

Streikt ihre Klimaanlage?

Das müssen Sie über einen Wirtschaftlichen Ersatz wissen



Ersatz der Klimakälte: Darum geht es

Ob Bürogebäude, Fertigungshallte, Hotel, Lager- oder Serverraum – fällt die Klimaanlage aus, muss die neue Anlage möglichst schnell bereitstehen. Dieser Leitfaden zeigt Ihnen, wie Sie beim Ersatz trotz Zeitdruck eine effiziente, wirtschaftliche und leistungsfähige Kältemaschine auswählen.

Wie abhängig ist Ihr Unternehmen von der Klimakälte

Nicht jede Klimaanlage ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht gleich wichtig für einen Betrieb. Fällt die Kühlung in einem Serverraum oder einer Prozessraumkühlung in der Industrie aus, muss innert kürzester Zeit ein Ersatz bereitstehen. Denn eine Störung oder gar ein Ausfall der Informatiksysteme oder eines Produktionsprozesses können hohe Folgekosten verursachen. Andere Klimaanlagen dienen in erster Linie dem Komfort von Beschäftigten oder Kunden. In diesem Fall ist ein Ausfall zwar lästig, die wirtschaftlichen Folgen für das Unternehmen sind jedoch weniger gravierend.

Was machen bei einem Ausfall?

In diesem Leitfaden erfahren Sie, auf was Sie beim Ersatz einer mittelgrossen Klimaanlage (Kälteleistung zwischen 30 bis 250 kW) besonders achten müssen. Bei diesen Anlagen lohnt es sich, das auf Seite 4 und 5 beschriebene Vorgehen einzuhalten. Bei grösseren Anlagen empfiehlt sich immer der Beizug einer Fachperson mit Planungskompetenzen.

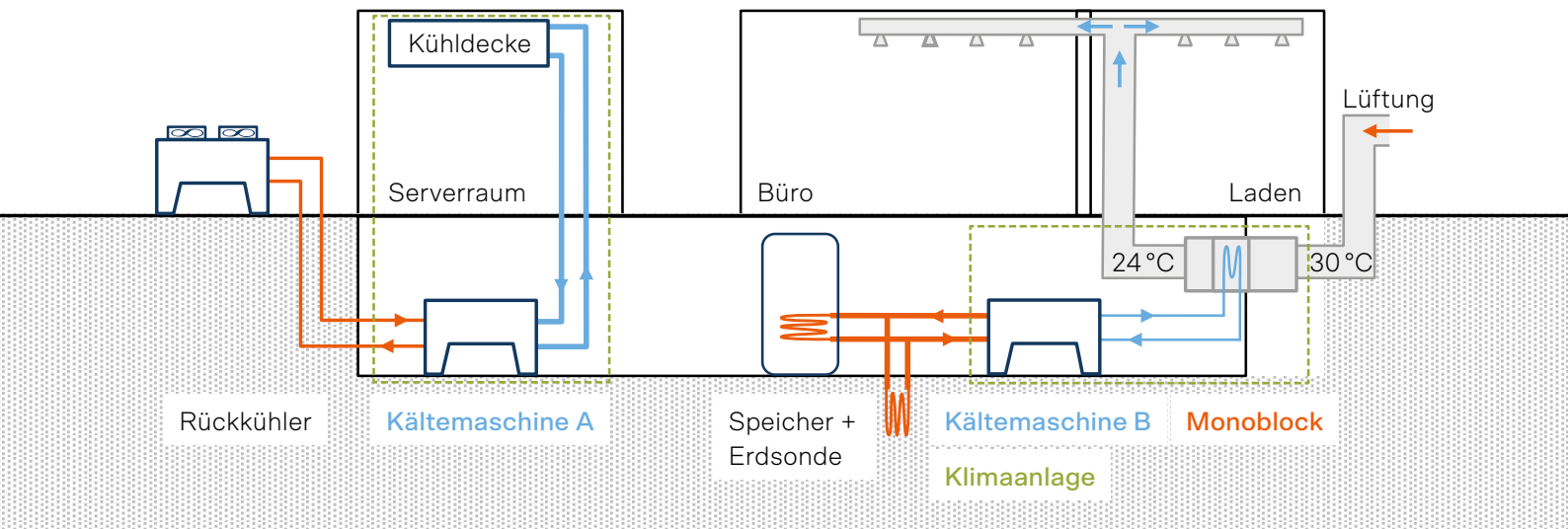
Klimaanlagen: Oft auf den Betrieb im Hochsommer ausgelegt

Ihr Gebäude braucht nur während wenigen Tagen pro Jahr die volle Leistung der Klimaanlage. In vielen Fällen wird die Leistung der Anlage aber genau auf dieses kurze Zeitfenster ausgelegt. Auch werden oft Sicherheitszuschläge oder zukünftige Leistungssteigerungen einkalkuliert. Aus diesen Gründen sind viele Kältemaschinen zu gross dimensioniert. Sie sind in der Anschaffung teuer, ineffizient und verursachen deshalb unnötige Energiekosten.

Moderne Technik passt Leistung automatisch dem Bedarf an

Die überwiegende Mehrheit der Kälteanlagen in Bürogebäuden arbeitet während mehr als 97 Prozent ihrer Betriebszeit nicht mit voller Auslastung. Effiziente Anlagen sollten deshalb im Leistungsbereich von 30 bis 70 Prozent am wirtschaftlichsten funktionieren (Teillastbetrieb). Ein gutes Teillastverhalten erreicht die Kälteanlage, wenn diese aus mehreren Kältemaschinen besteht und eine davon mit einer Drehzahlregelung ausgerüstet ist. Diese passt die Leistung exakt dem aktuellen Bedarf an.

Klimakälte, Klimaanlage, Kältemaschine



Die Klimakälte kühlt Gewerbe- oder Dienstleistungsräume auf ein definiertes Temperaturniveau. Die **Klimaanlage** umfasst das ganze Gewerk, also die Kälteverteilung, den **Monoblock** (Gerät, in dem die Luft aufbereitet wird) und die eigentliche **Kältemaschine**, welche die Kälte erzeugt. In speziellen Fällen kann mit der Kälteanlage im Monoblock auch die Luft entfeuchtet werden, um so in den Räumen eine bestimmte Luftfeuchte zu erreichen. Die Illustration ist eine vereinfachte Darstellung der Systeme.

Gut geplant – optimal umgesetzt

Wie gross ist Ihr Kältebedarf?

Ausschlaggebend beim Ersatz der Klimaanlage ist die richtige Dimensionierung des neuen Systems. Das ist in der Praxis oft anspruchsvoll. Denn die exakt benötigte Kälteleistung ist in vielen Fällen unbekannt.

Ideal ist es deshalb, wenn Sie rechtzeitig messen lassen, wie hoch Ihr Bedarf an Kälteleistung ist. Am besten wählen Sie dafür den Sommer, wenn die Anlage ordnungsgemäss in Betrieb ist. Wichtig ist, dass Sie vor der Messung allfällige Leckagen im Kältekreis abdichten und die Wärmeübertrager (Wärmetauscher) reinigen lassen. Denn diese zwei Faktoren wirken sich stark auf das Messresultat aus.

Wo keine Messung möglich ist, sollten Sie mit Ihrer Kältefachperson folgende Fragen klären:

- Sind alle Massnahmen zur Reduktion des Kühlbedarfs umgesetzt? Dazu zählen im Sommer besonders die Beschattung und die Reduktion der internen Lasten (Abwärmequellen).
- Sind Sie und Ihre Mieter mit der Kühlleistung der letzten zwei Jahre zufrieden?
- Sind in den kommenden zwei bis fünf Jahren Nutzungsänderungen geplant? Kommen absehbar neue Kältebezüger dazu? Oder sinkt der Kältebedarf?
- Wie viele Stunden läuft die Anlage im Jahr und wie oft schaltet die Anlage an einem Sommertag während 24 Stunden ein und aus?

Verlangen Sie die Leistungsgarantie Kälteanlagen



Bei der Erneuerung oder beim Neubau der Klimaanlage empfiehlt EnergieSchweiz zu jeder Offerte eine «Leistungsgarantie Kälteanlagen». Diese unterstützt Sie auf dem Weg zu einer sparsamen, betriebssicheren und umweltverträglichen Anlage. Ergänzend zur Leistungsgarantie gibt es

das Kälte-Tool – ein einfaches Werkzeug, mit dem der Fachmann Anlagevarianten vergleichen kann.

Das Kälte-Tool zeigt für jede Anlage:

- die gesamten Kosten während der Lebensdauer
- die Investitionskosten
- die Betriebs- und Unterhaltskosten
- den Energieverbrauch
- die Umweltbelastung (ausgedrückt durch den Total Equivalent Warming Impact TEWI)

Alle Informationen zur Leistungsgarantie und zum Kälte-Tool finden sich auf www.effizientekaelte.ch.

Fördermittel frühzeitig beantragen

Das Förderprogramm ProKilowatt und einige Kantone leisten finanzielle Zuschüsse für energieeffiziente Kälteanlagen.

Beachten Sie dabei:

- Häufig sind diese Programme zeitlich limitiert und die zur Verfügung stehenden Mittel begrenzt.
- Anträge auf Fördermittel müssen eingereicht werden, bevor der Auftrag vergeben ist.

Informieren Sie sich deshalb frühzeitig bei der Energieberatung Ihres Standortkantons oder unter www.energiefranken.ch über mögliche Fördermittel für Ihr Projekt.

Gesamtleistung aufteilen

Bei starken jahreszeitlichen Schwankungen des Kältebedarfs kann es sinnvoll sein, mehrere Kälteanlagen oder einen auf die Anlage ausgelegten Kältespeicher zu installieren.

Ein Beispiel: Im Hochsommer benötigen Sie für die Kühlung der Büros eine Kälteanlage mit 100 Kilowatt Kälteleistung. Mit dieser Anlage wollen Sie auch den Serverraum kühlen, der das ganze Jahr nur 4 Kilowatt Kälteleistung braucht. Während acht Monaten arbeitet die auf 100 Kilowatt ausgelegte Kälteanlage für einen Kühlbedarf von 4 Kilowatt. Das ist ineffizient und kann zu Schäden an der Kältemaschine führen.

Faustregel: Erstellen Sie für Serverräume, die weniger als 15 Prozent der Leistung der Kältemaschinen benötigen, eine separate Kälteanlage.

Wenn die Anlage plötzlich ausfällt

Überbrückung mit «Mobiler Kälte»

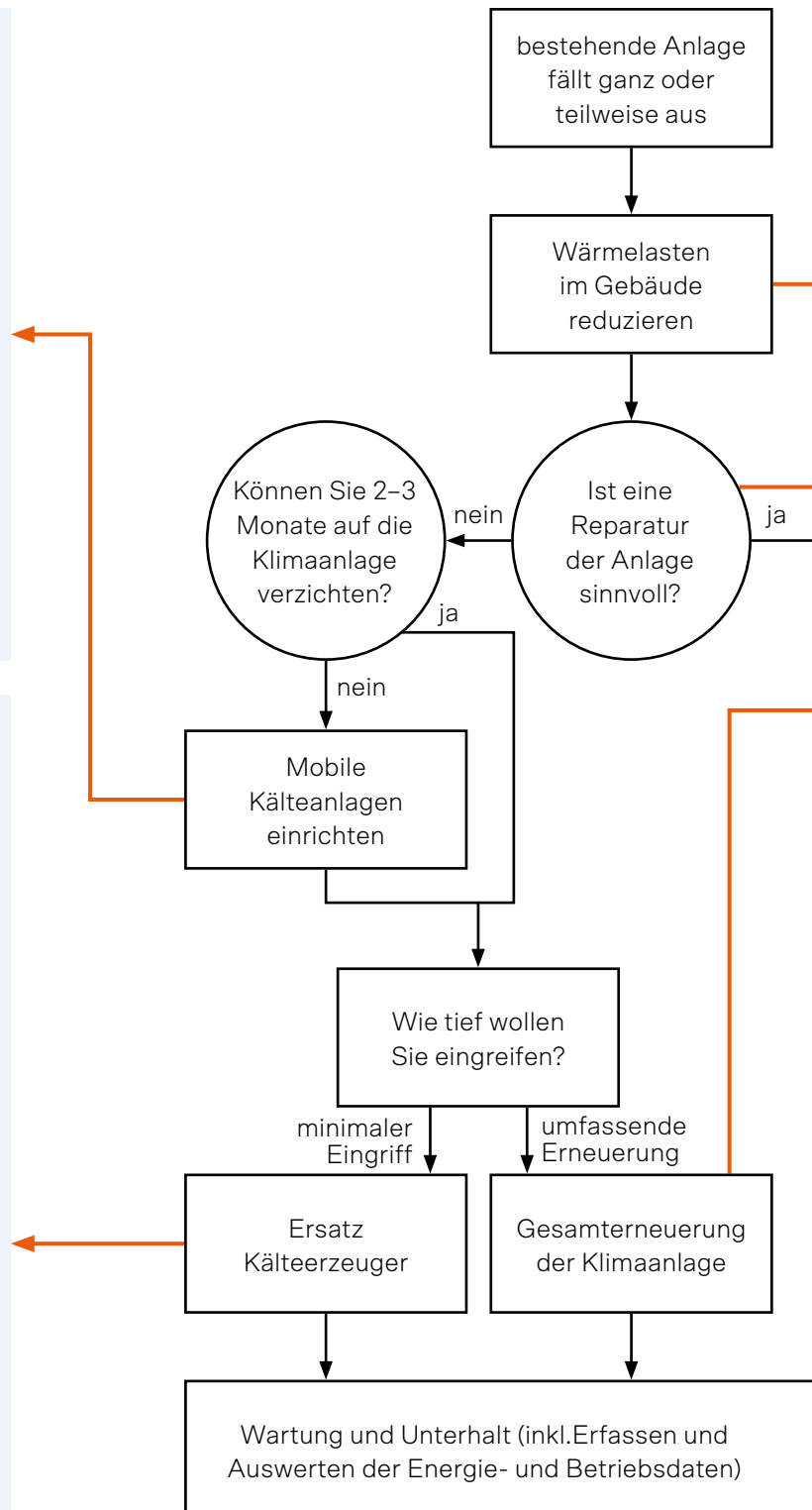
Fällt eine Klimaanlage aus, die für die Produktion oder die Dienstleistungen einer Firma unverzichtbar ist, kann eine provisorische Kälteanlage die Zeit bis zum definitiven Anlagenersatz überbrücken. Mobile Kälteanlagen – man spricht auch von Mietkälte – werden in einem Container oder auf einem Anhänger geliefert und mit Schläuchen an die bestehende Anlage angeschlossen. Mobile, auch temporäre Kälteanlagen genannt, benötigen eine Ausnahmebewilligung des BAFU (siehe Seite 8).

Mobile Mietkälte hat ihren Preis. Aber Sie verschaffen sich dafür wertvolle Zeit, um Ihre Bedürfnisse genau zu analysieren. So können Sie zusammen mit Ihrem Planer und dem Lieferanten den Ersatz überlegt angehen und einen fundierten Entscheid fällen. Die Erfahrung zeigt, dass so Strom- und Kosteneinsparungen von 10 bis 30 Prozent möglich sind.

Ersatz Kälteerzeuger

Beachten Sie bei einem Ersatz folgende Punkte:

- Bei Gebäudekühlungen muss der Kälteerzeuger die energetischen Anforderungen gemäss der SIA 382/1 erfüllen. Die Effizienz der Anlage wird mit dem ESEER-Wert bestimmt. Dabei gilt grob:
 - ESEER-Wert für luftgekühlte Kälteanlagen zwischen 4 und 5 – je nach Kälteleistung
 - ESEER-Wert für wassergekühlte Kälteanlagen zwischen 5 und 7 – je nach Kälteleistung
- Lassen Sie die bestehende Steuerung überprüfen. Falls die Sollwerte für Raum- und Verflüssigungstemperatur noch nicht aufgrund der effektiven Aussentemperatur geregelt werden (sogenannte Sollwert-schiebung), sollten Sie die Steuerung ersetzen.
- Die Kaltwasserpumpen müssen drehzahlregelt sein. Zudem muss die Erzeugerpumpe in Verbindung mit einem Speicher oder einer Weiche mindestens 5 Prozent mehr Wasser fördern als die Verbraucherpumpe.
- Lassen Sie folgende Elemente reinigen:
 - Kälteträgernetz
 - Wärmeüberträger/Wärmetauscher
 - Rückkühler



Senken Sie die Wärmelasten im Gebäude

Beschatten Sie das Gebäude konsequent und schalten Sie Elektrogeräte sowie Beleuchtung nur dann ein, wenn sie benötigt werden. Kühlen Sie nur Räume, in denen es zwingend nötig ist, und stellen Sie die Raumtemperatur nicht auf unter 26 Grad ein. Damit können Sie bei einem Teilausfall auch mit einer eingeschränkten Leistung der Klimaanlage ein gutes Raumklima sicherstellen.

Wann ist eine Reparatur sinnvoll?

Der Entscheid hängt von folgenden Kriterien ab:

- Alter: Bei Anlagen, die älter als 8 bis 10 Jahre sind, ist ein Ersatz energetisch und wirtschaftlich meist sinnvoller als eine Reparatur.
- Kältemittel: Die Reparatur von Anlagen mit nicht mehr zugelassenen Kältemitteln ist verboten.
- Kälteleistung: Steht eine deutliche Veränderung bei der benötigten Kälteleistung an, spricht dies ebenfalls für einen Anlagenersatz.

Eine Reparatur der Anlage kann die Zeit bis zur Inbetriebnahme des Ersatzes überbrücken und ist eine Alternative zur mobilen Kälte.

Bei einer Gesamterneuerung immer eine Fachperson beiziehen

Für die Vorbereitung und Begleitung einer Gesamterneuerung benötigen Sie eine Fachperson mit Planungskompetenz. Diese klärt die technischen Optionen ab, holt Offerten ein und sucht nach einer intelligenten Einbindung in andere Installationen der Haustechnik wie Heizung und Lüftung. Details zum Vorgehen finden Sie in der Checkliste auf Seite 7.

Regelmässige Wartung senkt Kosten und erhöht die Betriebssicherheit

Schlecht gewartete Klimaanlage verursachen hohe Betriebskosten und fallen schneller aus. Ein fachgerechter Unterhalt und eine systematische Wartung lohnen sich daher immer.

- Soll die Anlage selbst gewartet werden, so stellen Sie mit den internen Fachleuten einen Wartungsplan zusammen und kontrollieren Sie, dass dieser umgesetzt wird.
- Fehlt das kompetente Personal im eigenen Betrieb, kann ein Wartungsvertrag sinnvoll sein.
- Stellen Sie sicher, dass der gesetzlich vorgeschriebene Unterhalt mit Meldepflicht, Wartungsheft und Dichtigkeitskontrolle umgesetzt wird. Achtung: Wird bei einer Anlage der minimale Unterhalt nicht geleistet, erlöschen unter Umständen bei einem Schadensfall die Garantieansprüche (siehe OR Artikel 58).

Energie- und Betriebsdaten erfassen und auswerten

Wenn Sie Energie- und Betriebsdaten systematisch erfassen, können Sie Fehler im System frühzeitig erkennen. Zudem verfügen Sie so über die notwendigen Daten, die für die Dimensionierung der Anlage bei einem späteren Ersatz unabdingbar sind. Stellen Sie sicher, dass die neue Anlage über die nötigen Messinstrumente verfügt.

Reparatur

Aktuelle Verbrauchsdaten erfassen

Auch wenn Ihre Klimaanlage einwandfrei funktioniert: Erheben Sie genaue Verbrauchsdaten, idealerweise während eines ganzen Jahres.

Messen Sie kontinuierlich und werten Sie die Daten regelmässig aus:

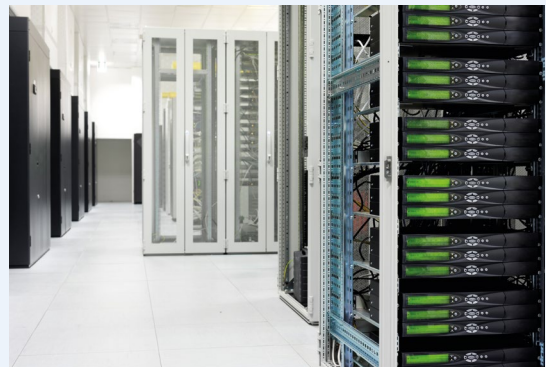
- Leistungsbezug Kälte mit Trendaufzeichnung (Wärmezähler einbauen)
- Leistungsbezug Elektrizität der Kältemaschine mit Trendaufzeichnung (Elektrozähler einbauen)
- Temperaturen Vor- und Rücklauf im Kaltwassernetz
- Betriebsstunden des Verdichters

Wenn Sie den genauen Verbrauch Ihrer Anlage kennen, bringt Ihnen das drei entscheidende Vorteile:

- Sie können die Effizienz der Anlage nachprüfen. Bei Abweichungen von mehr als 15 Prozent gegenüber den errechneten Werten lohnt es sich, nach den Gründen zu forschen. Womöglich entweicht das Kältemittel durch ein Leck oder der Mehrverbrauch wird durch verschmutzte oder defekte Komponenten verursacht.
- Sie erkennen frühzeitig, wenn die Anlage revidiert oder ersetzt werden sollte. So können Sie den Ersatz rechtzeitig planen.
- Bei einer Ersatzbeschaffung liegen verlässliche Daten für eine wirtschaftliche und energiesparende Anlage vor.

Meldepflicht für Anlagen mit synthetischen Kältemitteln

Als Auftraggeber oder Besitzer sind Sie verantwortlich, dass Ihre Kälteanlage – sofern diese mehr als drei Kilogramm eines in der Luft stabilen Kältemittels enthält – bei der Schweizerischen Meldestelle für Kälteanlagen und Wärmepumpen angemeldet ist. Ebenso sind Sie verantwortlich dafür, dass die alte Anlage abgemeldet und korrekt entsorgt wird. Vor allem Kältemittel und Kälteöl müssen sachgerecht entsorgt werden.



i Serverräume clever kühlen

Prüfen Sie für Ihre Serverräume die Installation eines eigenen, unabhängigen Kühlsystems. Damit stärken Sie die Betriebssicherheit dieser wichtigen Infrastruktur und erreichen eine hohe Effizienz der Klimaanlage.

Nicht unter 26 Grad kühlen

Informatik ist ein zentraler Bestandteil fast aller Unternehmen. Je nach Unterbringung und Jahreszeit benötigen Serverräume eine Kühlung. Um Energie und Kosten zu sparen, ist es wichtig, den Serverraum nicht tiefer als 26 Grad zu kühlen. Jedes Grad tiefer erhöht den Stromverbrauch um rund drei Prozent.

Nicht überdimensionieren

Kleine Serverräume haben einen Kältebedarf von wenigen Kilowatt. Bei einer stark überdimensionierten Klimakälteanlage führt der kontinuierliche Kältebezug unter Teillast zu einer massiven Verringerung der Lebensdauer.



Diese Vignette klebt an jeder Kälteanlage, die bei der Meldestelle korrekt angemeldet wurde. So können Sie als Betreiber prüfen, ob der Installateur Ihre Anlage ordnungsgemäss angemeldet hat.

Checkliste Anlageersatz

Vor dem Ersatz

Nutzung und Organisation optimieren

- Gibt es Räume, die gekühlt werden, obwohl es nicht notwendig ist?
- Gibt es Reklamationen über Räume, in denen es im Hochsommer zu heiss wird?
- Ist eine Nachtauskühlung mit «passivem Freecooling» möglich, zum Beispiel mit offenen Fenstern?
- Kann ein sommerlicher Wärmeschutz (z. B. Storen) eingebaut werden?
- Haben Sie sichergestellt, dass der vorhandene Sonnenschutz auch tatsächlich genutzt wird?
- Kann die Kühlung in gewissen Räumen zeitlich beschränkt werden (indem sie in der Nacht, am Wochenende oder während den Betriebsferien abgeschaltet wird)?
- Kann die Abwärme genutzt werden?
- Holen Sie mehrere Offerten ein. Eine Zweitmeinung kann auch nützlich sein, um einen anderen, allenfalls attraktiveren Lösungsweg zu finden.

Beim Ersatz

- Wählen Sie eine Kälteanlage mit gutem Teillastverhalten (mehrere Verdichter, davon einer mit einer Drehzahlregelung). Dies verbessert den thermodynamischen Prozess und macht das Gesamtsystem effizienter.
- Lassen Sie sich als Option die Aufteilung der Gesamtleistung auf mehrere Kältemaschinen berechnen. Das verbessert die Betriebssicherheit und erlaubt es in der kühlen Jahreszeit, nicht benötigte Kältemaschinen ganz abzuschalten. Bei der Wahl des Kältemittels sind die Vorgaben der ChemRRV zu beachten.
- Prüfen Sie die Möglichkeit einer Abwärmenutzung.
- Verlangen Sie bei der Installation, dass das Kühlmedium (Kälteträger) analysiert wird.
- Achten Sie darauf, dass die Anlage über Anschlüsse für eine mobile Kältemaschine verfügt. Alternativ kann auch ein Frischwasserabschluss für eine schnelle (jedoch teure) Notkühlung vorgesehen werden.
- **Weitere Aspekte**
Berücksichtigen Sie je nach Umfeld, in dem die Klimaanlage im Einsatz ist, weitere Aspekte:
 - Lärmpegel: Gerade bei Dienstleistungsunternehmen ist es wichtig, dass Klimakälteanlagen möglichst keinen Lärm und keine Erschütterungen verursachen.
 - Einbringung: Wie kann die Anlage ins Gebäude gebracht, dort gewartet und nach Ablauf der Lebensdauer wieder ausgetauscht werden?
 - Kann das Gewicht der Anlage am vorgesehenen Ort untergebracht werden?
 - Braucht es einen Kältespeicher? Ist Platz dafür vorhanden?
 - Ist die Belüftung der Kältezentrale gemäss SN EN 378 gewährleistet?
 - Evaluieren Sie Anbieter aus der Region. Sie sind bei Pannen rasch zur Stelle.

Nach dem Ersatz

Unterhalt systematisch regeln

- Die regelmässige Kontrolle und Justierung der Einstellwerte an der Steuerung ermöglichen einen optimierten Betrieb.
- Sorgen Sie für regelmässige Wartung und Reinigung – entweder durch eigenes Personal oder im Rahmen eines Wartungsvertrags.

Vorausschauend betreiben

- Erheben Sie möglichst bald die Daten Ihrer aktuellen Anlage (vgl. Seite 6). Das erleichtert Ihnen bei einem Ausfall die speditive Beschaffung des Ersatzgeräts.
- Überprüfen Sie, ob der Kältefachmann die alte Anlage bei der Meldestelle Kältemittel abgemeldet und die neue Anlage korrekt angemeldet hat.

Hier finden Sie weitere Informationen

Weitere Merkblätter

- Kälte effizient erzeugen: Das Wichtigste zur Kälteerzeugung nach SIA 382/1
- Hocheffiziente Kühlsysteme für Gebäudesanierungen
- Kältemittel-Fibel für HLK-Fachleute
- Leistungsgarantie für Kälteanlagen
- Bärenstark! Dossier zur Optimierung von Kälteanlagen

i Alle Merkblätter sind unter www.effizientekaelte.ch verfügbar.

Weitere Links

www.bafu.admin.ch/kaeltemittel
www.energiefranken.ch
www.cooling-reg.ch
www.prokilowatt.ch

Normen und Verordnungen

- SIA 382/1: Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
- SN EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
- ChemRRV: Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, Anhang 2.10, SR 814.81
- Ausnahmegewilligung für temporäre Kälteanlagen, BAFU
- Obligationenrecht OR Art. 58: Werkhaftung Eigentümer

Diese Publikation wurde in Zusammenarbeit mit ProKlima erstellt.

EnergieSchweiz
Bundesamt für Energie BFE
Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen
Postadresse: CH-3003 Bern

Infoline 0848 444 444
infoline.energieschweiz.ch

energieschweiz.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch
twitter.com/energieschweiz

Vertrieb:
bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.403.D

i Ihre Mitarbeitenden beeinflussen die Höhe des Energieverbrauchs

Die Mitarbeitenden haben einen grossen Einfluss auf den Energieverbrauch der Klimaanlage. So kann die Belegschaft mit einfachen Verhaltensmassnahmen mithelfen, den Kühlbedarf tief zu halten:

1. Korrekte Raumtemperaturen einstellen:
Im Sommer zwischen 22 und 26 Grad
2. Innere Abwärme verringern: Beleuchtung und Geräte wie Kaffeemaschinen, Beamer oder Kopiergerät nach Gebrauch konsequent abschalten
3. Nachtauskühlung nutzen: Falls möglich im Sommer während der Nacht Fenster schräg stellen
4. Frühzeitig beschatten: Damit bleibt die Wärme draussen
5. Türen, Balkontüren und Fenster schliessen

Informieren Sie Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter jeweils im Frühling über die wichtigsten Verhaltensregeln.

Bildquelle:
Bundesamt für Energie BFE,
Shutterstock (S. 1 + 6), SMKW (Vignette)