Kühlelement werden mittels isolierter Kupferleitungen miteinander verbunden, in denen das Kühlmittel fließt.

Die Kompaktanlagen der Cruisair StowAway Baureihe lassen sich in der Regel am einfachsten nachrüsten. Die nachfolgenden Informationen beziehen sich daher auf die Auslegung dieses Systems für Ihre Segelyacht.

DIE GRUNDLAGEN

Die StowAway Klimaanlage bestehen aus einer Reihe von Bauteilen. Dort wäre zum einen natürlich die Klimaanlage selbst, daneben aber auch das

Seewasserkühlsystem, die Luftverteilung, die elektrische Verkabelung und die Bedienpaneele. Jedes dieser Bauteile soll kurz beschrieben werden.

Die StowAway Anlage

Die Anlage wird normalerweise außer Sichtweite in der Kabine installiert. Die Installation sollte möglichst tief unter einer Sitzbank, einer Koje, im Waschraum oder in einem Schrank erfolgen. Die Kabinenluft wird über ein frontseitig montiertes Ansauggitter in die Klimaanlage geleitet. Die gekühlte (oder angewärmte) Luft wird über fest montierte oder flexible Luftleitungen zu einem möglichst hoch liegenden Ausströmer geleitet, der die Luft an die Kabine abgibt. **Beachten Sie bitte, daß Kompaktanlagen niemals im Maschinenraum installiert werden, da sonst die Gefahr besteht, daß giftiges Kohlenmonoxid durch das System in die Kabine geleitet wird.** Die StowAway Anlagen wurden bereits werksseitig mit Kühlmittel befüllt, so daß ein Befüllung bei der Installation nicht erforderlich ist.

Das Seewasserkühlsystem

Das Seewasserkühlsystem besteht aus Kühlwassereinlaß, einem Kugelventil oder einem Schieber, einem Seewasserfilter, einer Seewasserpumpe, Wasserschlauch und einem Borddurchlaß für den Seewasseraustritt.

Es stehen zwei Arten von Seewasserpumpen zur Verfügung. Wir

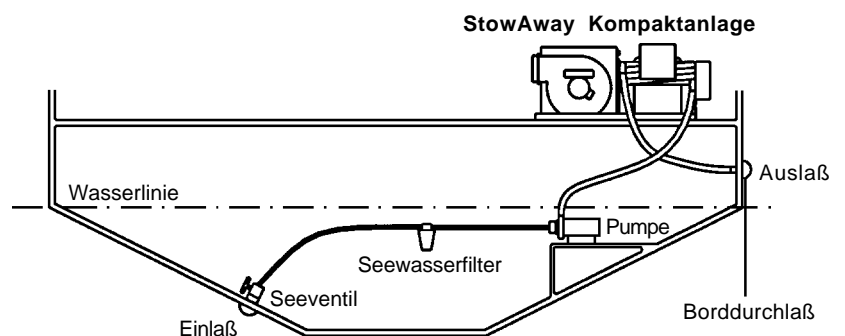


Abbildung 1. Typisches Seewasserkühlsystem

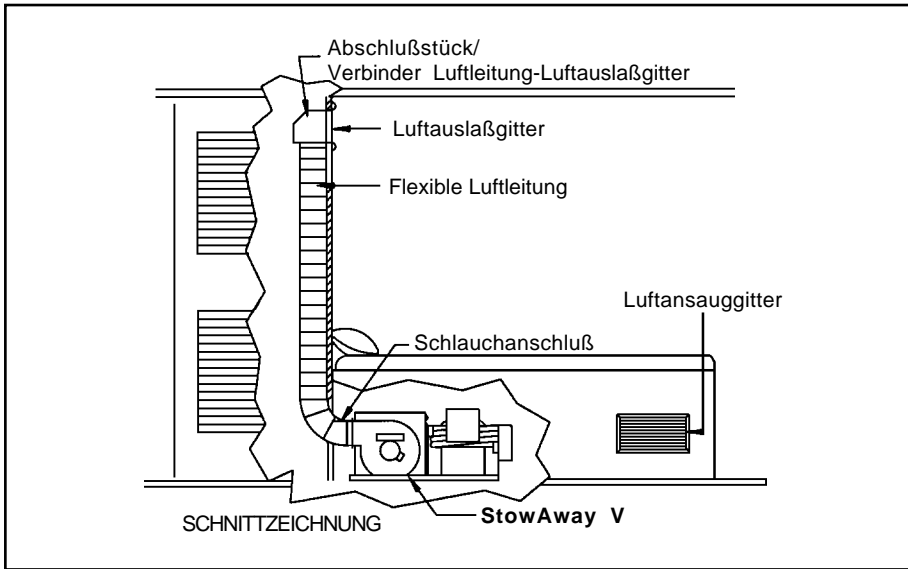


Abbildung 2. Typische Installation unter einer Sitzbank

empfehlen normalerweise die Verwendung einer elektrisch angetriebenen Zentrifugalpumpe. Diese Pumpen laufen besonders leise und sind nicht selbstansaugend. Sie müssen daher unterhalb der Wasserlinie des Fahrzeuges montiert werden. Einige Fahrzeuge mit einem geringen Tiefgang werden mit einer selbstansaugenden Pumpe ausgestattet, die auch oberhalb der Wasserlinie montiert werden kann.

In der Schlauchleitung zwischen Seeventil und Pumpe muß ein Seewasserfilter montiert werden.

Der Seewasserschlauch sollte aus mindestens einmal umflochtenem Neoprene bestehen. Sie können auch einen Kühlwasserschlauch aus dem Automobilsektor verwenden. Beachten Sie bitte, daß auf keinen Fall unverstärkte Kunststoffschläuche verwendet werden dürfen.

Bei Verwendung einer Zentrifugalpumpe ist es entscheidend, das Kühlsystem so auszulegen, daß es selbstentwässernd ist, d.h. es dürfen keine Luftsäcke in der Schlauchleitung entstehen. Die Seewasserleitung muß entsprechend kontinuierlich vom Kühlwassereinlaß zum Seewasserabgang der Klimaanlage hin ansteigen. Der Borddurchlaß für den Seewasserabgang sollte 80 bis 130 mm über der Wasserlinie liegen.

Ein typisches Seewasserkühlsystem ist in Abbildung 1. gezeigt.

Die Luftverteilung

Zur Luftverteilung bedient man sich verschiedener Luftverteilkästen und flexibler oder fest installierter Luftleitungen, um die klimatisierte Luft vom Ventilator der Klimaanlage zum Luftauslaßgitter zu befördern. Werden Luftleitungen aus Holz oder andere fest installierte Luftleitungen verlegt, sollten diese isoliert werden, um das Kondensieren der Luft zu verhindern.

Ein Lufteinlaßgitter wird in der Nähe der StowAway Anlage installiert, durch welches die Kabinenluft zur Klimaanlage gelangt. Vor den Verdampferrohrschlangen ist ein Luftfilter installiert, der die angesaugte Luft vor dem Eintritt in die Klimaanlage filtert. Ein weiterer Filter braucht nicht installiert zu werden.

Abbildung 2. zeigt eine typische Installation unter einer Sitzbank.

Beachten Sie die Verwendung des Luftverteilkastens, um die Luft zu verschiedenen Auslaßgittern zu leiten.

Die Elektrik

Die Cruisair Anlagen arbeiten mit 115 Volt oder 230 Volt, 60 Hz, einphasigem Wechselstrom.

Die Anlagen können ebenfalls mit 50 Hz betrieben werden. Sprechen Sie hierüber mit Ihrem Cruisair Händler.

Die elektrischen Leitungen sind zu Kabelbäumen zusammengefaßt. Teilweise müssen die verschiedenfarbigen Kabeln von Ihnen angeschlossen werden, teilweise müssen die vorgefertigten Kabelbäume nur noch zusammengesteckt werden.

Die Bedienpanele

Zur Bedienung stehen grundsätzlich zwei verschiedene Paneele zur Verfügung: das mikroprozessorge-steuerte SMX Panel und ein Panel mit Drehknopfeinstellung.

Bei dem SMX und SMX II Panel können über die Mikroprozessorstuerung über 20 vom Anwender einzugebende Funktionen die Klimaanlage gesteuert werden. Hierzu zählt auch die Möglichkeit, die Anlage von Zeit zu Zeit automatisch starten zu lassen, um die Luft in dem unbewohnten Boot zu entfeuchten.

Leistung in BTU	Kabine unter Deck	Kabine Zwischendeck	Kabine über Deck
	m ²	m ²	m ²
7.000	11,8	7,2	5,3
10.000	15,5	10,3	7,7
12.000	18,5	13,9	9,2
16.000	24,8	16,5	12,3
20.000	31,4	23,2	15,5
24.000	37,6	27,8	18,5
30.000	46,4	34,8	23,2
36.000	55,7	41,8	27,8
48.000	74,3	55,7	37,1

Abbildung 3. Leistung der verschiedenen Klimaanlagen ausgedrückt in klimatisierbarer Fläche

BERECHNUNG UND AUSWAHL

Anhand der folgenden Anleitung können Sie Schritt für Schritt die Auswahl und Berechnung der für Ihr Fahrzeug benötigten Klimaanlage vornehmen.

Schritt 1. Wie groß ?

Als erstes müssen Sie die benötigte Gesamtkapazität festlegen. Teilen Sie dazu Ihr Fahrzeug in drei Abschnitte ein: (1) Kabinen unter Deck. Die Rumpfaufkimmung spiegelt sich im Kabinenlayout wieder; es sind nur wenige Bullaugen und Luken vorhanden. (2) Kabinen im Zwischendeck (z.B. die Hundehütte), d.h. diese befinden sich teilweise unter und teilweise über Deck. (3) Kabinen über Deck wie z.B. ein Steuerhaus. Messen Sie die Grundfläche jeder Kabine in m² aus. Bei Ihren Berechnungen gehen Sie ferner davon aus, daß die durchschnittliche Höhe der Kabinen 1950 mm beträgt. Die Kabinen sind im Hinblick auf die Innenausstattung durchschnittlich eingerichtet. Ist ein Ende der Kabine schmaler als das andere, messen Sie in der Mitte der Kabine, um zu einem Mittelwert zu gelangen. Nachdem Sie alle Kabinen ausgemessen haben, benutzen Sie Abbildung 3., um die benötigte Gesamtkapazität der Klimaanlage in BTU zu ermitteln. Bei den meisten Segelyachten unter 12 m Länge liegt die gesamte Kabinenfläche unter Deck.

Diese Tabelle geht davon aus, daß sich Ihr Fahrzeug in einer normalen Klimazone befindet. Wird Ihr Fahrzeug in extrem heißen oder kalten Klimazonen betrieben, wenden Sie sich zur Berechnung der benötigten Kapazität bitte an Ihren Cruisair Händler.

Bitte beachten: Cruisair Klimaanlagen verwenden als Kühlmittel ein FCKW-haltiges Gas, welches unter der Bezeichnung R-22 bekannt ist. US-Bundesgesetze untersagen das vorsätzliche Ablassen von R-22 und anderen ozonschädigenden Substanzen in die Umgebung. Stellen Sie sicher, daß die Anlage nur von einem Fachmann gewartet wird, der durch geeignete Ausrüstung sicherstellen kann, daß bei Wartungsarbeiten kein R-22 entweichen kann.

Schritt 2. Wieviele ?

Nun der nächste Schritt. Sollten Sie eine oder zwei Klimaanlagen installieren? Die Antwort hängt wesentlich von der Aufteilung des Fahrzeuges ab. Haben Sie eine Achterkajüte, empfiehlt es sich, eine Anlage dort zu installieren. Eine größere Anlage wird dann im Salon installiert und klimatisiert dabei gleich das Vorschiff mit. Diskutieren Sie die Möglichkeiten mit Ihrem Cruisair Händler.

Abbildung 4. zeigt verschiedene Installationsmöglichkeiten mit einer oder mehreren Anlagen für unterschiedliche Innenaufteilungen.

Schritt 3. Wohin ?

Die Kompaktanlagen werden in der Kabine installiert. Die Installation sollte dabei möglichst tief unter einer Sitzbank, einer Koje, in einem Schrank oder an einem anderen geeigneten Platz erfolgen. Die Luftaustrittsgitter werden möglichst hoch angeordnet. Nehmen Sie Ihr Fahrzeug in Augenschein und ziehen Sie mögliche Plätze für die Installation der Klimaanlage in Betracht. Anschließend können Sie anhand der in Abbildung 5. wiedergegebenen Abmessungen ausmessen, ob die

Anlage an dem von Ihnen anvisierten Platz installiert werden kann.

Beachten Sie dabei bitte, daß bei einigen Cruisair Klimaanlagen der elektrische Schaltkasten von der Klimaanlage abgenommen und an einer anderen Stelle montiert werden kann, um Platz zu sparen.

Die StowAway Anlage muß so installiert werden, daß nach allen Seiten ausreichend Platz vorhanden ist, um eine einwandfreie Luft-zirkulation zu gewährleisten. Es ist jedoch nicht notwendig, daß die Klimaanlage unmittelbar hinter dem Lufteintrittsgitter montiert wird. Es muß jedoch sichergestellt sein, daß der Luftstrom vom Gitter zur Klimaanlage nicht unterbrochen wird.

Schritt 4. Seewasserkühlsystem

Es wird empfohlen, eine Pumpe mit ausreichender Kapazität für alle an Bord befindlichen Klimaanlagen zu benutzen. Wird mehr als eine Klimaanlage von der Pumpe gespeist, muß ferner ein Relais installiert werden. Ihr Händler kann Ihnen diesbezüglich weiterhelfen. Benutzen Sie Abbildung 5., um die richtige Pumpengröße festzulegen.

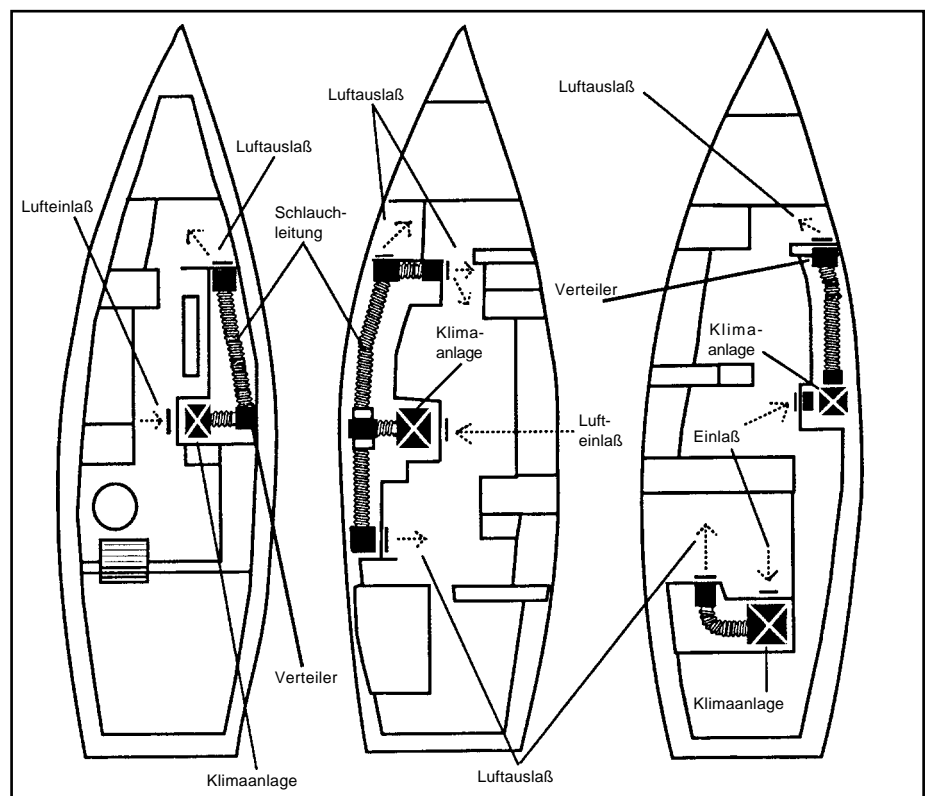


Abbildung 4. Typische Installationen in verschiedenen Segelyachten

Leistung Kilokalorien	Leistung BTU	Schlauch Ø mm	Grill Luft- austritt cm ²	Grill Luft- eintritt cm ²	Abmessungen mm			Pumpen- leistung L/h
					Länge	Breite	Höhe	
1750	7000	125	330	520	597	318	279	950
2500	10000	150	390	650	648	330	318	950
3000	12000	150	460	780	648	330	318	950
4000	16000	175	520	520	673	368	343	1900

Abbildung 5. Anhaltspunkte für die Größenauslegung der einzelnen Baukomponenten - Kompaktanlagen

Schritt 5. Leitungen und Lüftungsgitter

Zur Installation steht eine große Auswahl von Lüftungsgittern in verschiedenen Größen und Materialien zur Verfügung. Bestimmen Sie zusammen mit Ihrem Händler, welches Gitter am besten zur Inneneinrichtung paßt. Abbildung 5. hilft Ihnen bei der Bestimmung der richtigen Größe für die Lüftungsgitter sowie des optimalen Querschnittes für den Luftschlauch.

Leistung Kilokalorien	Leistung BTU	Spannung Volt	Kabelquer- schnitt	Sicherung Ampere
1750	7000	115	1,5-2,5 mm ²	15
		230	1,5-2,5 mm ²	10
2500	10000	115	4,0-6,0 mm ²	20
		230	1,5-2,5 mm ²	15
3000	12000	115	4,0-6,0 mm ²	20
		230	1,5-2,5 mm ²	15
4000	16000	115	6,0 mm ²	30
		230	4,0-6,0 mm ²	20

Abbildung 6. Empfohlene Kabelquerschnitte und Absicherungen

Schritt 6. Elektrische Versorgung

Abbildung 6. gibt Ihnen die Größe der benötigten Sicherung sowie die Kabelquerschnitte an. Beachten Sie bitte, daß es zu einem erhöhten Strombedarf kommt, wenn der Kompressor anläuft.

ARBEITSBLATT

Benutzen Sie dieses Arbeitsblatt, um die Komponenten für Ihre individuelle Installation zusammenzustellen. Nehmen Sie das Arbeitsblatt anschließend mit zu Ihrem Cruisair Händler um die einzelnen Komponenten auszuwählen.

	SYSTEM#1	SYSTEM#2 (WENN NÖTIG)
StowAway Kompaktanlage	Leistung _____ BTU	Leistung _____ BTU
Seewasserpumpe	Leistung _____ L/h (ausreichend für beide Anlagen)	
Luft einlaßgitter	Min. Fläche _____ cm ²	Min. Fläche _____ cm ²
Luft auslaßgitter	1. _____ cm ²	1. _____ cm ²
	2. _____ cm ²	2. _____ cm ²
	3. _____ cm ²	3. _____ cm ²
Isolierter Luftschlauch	Ø _____ mm	Ø _____ mm
	Länge _____ m	Länge _____ m
Elektrik	Spannung _____ Volt	
	Frequenz _____ Hz	
	Kabel _____	
	Sicherung _____ Ampere	