

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 152 608
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **84115860.3**

51

Int. Cl.⁴: **F 25 B 49/00**

22

Anmeldetag: **19.12.84**

30

Priorität: **17.02.84 DE 3405810**

71

Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft,
Abraham-Lincoln-Strasse 21, D-6200 Wiesbaden (DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **28.08.85**
Patentblatt 85/35

72

Erfinder: **Hansen, Herbert, Mainstrasse 53,
D-5000 Köln 50 (DE)**
Erfinder: **Hartmann, Herbert, Mainstrasse 63,
D-5000 Köln 50 (DE)**
Erfinder: **Haaf, Siegfried, Dipl.-Ing., Holzweg 4,
D-5000 Köln 50 (DE)**

84

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

74

Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr., Linde
Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung,
D-8023 Hölrlriegelskreuth (DE)**

54

Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage.

57

Es wird ein Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage mit mehreren Verdichtern und mindestens einem Ventilator für die Abführung der Verflüssigungswärme beschrieben. Um das Verhältnis von Kälteleistung der Verdichter zur Leistungsaufnahme der Verdichter und Ventilatoren zu optimieren, also insbesondere bei einer vorgegebenen Kälteleistung eine Minimierung der Gesamtleistungsaufnahme zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß der Luftvolumenstrom des oder der Ventilatoren in Abhängigkeit von der Luftansaugtemperatur und/oder der momentanen Kälteleistung geregelt wird.

EP 0 152 608 A2

1

5

10

Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage mit mehreren Verdichtern und mindestens einem Ventilator für die Abführung der Verflüssigungswärme.

Eine Verbundkälteanlage besteht im wesentlichen aus mehreren
20 Verdichtern mit einer gemeinsamen Saugleitung und einer gemeinsamen Druckleitung, einem Verflüssiger und mehreren Verdampfern sowie Expansionsorganen, die den Verdampfern zugeordnet sind. Dem Verflüssiger sind dabei ein oder mehrere Ventilatoren zugeordnet, die die bei der Verflüssigung des
25 Kältemittels entstehende Wärme abführen. Je nach Kältebedarf ist eine bestimmte Anzahl von Verdichtern sowie eine bestimmte Anzahl von Ventilatoren in Betrieb. Der Betrieb der Verdichter und Ventilatoren erfordert eine hohe Antriebsenergie. Um diese zu senken, werden daher üblicherweise bei Teillast-
30 betrieb Verdichter abgeschaltet, während der oder die Ventilatoren der Verflüssiger weiter bei voller Luftleistung betrieben werden. Damit kann zwar eine gewisse Senkung des Energiebedarfs erreicht werden, doch hat diese Maßnahme zur Folge, daß der Anwendungsbereich der Expansionsventile
35 überschritten wird. Dies rührt daher, daß die Ventilatoren

- 1 bei vollem Luftvolumenstrom und Abschaltung einzelner Ver-
dichter eine zu tiefe Absenkung des Verflüssigungsdrucks
bewirken können. Die untere Begrenzung des Verflüssigungs-
druckes ist durch die verwendeten Expansionsventile sowie
5 das Kältemittel gegeben.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verhältnis
von Kälteleistung der Verdichter zur Leistungsaufnahme der
Verdichter und Ventilatoren zu optimieren, also insbesondere
10 bei einer vorgegebenen Kälteleistung eine Minimierung der
Gesamtleistungsaufnahme zu erreichen. Dabei soll gleichzei-
tig der Anwendungsbereich der Expansionsventile gegenüber
dem bekannten Verfahren beibehalten und der Verflüssigungs-
druck optimiert werden.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der
Luftvolumenstrom des oder der Ventilatoren in Abhängigkeit
von der Luftansaugtemperatur und/oder der momentanen Kälte-
leistung geregelt wird.

20

- Die Erfindung basiert auf dem Gedanken, zu einer vorgegebenen
Anzahl von in Betrieb befindlichen Verdichtern die optimale
Anzahl von Verflüssigungsventilatoren zu schalten. Im Gegen-
satz zu dem bekannten Verfahren wird nicht mehr mit vollem
25 Luftvolumenstrom sondern mit reduziertem Luftvolumenstrom
gearbeitet. Dabei ist die Einsparung der für den Antrieb
der Verflüssigungsventilatoren benötigten Energie größer
als der eventuelle Anstieg der Antriebsenergie der Verdich-
ter.

30

- Für die Regelung des Luftvolumenstroms bieten sich insbeson-
dere zwei Möglichkeiten an, nämlich Zu- und/oder Abschal-
ten von Ventilatoren oder Änderung der Drehzahl der Venti-
latoren. In der Praxis wird dabei wohl in erster Linie die
35 zweitgenannte Möglichkeit wahrgenommen werden, da es sich

1 herausgestellt hat, daß beispielsweise zwei mit halbem
Luftvolumenstrom betriebene Ventilatoren weniger Antriebs-
energie benötigen als ein mit vollem Luftvolumenstrom be-
triebener Ventilator.

5

Überdies besteht auch die Möglichkeit, den Luftvolumen-
strom durch Verstellung von Drosselklappen zu verändern.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist
10 in Weiterbildung des Erfindungsgedankens ein vorgegebener
Bereich des Verflüssigungsdruckes einzuhalten. Dieser Be-
reich ist einerseits durch einen minimalen Druck begrenzt,
der für ein einwandfreies Arbeiten der Expansionsventile
notwendig ist, und andererseits durch einen maximalen Druck,
15 der durch die Anwendungsgrenzen der Kältemittelverdichter
bestimmt wird. Der einzuhaltende Bereich des Verflüssigungs-
druckes hängt überdies von dem jeweils verwendeten Kälte-
mittel ab. Bei den gebräuchlichen Kältemitteln wie R22 und
R 502 liegt der Bereich beispielsweise zwischen ca. 10 bar
20 und ca. 20 bar.

Die erfindungsgemäße Regelung des Luftvolumenstroms ist
insbesondere so vorgesehen, daß bei geringerer Luftansaug-
temperatur der Luftvolumenstrom verringert wird. Selbst-
25 verständlich beinhaltet dies, daß bei erhöhter Luftansaug-
temperatur der Luftvolumenstrom vergrößert wird. Bei z.B.
geringerer Luftansaugtemperatur, d.h. geringerer Außentem-
peratur, wird in einer Anfahrphase zunächst volle Luft-
leistung gefahren und dann die Luftleistung beispielsweise
30 durch Reduzierung der Drehzahl der Ventilatoren auf 2/3
des ursprünglichen Wertes reduziert. Die damit erzielbaren
Einsparungen an Energieaufwand werden weiter unten be-
schrieben.

35 Bei dem bislang beschriebenen Verfahren findet in Verbin-

- 1 dung mit der Verbundkälteanlage keine Wärmerückgewinnung
statt. In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens
ist jedoch auch die Steuerung einer Verbundkälteanlage
vorgesehen, bei der eine zusätzliche Wärmerückgewinnung
5 für Raumheizung und Brauchwassererwärmung vorgesehen ist.
In diesem Falle wird erfindungsgemäß der Luftvolumenstrom
zusätzlich in Abhängigkeit von der Warmwasservorlauftempe-
ratur und/oder der Raumtemperatur geregelt.
- 10 Zur Energieeinsparung durch Abwärmenutzung können ent-
sprechend den örtlichen Gegebenheiten und vorhandener
Kälteanlage überdies die folgenden Wärmerückgewinnungs-
systeme installiert werden:
- 15 - Vorerhitzer in Lüftungsgeräten, die von dem warmen Druck-
gas durchströmt werden und im Heizbetrieb als Verflüs-
siger arbeiten.
- Den luftgeköhlten Verflüssigern vorgeschaltete wasser-
20 gekühlte Apparate, die ihre Wärme an die Vorheizregister
von Lüftungsgeräten abgeben.
- Wärmepumpen, die bei Verbundanlagen durch einen Ver-
dampfer-Verflüssiger die Verflüssigungswärme aufnehmen
25 und sie mit einem hohen Temperaturniveau, mittels
Wasser als Trägermedium, direkt in den Heizwasserrück-
lauf der Heizanlage einspeisen (Vorlauftemperatur ca.
60°C).
- 30 Das erfindungsgemäße Verfahren ist anwendbar auf alle
Verbundkälteanlagen, so z.B. für gekühlte und tiefgeköhlte
Verkaufsmöbel in Supermärkten, für Schlachthöfe, Kühl-
häuser oder verfahrenstechnische Anlagen.
- 35 Die Erfindung sei im folgenden anhand eines in Figur 1

1 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläut-
tert.

In dem Ausführungsbeispiel sind vier parallelgeschaltete
5 Verdichter 1a, 1b, 1c und 1d über eine gemeinsame Saugleitung
4, mehrere Verdampfer 5 sowie Expansionsventile 6 an einem
Sammelbehälter 7 angeschlossen. Der Einfachheit halber ist
nur ein Verdampfer und ein Expansionsventil dargestellt,
doch sind in der Praxis meist mehrere Verdampfer und Expan-
10 sionsventile parallel geschaltet. In dem Sammelbehälter wird
flüssiges Kältemittel eingespeichert und über die Expansions-
ventile 6 den Verdampfern zugeleitet. Das Kältemittelsaug-
gas in Leitung 4 wird sodann gleichmäßig auf die einzelnen
Verdichter der Verbundanlage verteilt und von diesen ange-
15 saugt. Verdichteter Kältemitteldampf wird sodann in eine
gemeinsame Druckleitung 8 geleitet und zu einem Verflüssiger
9 geführt, in dem die Dämpfe kondensiert und in flüssiger
Form über Leitung 10 in den Sammelbehälter 7 abgegeben wer-
den.

20

25

30

35

1 Der Verflüssiger 9 ist mit Ventilatoren 11, 12 ausgestattet,
die mit einem Steuergerät 13 verbunden sind. Der von den
Ventilatoren umgewälzte Luftvolumenstrom wird über den Ver-
flüssiger geleitet und führt dabei die Verflüssigungswärme
5 ab, so daß in dem Verflüssiger die Kältemittelkondensation
stattfinden kann. An das Steuergerät 13 ist ein Temperatur-
fühler 14 angeschlossen, der die Temperatur im Luftansaug-
kanal des Verflüssigers erfaßt. Dem Verflüssiger ist außer-
dem ein Drucktransmitter 20 zugeordnet, der ebenfalls an
10 das Steuergerät 13 angeschlossen ist.

Zur Wärmerückgewinnung ist in Leitung 8 überdies ein Ver-
flüssiger 15 vorgesehen, in dem die Verflüssigungswärme
zur Brauchwasser-Erwärmung und/oder zur Raumheizung genutzt
15 werden kann. Über Leitung 16 wird beispielsweise Wasser
aus dem Raumheizungskreislauf herangeführt und im Verflüs-
siger 15 angewärmt. Reicht die Verflüssigungswärme nicht
aus, so kann zusätzlich ein Heizkessel 17 eingeschaltet
werden. Über eine Pumpe 18 wird das Warmwasser zu den Wär-
20 meverbrauchern zurückgeführt. Dem Heizkessel ist ein
Heizungsregler 19 zugeordnet, der mit dem Steuergerät 13
verbunden ist.

Die mit dem Verfahren gemäß dem vorstehend geschilderten
25 Ausführungsbeispiel erzielbare Energieeinsparung ist
aus den Tabellen Punkt 2a) bis d) der Anlage zu entnehmen.
Das Verfahren wird zunächst ohne Wärmerückgewinnung be-
schrieben, so daß der Verflüssiger 15 mit dem daran ange-
schlossenen Kreislauf unbeachtet bleibt. Der Temperatur-
30 fühler 14 erfaßt die Temperatur der Luft im Ansaugkanal
des Verflüssigers und verschiebt den Sollwert p_c . Die
Berechnung der Sollwertverschiebung erfolgt im Steuergerät
13 nach der Formel

35
$$p_{c, \text{ soll}} = A \cdot g_A + B$$

- 1 A = Parameter in bar/°C
 B = Parameter in bar
 ϑ_A = Außentemperatur in °C
 p_c = Verflüssigungstank in bar.

5

Die Parameter A und B dienen der Anpassung an das jeweilige Kältemittel und an anlagenspezifische Gegebenheiten.

Bei sinkender Umgebungstemperatur sinkt der Kältebedarf
10 der Kälteverbraucher. Eine Anpassung der Kälteleistung an diesen Bedarf kann durch Anheben der Verdampfungstemperatur (Erhöhen des Verdampfungsdruckes) des Kältemittels geschehen. Dadurch wird die von den Verdichtern zu überwindende Druckdifferenz verringert, was zu einer entsprechenden
15 den Energieeinsparung führt.

Mit Wärmerückgewinnung verläuft das erfindungsgemäße Verfahren etwas anders. Die Schaltung der Ventilatoren erfolgt in diesem Falle in Abhängigkeit des Heizungsreglers
20 19, der die Wasservorlauftemperatur erfaßt und dessen Sollwert von der Außentemperatur geschoben wird. Reicht dabei die Verflüssigungswärme im Verflüssiger 15 nicht aus, um die erforderliche Anwärmung des Wassers zu gewährleisten, so wird zusätzlich der Heizkessel 17 eingeschaltet. Steigt
25 während der Wärmerückgewinnung der Verflüssigungsdruck auf einen einstellbaren ersten oberen Grenzwert an, wird der Heizkessel 17 weiterhin über den Heizungsregler 19 gesteuert. Dabei wird der momentane Luftvolumenstrom durch den Verflüssiger 9 nicht verändert. Steigt der Verflüssigungsdruck aber weiter an und überschreitet einen zweiten
30 oberen Grenzwert, so wird die Steuerung der Ventilatoren bzw. des Luftvolumenstroms direkt von dem Verflüssigungsdruckregler 20 übernommen. Dieser Regler veranlaßt, daß der Luftvolumenstrom erhöht wird. Beim Unterschreiten des
35 ersten oberen Druckgrenzwertes übernimmt der Heizungsreg-

1 ler 19 wieder die Steuerung des Heizkessels und der Ventilatoren.

Das Steuergerät 13 umfaßt zur Durchführung des erfindungs-
5 gemäßen Verfahrens im wesentlichen einen Mikrocomputer mit zugehöriger Software, eine Dateneingabe und -erfassung, Meßwerterfassung und -umwandlung sowie -verarbeitung und eine Ausgabe. Ferner sind auf dem Steuergerät eine bevorzugt
16-stellige alphanumerische Anzeige sowie eine 10er Daten-
10 tastatur unter anderem zur Eingabe von Sollwerten, zur Abfrage von Istwerten, Ausgabe von Meldungen, Einstellen einer Zeituhr angeordnet.

Mit diesem Steuergerät ist eine optimale Anpassung der
15 erzeugten Kälteleistung an den jeweiligen Kältebedarf der Verbraucher möglich, wobei es prinzipielles Ziel ist, den Verflüssigungsdruck so niedrig wie möglich zu halten, um den Energiebedarf zu minimieren. Dieses trifft sowohl für eine Verbundkälteanlage mit als auch ohne Wärmerückgewin-
20 nung zu.

Das Steuergerät beinhaltet die folgenden Möglichkeiten:

1. Integrierende Analog-Meßwerterfassung
- 25 2. Quarzgesteuerte Kalenderuhr
3. Datensicherung bei Netzausfall bis zu 14 Tagen
4. Ausgaben der aktualisierten Istwerte während des Betriebes auf der alphanumerischen Anzeige.
5. Meßwertüberwachung
- 30 6. Eingang für Heizungsregler
7. Automatische Umschaltung von Kühl- in den Wärmerückgewinnungsbetrieb und umgekehrt.
8. Steuerung von Kältemittelverdichtern und zusätzlich eine Leistungsstufe pro Verdichter in Abhängigkeit
35 vom Niederdruck.

- 1 9. Anzahl der Kältemittelverdichter und Leistungsstufen wählbar.
10. Regelung und Überwachung der Öltemperatur
11. Steuerung der Kältemittelverdichterzusatzventilatoren
- 5 in Abhängigkeit der Druckrohrtemperatur.
12. Überwachung der Temperatur in der Druckleitung.
13. Überwachung der Wicklungstemperatur der Antriebsmotoren der Kältemittelverdichter.
14. Öldrucküberwachung der Kältemittelverdichter
- 10 15. Steuerung der Verflüssigerventilatoren im Kühlbetrieb sowie eine zusätzliche Schaltstufe für einen weiteren Wärmeerzeuger bei der Wärmerückgewinnung.
16. Anzahl der Stufen der Verflüssigerventilatoren ist wählbar.
- 15 17. Keilriemenüberwachung bei Betrieb der Verflüssigerventilatoren mit Keilriemen.
18. Drucküberwachung in der Anlage
19. Sollwertschiebung von Verflüssigungs- und Verdampfungsdruck.
- 20 20. Zwei Eingänge für Lastabwurf.
21. Störungen werden mit Datum und Uhrzeit gespeichert.
22. Automatische Grundlastumschaltung mit wählbarer Umschaltzeit.
23. Alle Daten können auf einem Drucker ausgegeben werden
- 25 (immer mit Datum und Uhrzeit versehen)
24. Saugdruckanhebung
25. Pulsen

Jedem Kälteverbraucher ist üblicherweise ein Magnetventil
30 zugeordnet, das von einem Thermostaten geschaltet wird.
Falls der Thermostat des Verbrauchers Kälteleistung anfordert, und mindestens ein Verdichter in Betrieb ist, öffnet das Magnetventil. Ist nun aber der Druck auf der Niederdruckseite so tief, daß ein Druckwächter angesprochen hat,
35 sind alle Verdichter weggeschaltet und die Magnetventile

1 geschlossen und durch die Thermostate nicht zu öffnen.

Für diesen Fall ist vorgesehen, das Magnetventil, dessen
Thermostat Kälteleistung anfordert, zu pulsen, also im
Wechsel ein- und auszuschalten. Damit wird einerseits er-
5 reicht, daß der Druck in der Saugleitung ansteigt und
andererseits wird eine Überfüllung der Verdampfer mit flüs-
sigem Kältemittel verhindert, wodurch Verdichterschäden
durch Flüssigkeitsschläge vermieden werden.

10

15

20

25

30

35

1 Leistungsbedarfswerte von Verbundkälteanlagen
 mit 4 Kältemittelverdichtern

5 1. Lufteintrittstemperatur in Verflüssiger entsprechend
Auslegungsbedingungen.

10 a) Die Leistungswerte einer typischen Verbundkälteanlage
für Supermärkte bei Auslegungsbedingungen ergeben
sich wie folgt (ohne Kälteverbraucher wie Kühlmöbel,
Kühlräume etc).:

	- Kälteleistung	100%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca. 78%
15	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca. 20%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca. 1%
	- Leistungsbedarf für Kurbelgehäuseheizung	ca. 1%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca. 100%

20 b) Die Leistungswerte dieser Verbundkälteanlage bei ca.
50% Kältebedarf (2 Kältemittelverdichter in Betrieb)
und voller Leistung der Verflüssigungsventilatoren
betragen:

25	- Kälteleistung	ca. 56%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca. 40%
	- Leistungsbedarf Verflüssigungsventilatoren	ca. 20%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca. 0,5%
	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca. 0,5%
30	- Gesamtleistungsbedarf	ca. 61%

35 c) Bei gleichen Bedingungen wie Punkt 1b) aber Reduzierung
der Drehzahl der Verflüssigerventilatoren auf 2/3 der
Nennzahl (Reduzierung des Luftvolumenstromes auf
ca. 2/3) ergeben sich nachstehende Werte:

1	- Kälteleistung	ca.	53%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca.	39,5%
	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca.	,7%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca.	0,5%
5	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca.	0,5%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca.	47,5%

2. Lufteintrittstemperatur in Verflüssiger um 10 K abgesenkt.

10 a) Bei den sonstigen Bedingungen wie Punkt 1a ergeben sich folgende Werte:

	- Kälteleistung	ca.	122%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca.	81%
15	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca.	20%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca.	1%
	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca.	1%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca.	103%

20 b) Bei den sonstigen Bedingungen wie Punkt 2a) aber Reduzierung der Drehzahl der Verflüssigerventilatoren auf 2/3 der Nenndrehzahl ergeben sich für

	- Kälteleistung	ca.	112%
25	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca.	80%
	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca.	7%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca.	1%
	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca.	1%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca.	89%

30

c) Bedingungen wie Punkt 2a) jedoch mit 50% Kältebedarf (2 Kältemittelverdichter in Betrieb) und volle Drehzahl der Verflüssigerventilatoren.

35

1	- Kälteleistung	ca. 67%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca. 41%
	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca. 20%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca. 0,5%
5	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca. 0,5%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca. 62%

d) Bedingungen wie Punkt 2c) jedoch mit Reduzierung der Verflüssigerventilatoren auf 2/3 ihrer Nenndrehzahl.

10	- Kälteleistung	ca. 62%
	- Leistungsbedarf Kältemittelverdichter	ca. 40,5%
	- Leistungsbedarf Verflüssigerventilatoren	ca. 7%
	- Leistungsbedarf Ventilatoren für Verdichterkühlung	ca. 0,5%
15	- Leistungsbedarf Kurbelgehäuseheizung	ca. 0,5%
	- Gesamtleistungsbedarf	ca. 48,5%

20

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage mit mehreren Verdichtern und mindestens einem Ventilator für die Abführung der Verflüssigungswärme, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvolumenstrom des oder der Ventilatoren in Abhängigkeit von der Luftansaugtemperatur und/oder der momentanen Kälteleistung geregelt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvolumenstrom durch Zu- und/oder Abschalten von Ventilatoren geregelt wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvolumenstrom durch Änderung der Drehzahl der Ventilatoren geregelt wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorgegebener Bereich des Verflüssigungsdruckes eingehalten wird.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei geringerer Luftansaugtempera-

1 tur der Luftvolumenstrom verringert wird.

6. Verfahren zur Steuerung einer Verbundkälteanlage nach
Anspruch 1, bei der zusätzlich eine Wärmerückgewinnung
5 für Raumheizung und Brauchwasser-Erwärmung vorgesehen
ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvolumenstrom
zusätzlich in Abhängigkeit von der Warmwasservorlauf-
temperatur und/oder der Raumtemperatur geregelt wird.

10

15

20

25

30

35

