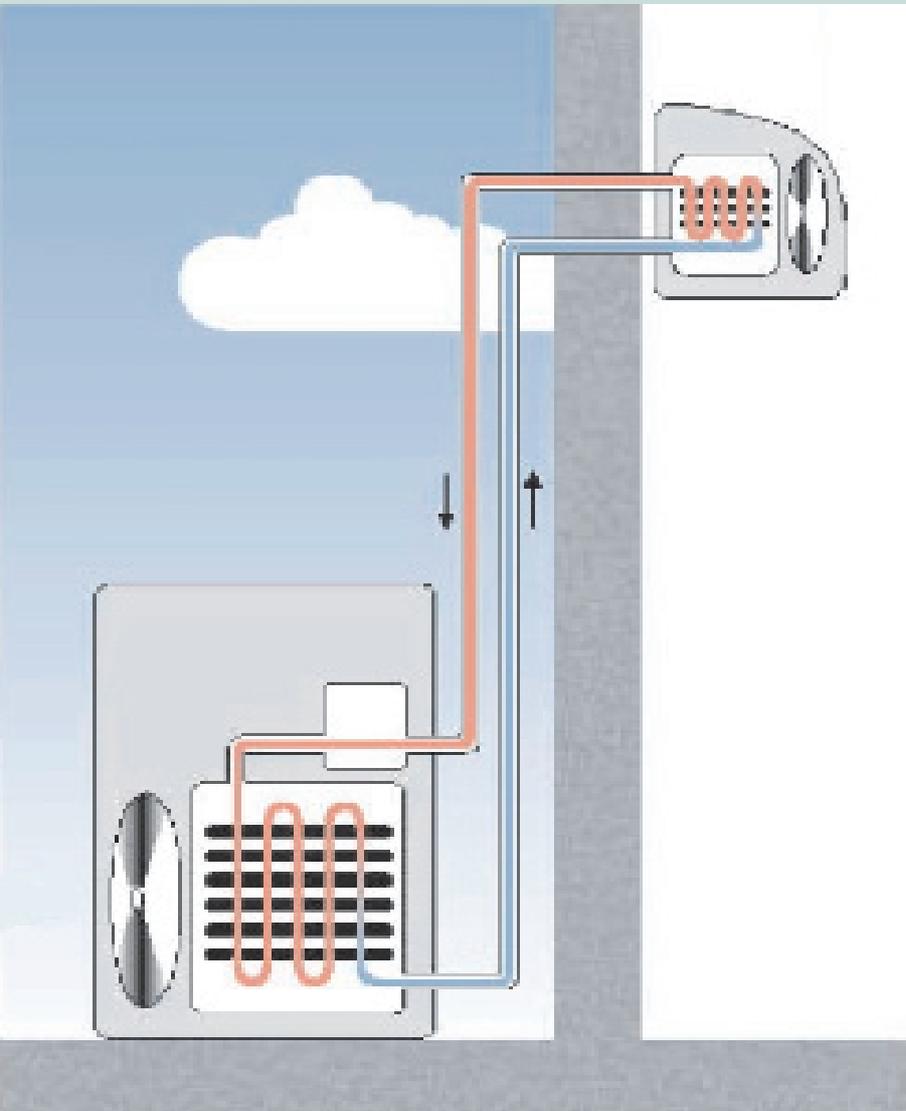




Prima-Klima

Energieeffiziente Raumklimageräte



Inhalt

Einleitung	3
Funktionsprinzip der Raumklimageräte	4
Bauarten	5
Label für Energieeffizienzklassen bei Raumklimageräten	6
Beispielrechnung zum Energieverbrauch und den Kosten eines Raumklimagerätes	7
Sommerlicher Wärmeschutz	8
Herstellerliste	Anhang

Impressum

Herausgeber: Bremer Energie-Konsens GmbH

Text: Dr.-Ing. Michael Kruse; prosys GmbH

Bremen, Juni 2007

Einleitung

Behagliches Raumklima in Wohnräumen wirkt sich günstig auf die Konzentrations- bzw. Leistungsfähigkeit der Menschen aus. Die gewünschte Behaglichkeit kann mit einer üblichen Heizungsanlage und Fensterlüftung aber nicht bei allen Außen- und Raumlufttemperaturen erreicht werden. Dies gilt insbesondere in den Sommermonaten!

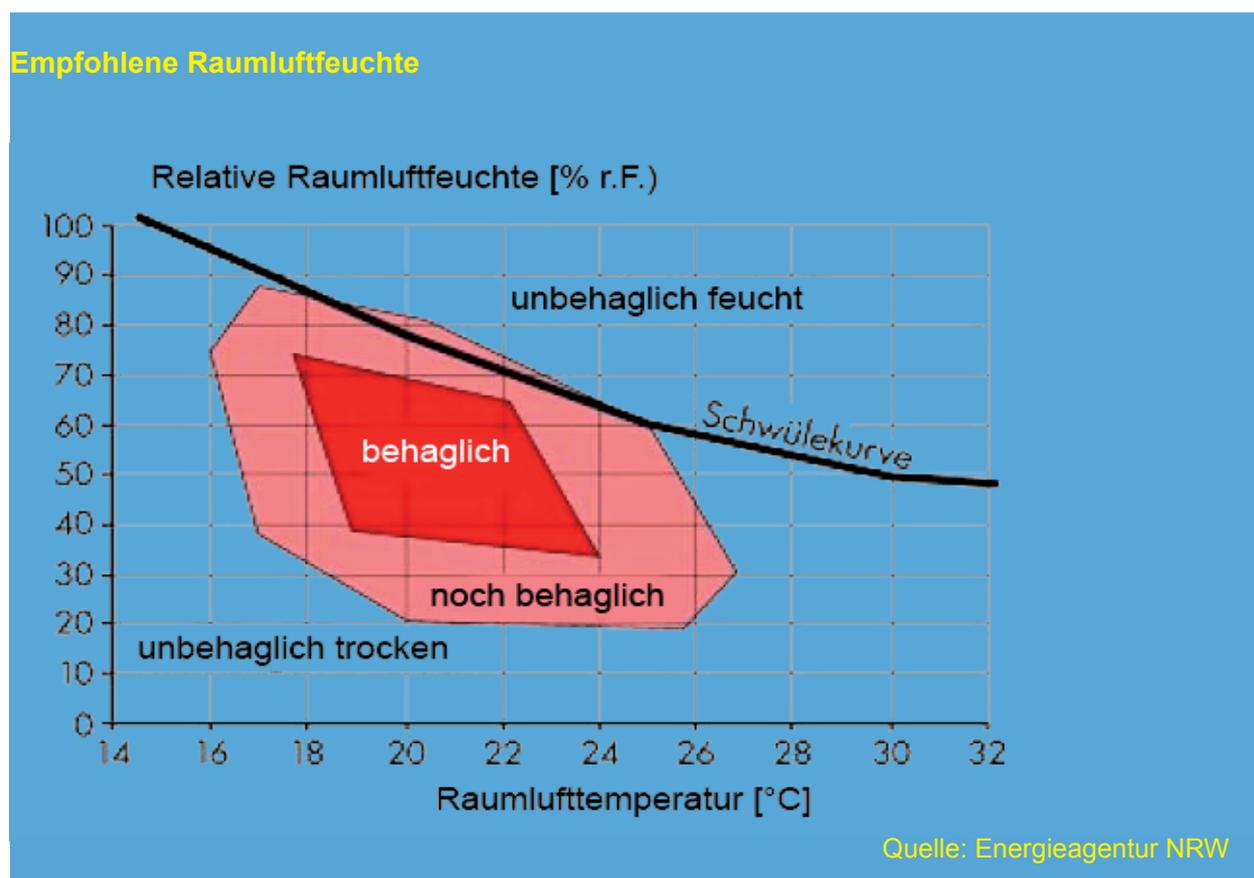
Besonders in der warmen Jahreszeit tragen Raumklimageräte zum persönlichen Wohlbefinden bei. Der Temperaturunterschied zwischen gekühlter Raumluft und Außenluft sollte 6 bis 8 Grad nicht überschreiten, um gesundheitlichen Problemen vorzubeugen. Deshalb sind Raumklimageräte werksseitig so eingestellt, dass Raumtemperaturen unter 18 °C nicht gewählt werden können.

Diese Infobroschüre informiert kompakt über die Nutzung von Raumklimageräten in Privathaushalten. Sie stellt das grundlegende Funktionsprinzip von Raumklimageräten, die unterschiedlichen Gerätetypen, das EU-Label zur Energieeffizienz sowie eine Beispielrechnung zum Energieverbrauch und den Stromkosten vor.

Zudem werden einige Maßnahmen zur Senkung der Innenraumtemperaturen im Sommer, d.h. dem sogenannten „Sommerlicher Wärmeschutz“, vorgestellt.

Abgerundet wird die Broschüre durch eine Herstellerliste von Raumklimageräten, die die Energieeffizienzklasse A haben.

Empfohlene Raumluftfeuchte



Funktionsprinzip der Raumklimageräte

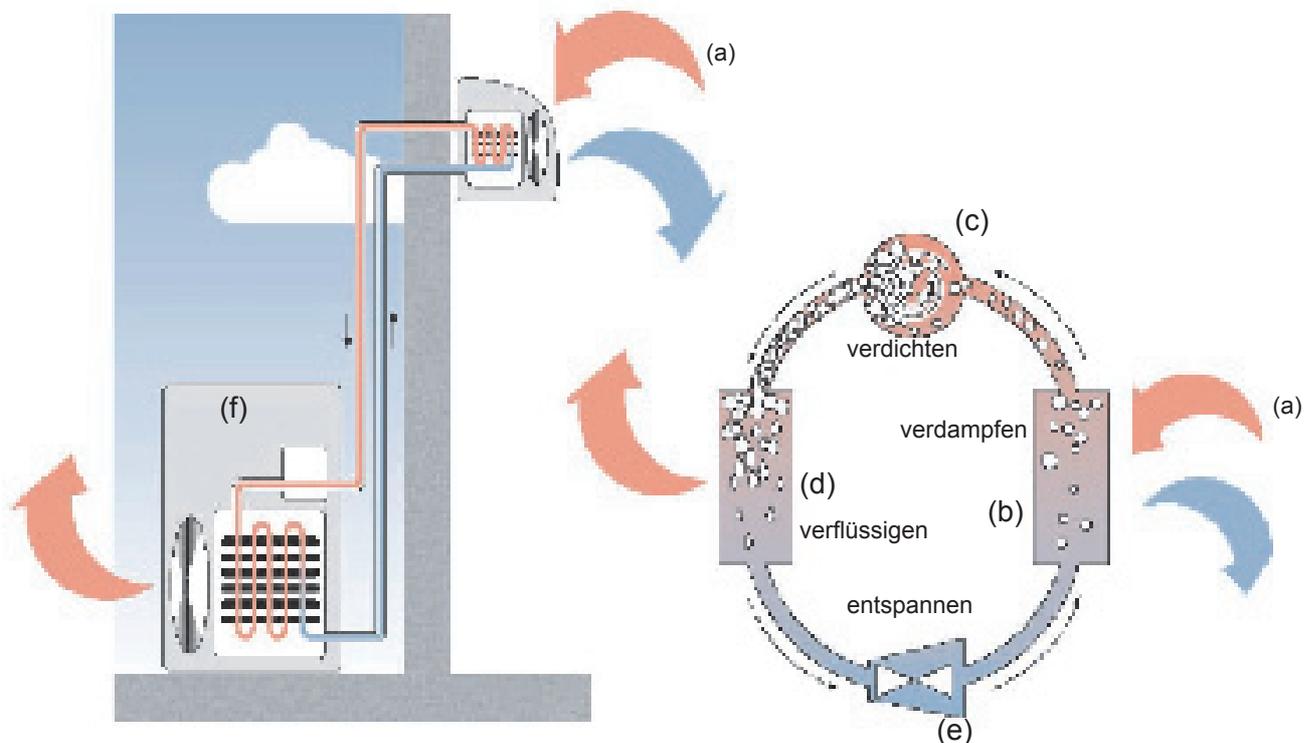
Raumklimageräte arbeiten, genau wie ein Kühlschrank, mit einer sogenannten Kompressionskältemaschine.

Die warme Raumluft wird mit einem Lüfter zu einem Wärmeaustauscher transportiert (a). In dem Wärmeaustauscher verdampft ein Kältemittel, das der Raumluft Wärme entzieht (b). Mit einem Verdichter wird das verdampfte Kältemittel komprimiert und dadurch weiter erwärmt (c).

Anschließend strömt der Kältemitteldampf in einen zweiten Wärmeaustauscher, wo er abkühlt und kondensiert (d).

Ein Drosselventil schließt den Kreislauf zum Verdampfer (e).

Die Abwärme des Kondensators wird mit einem Gebläse abgeführt, wobei dies mit Hilfe von Luft, sogenannte Luftkühlung, oder Wasser, sogenannte Wasserkühlung, erfolgen kann (f).



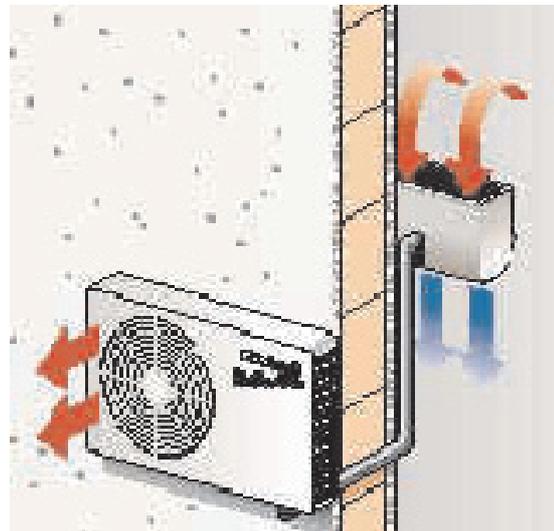
Bauarten

Es werden grundsätzlich zwei Bauarten von Raumklimageräten unterschieden: **Splitgeräte** und **Kompakt- oder Blockgeräte**. Beide Gerätearten sollten auf jeden Fall mit einem Timer und mit FCKW-freien Kältemitteln ausgestattet sein.

Splitgeräte

Bei Splitgeräten sind Verdampfer und Kondensator räumlich getrennt. Hier befindet sich der Wärme abgebende Teil - der Kondensator - außerhalb des zu kühlenden Raumes (meistens an der Außenwand) und der Verdampfer im zu kühlenden Innenraum. Gute Kühlleistungen sind nur durch von Fachbetrieben fest installierte Splitgeräte zu erwarten!

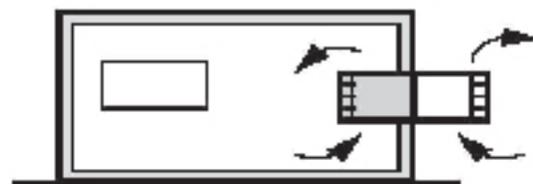
Ein wichtiges Bewertungskriterium bei einem Kauf sollten möglichst niedrige Betriebsgeräusche sein, damit das Gerät nicht als störend empfunden wird. Hier zeigt sich in der Praxis, dass wassergekühlte Raumklimageräte einen geringeren Lärmpegel haben als luftgekühlte.



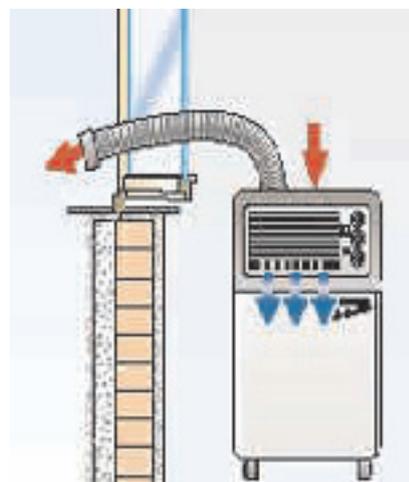
Nachteil der wassergekühlten gegenüber den luftgekühlten Raumklimageräten ist der höhere Installationsaufwand.

Kompakt- oder Blockgeräte

Hier bilden Verdampfer, Kondensator und Lüfter eine geschlossene Einheit. Angeboten werden dabei einerseits Geräte, die an der Außenwand montiert werden und bei denen der Verdampfer in den Innenraum und der Kondensator nach außen gerichtet ist (Bild rechts).



Zum anderen sind Geräte erhältlich, bei denen sich das Raumklimagerät komplett in dem zu kühlenden Raum befindet. Die Ableitung der erwärmten Abluft erfolgt durch einen Schlauch nach außen (Kompaktgerät der Bauart „Schlauch“). Diese Bauart gibt es als fest montierte und als mobile, rollbare Einheit. Diese Geräte können nur geringe Kühlleistungen bewältigen, da neben dem durchs offene Fenster geführten Abluftschlauch unausweichlich warme Luft einströmt (Bild rechts).

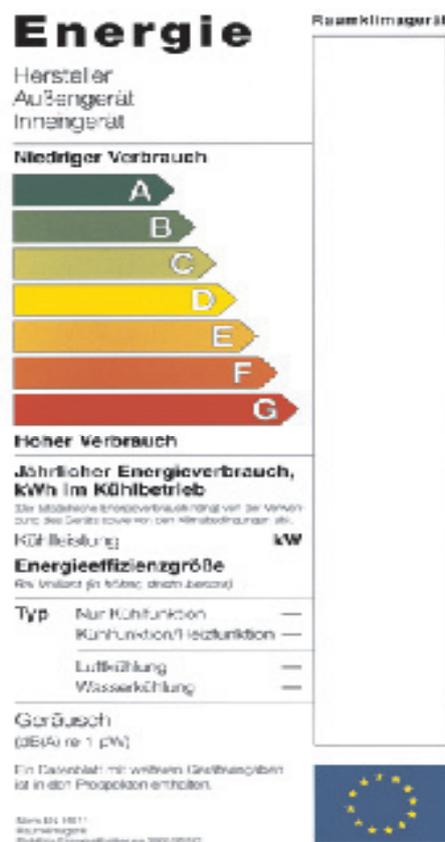


Label für Energieeffizienzklassen bei Raumklimageräten

Seit Ende 2004 muss bei Raumklimageräten bis 12 kW Nennleistung der Energieverbrauch gekennzeichnet werden. Hierfür wird das bereits für viele andere Haushaltsgeräte verwendete EU-Label benutzt. Dieses Label teilt den Energieverbrauch der Raumklimageräte in die von anderen Geräten bekannten Energieeffizienzklassen A bis G ein (siehe Blanko-Label rechts).

Die Einstufung von Raumklimageräten in die einzelnen Energieeffizienzklassen erfolgt nach der erreichten Leistungszahl für die Kälteerzeugung bei Volllast, auf dem Label als „Energieeffizienzgröße“ bezeichnet. Die Energieeffizienzgröße gibt das Verhältnis aus Kühlleistung und elektrischer Leistung eines Raumklimagerätes an. Eine Energieeffizienzgröße von 3 bedeutet beispielsweise, dass die Kühlleistung dreimal so groß ist wie die elektrische Leistung des Gerätes. Aus diesem Grunde sind Raumklimageräte mit einer hohen Energieeffizienzgröße denen mit geringen Werten beim Einkauf vorzuziehen.

In der Tabelle ist dargestellt, welche Energieeffizienzgröße für die einzelnen Gerätebauarten erreicht werden muss, um einer bestimmten Effizienzklasse zugeordnet zu werden.



Effizienzklasse	A	B	C	D	E	F	G
Bauart							
Luftkühlung							
Split	>3,2	≤3,2	≤3,0	≤2,8	≤2,6	≤2,4	≤2,2
Kompakt	>3,0	≤3,0	≤2,8	≤2,6	≤2,4	≤2,2	≤2,0
Schlauch	>2,6	≤2,6	≤2,4	≤2,2	≤2,0	≤1,8	≤1,6
Wasserkühlung							
Split	>3,6	≤3,6	≤3,3	≤3,1	≤2,8	≤2,5	≤2,2
Kompakt	>4,4	≤4,4	≤4,1	≤3,8	≤3,5	≤3,2	≤2,9

Beispielrechnung zum Energieverbrauch und den Kosten eines Raumklimagerätes

Die Anschaffungskosten für Raumklimageräte liegen - je nach Bauart und Kühlleistung - zwischen 500 und 2.000 Euro.

Die nachfolgende Beispielrechnung soll Ihnen die jährlichen Stromkosten eines Raumklimagerätes der Effizienzklasse A im Verhältnis zu einem der Effizienzklasse E verdeutlichen:

Für die Auslegung eines Raumklimagerätes kann ein Faustwert von 30 W/m^3 angenommen werden. Eine Zwei-Zimmer Wohnung wird durch ein Raumklimagerät mit einer Kühlleistung von 3 kW temperiert. Während der drei Sommermonate läuft das Gerät ungefähr 500 Stunden Vollast. Es resultiert ein Energiebedarf von 460 kWh für ein Splitgerät der Effizienzklasse A und von 650 kWh für ein entsprechendes Gerät der Effizienzklasse E.

Bei einem mittleren Strompreis von 18,2 ct/kWh ergeben sich Verbrauchskosten von 83,70 Euro für das Gerät der Klasse A und von 118,30 Euro für ein Gerät der Klasse E. Beim Kauf des Gerätes der Klasse A sparen Sie demnach jährlich Stromkosten von ungefähr 35 Euro! Außerdem entlasten Sie die Umwelt von klimaschädlichen Kohlendioxid-Emissionen, die durch den Stromverbrauch verursacht werden.

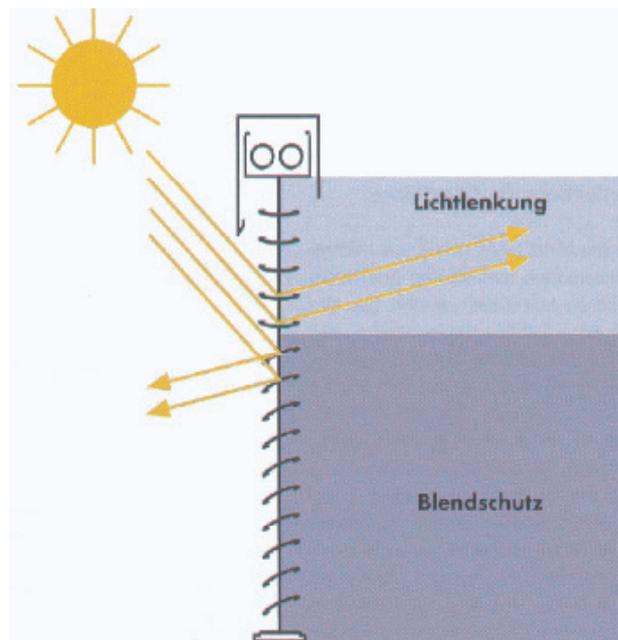
Es lohnt sich also, beim Einkauf eines Raumklimagerätes auf die Energieeffizienzklasse A zu achten!

Sommerlicher Wärmeschutz

Die Überhitzung von Wohnräumen ist häufig das Ergebnis eines ungenügenden Wärmeschutzes der Gebäudefassade und der Fensterverglasung. Außen liegende Jalousien vor den Fenstern können hier Abhilfe schaffen. So kann beispielsweise in einer stark besonnten Dachgeschosswohnung, die sich tagsüber auf über 35°C aufheizt, durch das Anbringen von Jalousien die Temperatur auf erträglichere 26°C reduziert werden. Eine Reduzierung, die mobile Klimageräte vielfach nicht erreichen.

Jalousiensysteme sind - je nach Zahl der Fenster - meist preisgünstiger, erzeugen keine weiteren Betriebskosten und sind umweltverträglicher als Raumklimageräte. Selbst wenn mit dem Anbringen von Sonnenschutzvorrichtungen keine ausreichende Abkühlung des Raumes oder der Wohnung erreicht werden kann und die Anschaffung eines Raumklimagerätes trotzdem unausweichlich ist, ist Sonnenschutz sinnvoll, da er den Leistungsbedarf des Raumklimagerätes und damit die Stromkosten senkt.

Neben den Fenstern, die durch Himmelsrichtung, Anzahl und Art (z.B. Dachfenster) die sommerlichen Innentemperaturen und damit



Jalousien sind nicht nur Wärmeschutz, sondern können auch zur Lichtlenkung eingesetzt werden.

Quelle: Fred Ranft; Bernhard Frohn: Natürliche Klimatisierung. Berlin u.a. 2004.

die Leistung des Raumklimagerätes bestimmen, sind auch interne Wärmequellen wie

- Anzahl und Art der Beleuchtung,
- Personenzahl und
- Anzahl von elektrischen Geräten

von erheblicher Bedeutung.

Vor Anschaffung eines Raumklimagerätes sollte daher die Kühllast des Raumes bzw. der Wohnung bekannt sein. Die Herstellerangaben sind pauschal und können die räumlichen Besonderheiten nicht berücksichtigen!

Während der Besonnungszeit sollten Fenster und Türen geschlossen werden und nachts - soweit möglich - die Räume mit Querlüftung gekühlt werden. Häufig ist ein Ventilator ein ebenso geeignetes Gerät zur Erzeugung einer leichten Luftströmung. Dieser ist mit deutlich geringeren Kosten, sowohl hinsichtlich der Anschaffung als auch bei den Stromkosten, verbunden.

-> mehr Informationen

Ausführliche Informationen zum Thema bietet die Broschüre „Sommertauglich entwerfen und bauen“ der Bremer Energie-Konsens.

Die Broschüre kann unter Tel.: 0421/37 66 71-0 oder im Internet unter www.energiekonsens.de bestellt werden.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
Airwell	Splitgeräte	Lousiana XLS 9 N	2,7	0,83	
		Colorado K 9 N RC	2,8	0,87	1910
		Colorado K 11 N RC	3,7	1,14	2040
		Colorado K 15 N RC	4,4	1,35	2450
		California SX 9 DC INV	2,5	0,62	k.A.
		California SX 12 DC INV	3,5	0,98	k.A.
		California SX 18 DC INV	5,0	1,65	k.A.
		Flo 9 DC INV	2,5	0,60	1395
		Flo 12 DC INV	3,5	0,99	1645
		Flo 18 DC INV	5,0	1,47	2190
		Flo 24 DC INV	6,8	2,12	2995
		BS 12 DC INV	3,5	0,96	k.A.
		Colorado K 9 N	2,8	0,87	1860
Colorado K 11 N	3,7	1,14	1990		
Colorado K 15 N	4,4	1,27	2400		
DLS 18 DC INV	5,0	1,55	k.A.		
Axair	Mobiles Blockgerät	GAM 8	2,1	0,70	1440
	Splitgeräte	Ulisse 10a	3,0	0,93	1950
		Ulisse 13a	4,0	1,24	2040
		DAW 12	3,3	1,03	k.A.

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
Alfred Kaut	Splitgeräte	SAP-KCRV94EHDX	2,7	0,53	k.A.
		SAP-KCRV124EHDX	3,5	0,88	k.A.
Daikin	Splitgeräte	FTXG 25 E	2,5	0,85	k.A.
		RXG 25 E	3,5	1,14	k.A.
		FTXG 35 E	3,5	1,14	k.A.
		RXG 35 E	2,5	0,78	k.A.
		FTKS 25 D	3,4	1,21	k.A.
		RKS 35 D	5,0	1,66	k.A.
		FTKS 50 E	7,1	2,78	k.A.
		RKS 50 E	10,0	4,76	k.A.
		FCQ 71 D	10,0	4,76	k.A.
		RZQ 71 BV	2,5	0,83	890
Dimplex	Splitgerät	KSS 2504A	2,7	1,01	550
		1020 Öko	2,6	0,98	850
Fakir	Blockgeräte	2012 Öko	2,3	0,72	1180
		MSC-GA20VB	2,7	0,78	1260
Mitsubishi Electric	Splitgeräte	MSC-GA25VB	2,3	0,72	1310
		MSC-GA20VB	2,7	0,82	1470
		MSC-GA25VB	3,5	1,09	1820
		MSC-GA35VB	2,5	0,64	1630
		MSZ-GA25VA	3,5	1,08	2030
		MSZ-GA35VA	5,0	1,46	2070
		MSZ-GA50VA	2,5	0,59	1900
		MSZ-FA25VA	3,5	0,93	2350
		MSZ-FA35VA	2,5	0,58	2300
		MFZ-KA25VA	3,5	1,09	2630
		MFZ-KA35VA	2,5	0,69	2300
		SLZ-KA25VAL	3,5	1,06	2590
		SLZ-KA35VAL	2,5	0,73	2370
		SEZ-KC25VA	3,5	1,06	2560
SEZ-KC35VA					

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
LG Electronics	Splitgeräte	C09AHR	2,8	0,87	1740
		C12AHR	3,6	1,10	1940
		C09AWR	2,6	0,65	1940
		C12AWR	3,5	1,09	2190
		A09AW1	2,7	0,83	1940
		A12AW1	3,5	1,09	2190
		S09AW	2,6	0,65	1590
		S12AW	3,5	1,09	1940
		S18AW	5,3	1,64	2340
		S09AHP	2,8	0,86	1290
		S12AHP	3,6	1,10	1490
		UT12	3,5	1,07	2300
		UT18	5,3	1,64	2850
		UT24	7,0	2,19	3990
		UT36	10,6	3,28	5240
		UT12 Inverter	3,5	1,07	2650
		UT18 Inverter	5,3	1,64	3250
		UT24 Inverter	7,0	2,19	4300
		UT30 Inverter	8,2	2,55	5100
		UT36 Inverter	10,6	3,28	5500
		UV12	3,5	1,07	1850
		UV18	5,3	1,64	2380
		UV24	7,0	2,19	3390
UV12 Inverter	3,5	1,07	2200		
UV18 Inverter	5,3	1,64	2780		
UV24 Inverter	7,0	2,19	3700		
UV30 Inverter	7,7	2,41	4840		

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
Panasonic	Splitgeräte	CS-V7DKE	2,4	0,74	899
		CU-V7DKE			
		CS-V9DKE	3,0	1,14	1099
		CU-V9DKE			
		CS-V12DKE	3,7	1,14	1299
		CU-V12DKE			
		CS-V18DKE	5,3	1,63	1750
		CU-V18DKE			
		CS-PV9DKE	2,7	0,82	799
		CU-PV9DKE			
		CS-F24DB4E5			
		CZ-BT03P	6,3	1,70	k.A.
		CU-L24DBE5			
		CS-F28DB4E5			
		CZ-BT03P	7,1	2,00	k.A.
		CU-L28DBE5			
		CS-F34DB4E5			
		CZ-BT03P	10,0	2,59	k.A.
		CU-L34DBE5			
		S-F43DB4E5			
CZ-BT03P	12,5	3,64	k.A.		
CU-L43DBE5					
CS-F24DD3E5					
CU-L24DBE5	6,3	1,96	k.A.		
CS-F28DD3E5					
CU-L28DBE5	7,1	2,21	k.A.		
CS-F34DD3E5					
CU-L34DBE5	10,0	2,77	k.A.		
CS-F34DD2E5					
CU-L34DBE8	10,0	3,06	k.A.		
CS-F24TDE5					
CU-L24DBE5	6,3	1,96	k.A.		
CS-F34DTE5					
CU-L34DBE8	10,0	3,00	k.A.		

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
Remko	Mobile Blockgeräte	RKL 290	2,9	1,12	490
		RKL 290 S-Line	2,9	1,12	510
		RKL 350	3,5	1,31	680
		RKL 350 S-Line	3,5	1,31	710
	Splitgeräte	RXW 350	3,5	1,08	1140
		RXW 480	4,8	1,48	1680
Stiebel Eltron	Mobiles Blockgerät	RXD 350	3,5	1,07	1870
		RXD 480	4,8	1,49	2230
	Mobiles Splitgerät	RVT 260	2,6	0,77	1180
		RVT 350	3,5	1,04	1420
	Splitgeräte	ACP 08 D	2,1	0,77	860 bis 1230
		ACPS 11 D	3,6	1,12	1195
Stulz	Splitgeräte	CAWS 08	2,2	0,68	1750
		CAWR 25i	2,5	0,64	k.A.
		CAWR 35i	3,5	1,08	k.A.
	Splitgeräte	CAWR50i	5,0	1,65	k.A.
		HSU-07 HV	2,3	0,70	1200
		HSU-09 HV	3,0	0,85	1320
Splitgeräte	HSU-12 HV	4,0	1,30	1440	
	HSU-18 HV	5,0	1,70	1550	
	H2SM-(9+9)HV	5,2	2,30	1990	
	H2SM-(9+12)HV	5,3	2,40	k.A.	
Splitgeräte	HFU-09H	2,8	0,87	1410	
	HFU-12H	3,5	1,20	1590	
		HFU-18H	5,0	1,65	1760

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.

Raumklimageräte der Energieeffizienzklasse A

Hersteller	Bauart	Bezeichnung	Kühlleistung [kW]	Leistungsaufnahme [kW]	unverbindl. Preise [€]
Toshiba	Splitgeräte	RAS-10GAVP-E	2,5	0,71	k.A.
		RAS-B10GKVP-E			
		RAS-13GAVP-E	3,5	0,97	k.A.
		RAS-B13GKVP-E			
		RAS-16GAVP-E	4,5	1,51	k.A.
		RAS-B16GKVP-E			
		RAS-10GAV-E2	2,5	0,84	k.A.
		RAS-10GKV-E2			
		RAS-10GAV-E2	3,5	1,13	k.A.
		RAS-10GKV-E2			
		RAS-10GA-ES2	2,7	0,84	k.A.
		RAS-10GKP-ES2			
RAS-13GA-ES2	3,7	1,15	k.A.		
RAS-13GKP-ES2					
RAS-10GAH-ES2	2,7	0,84	k.A.		
RAS-10GKHP-ES2					
RAS-13GAH-ES2	3,7	1,17	k.A.		
RAS-13GKHP-ES2					
Vaillant	Splitgeräte	VAHE 029 NW	3,2	0,86	1500
		VAHE 039 NW	3,5	1,03	1550
		VAHE 023 W	2,2	0,68	965
		VAHE 028 W	2,8	0,87	1160
York	Splitgeräte	07F	2,1	0,64	k.A.
		09F	2,6	0,82	k.A.
		12F	3,5	1,12	k.A.
		07D	2,1	0,60	k.A.
		09D	2,6	0,80	k.A.
12D	3,5	1,06	k.A.		

Die Angaben in den Tabellen wurden sorgfältig recherchiert. Die Bremer Energie-Konsens kann jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten übernehmen.