Kälte- und Wärmepumpentechnik

VDMA

Energieeffizienz von Kälteanlagen Information Nr. 6

Der jährliche Kälte-Check
Tipps für einen energiesparenden Betrieb Ihrer Kälteanlage

Kälte- und Wärmepumpentechnik

VDMA

Energieeffizienz von Kälteanlagen Information Nr. 6

Der jährliche Kälte-Check
Tipps für einen energiesparenden Betrieb Ihrer Kälteanlage

Inhalt

Inhalt

4 Checkliste für den Betreiber

5 Der Kälte-Check

6 Kältebedarf reduzieren

Kühlraum-Check

Kühlmöbel-Check

Klima-Check

10 Effiziente Kälteerzeugung

Komponenten-Check

11 Abwärme effizient abführen

Abwärme-Check

1 Checkliste für den Betreiber

Standort der Anlage

Verantwortlich

Datum

Hinweis
Der Kälte- Check ersetzt nicht die gesetzlichen Anforderungen zum Betrieb einer Kälteanlage, z. B. Betriebssicherheits-Verordnung, F-Gas Verordnung, EnEV.

2 Der Kälte-Check So schöpfen Sie das Sparpotenzial bei Kälteanlagen mit geringem Aufwand aus!

Auch gut geführte Betriebe verbrauchen oft zu viel Energie für die Kälteanlage.
Es lohnt sich für Sie, etwas dagegen zu tun.
Denn wer Energie spart, senkt die Betriebskosten. Nutzen Sie diese Chance!
Der Kälte-Check hilft Ihnen, Ihre Kälteanlage mit geringem Aufwand zu optimieren.

Der Kälte-Check zeigt Ihnen ausgewählte Maßnahmen zur Optimierung der Kälteanlage, die sich in der Praxis bewährt haben und sich auszahlen. In der Checkliste beschreiben Sterne das Energieeinsparpotenzial – wie viel kWh können mit einer Maßnahme gespart werden (**** ein großes, * ein kleines Einsparpotenzial).
Diese Einschätzung soll Ihnen helfen, die entsprechenden Maßnahmen umzusetzen.

Ziehen Sie Kältefachbetriebe hinzu und lassen Sie sich beraten

Viele Maßnahmen kann eine technisch und handwerklich versierte Person aus Ihrem Betrieb durchführen. Ziehen Sie gezielt auch Ihren Kältefachbetrieb hinzu. Dieser sollte die Maßnahmen umsetzen, die Sie nicht selbst durchführen können, z. B. beim Umgang mit Kältemitteln.

Führen Sie den Kälte-Check jährlich einmal durch – er deckt die folgenden Bereiche ab:

1. Kältebedarf reduzieren

- Kühlraum-Check
- Kühlmöbel-Check (z. B. Vitrinen, Truhen, Schränke)
- Klima-Check

2. Effiziente Kälteerzeugung

- Komponenten-Check

3. Abwärme effizient abführen

- Abwärme-Check

So arbeiten Sie mit dem Kälte-Check

- Besprechen Sie beim nächsten Kontakt mit Ihrem Kältefachfachbetrieb (z. B. anlässlich einer Wartung) diese Checklisten.
- Fixieren Sie einen Tag, an dem Sie den jährlichen Kälte-Check durchführen.
- Gehen Sie die Kälte-Check-Listen Punkt für Punkt durch. Sie können die geprüften Punkte abhaken und den festgestellten Handlungsbedarf festhalten.

3 Kältebedarf reduzieren

3.1 Kühlraum-Check

Kühlraum-Nr.:

Was Sie überprüfen sollten.	Potenzial	Wurde geprüft	Handlungsbedarf/ Maßnahmen	Wird erledigt bis	Bemerkungen
1. Kontrolle der Türen/Tore Überprüfen Sie, ob die Türen dicht schließen. Sind Gummidichtungen beschädigt oder Magnetbänder unterbrochen und abgerissen, lassen Sie diese ersetzen.	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Gummidichtungen ersetzen • Magnetbänder ersetzen • Türen/Tore nachjustieren		
2. Kontrolle Licht Wird das Licht von den Mitarbeitern konsequent ausgeschaltet? Falls dies nicht der Fall ist, weisen Sie die Mitarbeiter an. Prüfen Sie, ob das Nachrüsten eines Bewegungsmelders oder einer LED-Beleuchtung möglich ist. Beachten Sie, dass der Kältemonteur weiterhin die Möglichkeit haben muss, das Licht mit einem Schalter fix einzuschalten (Sicherheit).	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Mitarbeiter instruieren • Kontaktschalter/ Bewegungsmelder nachrüsten • LED-Beleuchtung nachrüsten		
3. Kühler reinigen Prüfen Sie die Verschmutzung des Kühlers und reinigen Sie diesen bei Bedarf. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb oder Spezialfirma	• Reinigung durchführen		
4. Kühlerbereifung/-vereisung kontrollieren Prüfen Sie, ob die Lamellen am Kühler zu stark bereift oder vereist sind.	****	• Kältefachbetrieb	• Zwangsabtauung durchführen • Abtauzyklus anpassen		
5. Soll-, Ist- und Verdampfungstemperatur überprüfen	****	• Kältefachbetrieb	• Bei Abweichung Ursachen ermitteln, z. B. Kältemittelmangel, Fehlfunktion Expansionsventil		

Kälte in Produktionsprozessen optimieren

Auch in vermeintlich bewährten Prozessen findet man Optimierungsmöglichkeiten, wenn z. B. nach einer Änderung des Prozesses statt der ursprünglich –9 °C nur noch Luft von –6 °C benötigt wird. Darum lohnt es sich, regelmäßig die Prozesse zu prüfen und kältetechnisch zu optimieren. Auch unnötige in den Kühlraum eingebrachte Energie, wie z. B. unnötige Abtauung und sonstige Wärmequellen, müssen als Kälteleistung wieder abgeführt werden. Hier zahlen Sie als Betreiber doppelt.

- Prüfen Sie, ob einzelne Kühlräume noch benötigt werden.
  Schalten Sie nicht genutzte Plus-Kühlräume aus und
  erhöhen Sie die Temperatur in Tiefkühlräumen auf -5 °C.
- Stellen Sie die Temperatur so tief wie notwendig und so hoch wie möglich ein.
  Pro °C zu tief eingestellter Temperatur erhöht sich der Energieaufwand um bis zu 5 %.
- Überprüfen Sie die Temperaturdifferenzen an den Wärmeübertragern.
- Prüfen Sie, ob der Kühler die Luft frei ansaugen und ausblasen kann.

3.2 Kühlmöbel-Check (z. B. Vitrinen, Truhen, Schränke)

Kühlmöbel-Nr.:

Was Sie überprüfen sollten.	Potenzial	Wurde geprüft	Handlungsbedarf/ Maßnahmen	Wird erledigt bis	Bemerkungen
1. Kontrolle der Türen Überprüfen Sie, ob die Türen dicht schließen. Sind Gummidichtungen beschädigt oder Magnetbänder unterbrochen und abgerissen, lassen Sie diese ersetzen.	**	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Gummidichtungen ersetzen • Magnetbänder ersetzen		
2. Auslässe der Lüftungsanlage kontrollieren Prüfen Sie, ob die Auslässe der Lüftungsanlage korrekt eingestellt sind: Sie müssen so eingestellt sein, dass sie die Zuluft nicht direkt ins Kühlmöbel blasen.	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Lüftungsauslässe neu ausrichten • Luftströme mit Rauchtest analysieren lassen • Positionierung und Luftvolumenstrom prüfen lassen		
3. Kontrolle der steckerfertigen Kühlmöbel Stellen Sie sicher, dass die steckerfertigen Kühlmöbel (z. B. Stolpertruhen) so aufgestellt sind, dass keine warme Abluft von anderen Geräten angesaugt wird.	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Truhen drehen oder umstellen		
4. Verflüssiger (Kondensator) reinigen Prüfen Sie die Verschmutzung der Verflüssiger und reinigen Sie diese bei Bedarf. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Verflüssiger reinigen		
5. Verdampfer (Kühler) reinigen Prüfen Sie die Verschmutzung der Kühler und reinigen Sie diese bei Bedarf. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Verdampfer reinigen		

Haben die Kühlmöbel Rollos oder Türen? Haben alle Tiefkühltruhen einen Deckel?

Nachts und über das Wochenende sollten die Kühlmöbel und Tiefkühltruhen immer geschlossen werden. So können die Kälteverluste minimiert und der Energieverbrauch spürbar gesenkt werden. Kontrollieren Sie, ob die Kühlmöbel über Nachtrollos oder Türen verfügen. Falls Tiefkühltruhen keinen Deckel haben, sollte eine Nachrüstung erfolgen.

3.3 Klima-Check

Was Sie überprüfen sollten.	Potenzial	Wurde geprüft	Handlungsbedarf/ Maßnahmen	Wird erledigt bis	Bemerkungen
1. Sollwerte Kaltwasser-temperatur prüfen Stellen Sie die Kühlkurve am Klimaregler so ein, dass sich diese an den unterschiedlichen Außentemperaturen orientiert.	****	• Kältefachbetrieb	• Kühlkurve neu einstellen • ggf. Nachrüstung einer von der Außentemperatur abhängigen Sollwertvorgabe		
2. Kontrolle Betriebszeiten Kontrollieren Sie, ob die Betriebszeiten der Kälteanlage und die Nutzungszeiten des Gebäudes aufeinander abgestimmt sind (Tag- und Nacht- sowie Wochenend-, Feiertag- oder Ferienbetrieb)	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Betriebszeiten neu einstellen		
3. Kontrolle des Freigabewerts der Klimakälte Kontrollieren Sie den Außentemperaturwert, bei dem die Kälteanlage freigegeben wird, und stellen Sie diesen möglichst hoch ein. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Freigabewerte neu einstellen		
4. Gleichzeitiges Heizen und Kühlen vermeiden Stellen Sie mit einer Verriegelung sicher, dass nicht gleichzeitig geheizt und gekühlt wird. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Sperrung einstellen, wenn möglich • Sperrung nachrüsten		
5. Maximale Kaltwasser-Vorlauftemperatur wählen Stellen Sie sicher, dass die Temperatur des Kaltwassers der Kältemaschine exakt auf die Temperatur abgestimmt ist, die vom Abgabesystem (Kühldecke, Kühlpaneele, Bauteilaktivierung, ...) benötigt wird. Vermeiden Sie ein nachträgliches Hochmischen des Kaltwassers (z. B. von 6 °C auf 8 °C).	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Kaltwasser-Vorlauf-temperatur neu einstellen		
6. Überprüfen Sie die freie Kühlung	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Umschaltpunkt prüfen • Steuerung neu einstellen • Funktion prüfen • Betriebspunkte prüfen		

4 Effiziente Kälteerzeugung

Komponenten-Check

Was Sie überprüfen sollten.	Potenzial	Wurde geprüft	Handlungsbedarf/ Maßnahmen	Wird erledigt bis	Bemerkungen
1. Verdichterleistung überprüfen Überprüfen Sie die Stromaufnahme. Dabei sind die Drücke auf der Saug- und Druckseite des Verdichters zu erfassen und mit Herstellerangaben zu vergleichen.	**	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• bei Abweichung von der Herstellerangabe Ursachen suchen • Nebenaggregate prüfen • Messtechnik prüfen • Verdichter Instand setzen oder ggf. austauschen		
2. Stillstand-Ölheizung überprüfen Kontrollieren Sie, ob die Stillstand-Ölheizung ausgeschaltet ist, wenn der Verdichter in Betrieb ist.	**	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Kältefachbetrieb beauftragen		
3. Verflüssiger (Kondensator) reinigen Prüfen Sie die Verschmutzung des Verflüssigers und reinigen Sie diesen bei Bedarf komplett. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Verflüssiger reinigen		
4. Regelung Verflüssiger (Kondensator) optimieren Überprüfen Sie, ob sich die Verflüssigungstemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur unterhalb der minimal zulässigen Verflüssigungstemperatur regeln lässt. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Drehzahlregler einstellen lassen • Absenkung Verflüssigerleistung durch Reduzierung der Lüfterleistung • ggf. Nachrüstung einer geeigneten Verflüssigerregelung		
5. Überhitzung am Expansionsventil überprüfen Messen Sie die Überhitzung am Verdampferausgang. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Expansionsventil durch Kältefachbetrieb einstellen lassen		
6. Abtauvorgang optimieren Optimieren Sie den Abtauvorgang, so dass die Kälteanlage bei Bedarf oder nicht zu häufig abtaut. Überprüfen Sie die Abtaubegrenzungstemperatur, damit diese nicht zu hoch eingestellt ist. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Abtauung durch den Kältefachbetrieb einstellen lassen		

5 Abwärme effizient abführen

Abwärme-Check

Was Sie überprüfen sollten.	Potenzial	Wurde geprüft	Handlungsbedarf/ Maßnahmen	Wird erledigt bis	Bemerkungen
1. Wärmeabfuhr überprüfen Prüfen Sie die Arbeitsweise Ihrer Wärmeabfuhr und lassen Sie diese bei Bedarf verändern. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	**(*)	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Temperaturen überprüfen		
2. Kurzschluss Abwärme vermeiden Stellen Sie sicher, dass jeder Verflüssiger (Kondensator) oder Rückkühler ausreichend Luft zur Kühlung ansaugt. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Abschottung mit Blechen • Standort ändern		
3. Kontrolle Wärmeträgerpumpe (Rückkühlpumpe) Die Wärmeträgerpumpe sollte nur dann in Betrieb sein, wenn Wärme abgeführt werden muss.	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Freigabewerte durch Kältefachbetrieb neu einstellen lassen		
4. Zusammenspiel Ventilatoren optimieren Regelung der Ventilatoren überprüfen. Stellen Sie sicher, dass die Ventilatoren entsprechend der Außentemperatur geregelt werden. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Steuerung neu einstellen • Steuerung durch Kältefachbetrieb neu einstellen lassen		
5. Wärmeübertrager Rückkühlsystem reinigen Reinigen Sie den Lamellen-Wärmeübertrager des Rückkühlsystems. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	• Eigenleistung • Kältefachbetrieb	• Rückkühler reinigen • Spezialisierte Firma für Reinigung beauftragen		

Minimale Temperaturdifferenzen bei den Wärmeübertragern anstreben

Verdampfer, Verflüssiger, Rückkühler: Je kleiner die Temperaturdifferenz an den Wärmeübertragern ist, desto effizienter arbeitet die Anlage. Werden dazu die Massenströme (Luftmenge, Kältemittel, Wärmeträger, ...) durch den Wärmeübertrager erhöht, führt das zu einem Energie-Mehrverbrauch bei den Nebenaggregaten (Pumpen, Ventilatoren, ...). Größere Wärmeübertrager können diesen Nachteil mindern, benötigen aber mehr Platz und die Investitionskosten sind höher. Überprüfen Sie regelmäßig die Temperaturdifferenzen der Wärmeübertrager. Orientieren Sie sich an den Standard-Temperaturdifferenzen, welche im Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen für die gängigsten Wärmeübertragertypen beschrieben sind.

Der jährliche Kälte-Check
Tipps für einen energiesparenden Betrieb Ihrer Kälteanlage

- ist mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Energie der Schweiz (BFE) entstanden. Der Arbeitskreis Energieeffizienz von Kälteanlagen des VDMA dankt dem Schweizerischen Verein für Kältetechnik (SVK) für die Möglichkeit, die Dokumente der „Kampagne effiziente Kälte“ nutzen zu dürfen.
- orientiert sich in Form und Inhalt an dem Dokument des Schweizerischen Vereins für Kältetechnik (SVK) „Der jährliche Kälte-Check, In 5 Schritten zur optimierten Kälteanlage“.
- gibt den Betreibern von Kälteanlagen und den Kältefachleuten Empfehlungen für einen energiesparenden Betrieb ihrer Kälteanlage.
- sensibilisiert Planer, Installateure und Betreiber von Kälteanlagen für das Thema Energieeffizienz und hilft, ihre Kompetenzen zu stärken.
- ist in Zusammenarbeit von Kälteindustrie (VDMA, Forschungsrat Kältetechnik e. V.), Kälteanlagenbauerhandwerk (BIV), Kühlhausbetreibern (VDKL) und zugelassenen Überwachungsstellen (TÜV SÜD Industrie Service GmbH) entstanden.

In Cooperation

VDMA

Forschungsrat Kältetechnik

VDKL Verband Deutscher Kühlhäuser & Kühllogistikunternehmen e.V.

BIV

TÜV SÜD

Herausgeber

VDMA
Allgemeine Lufttechnik
Kälte- und Wärmepumpentechnik

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6603-1277
Fax +49 69 6603-2277
E-Mail marija.joksimovic@vdma.org

Redaktion
Dr. Karin Jahn

Layout
DesignStudio

Produktion
h. reuffurth gmbh, Mühlheim am Main

© Copyright by
VDMA
Allgemeine Lufttechnik

VDMA
Allgemeine Lufttechnik
Kälte- und Wärmepumpentechnik

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6603-1277

vdma.org/kaelte-waermepumpentechnik

DesignStudio Istock.com/malerapaso