

Energieeffizienz von Kälteanlagen Information Nr. 6

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



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 Kältefachbetrieb (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.	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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).	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb oder Spezialfirma 	<ul style="list-style-type: none"> Reinigung durchführen 		
4. Kühlerbereifung/-vereisung kontrollieren Prüfen Sie, ob die Lamellen am Kühler zu stark bereift oder vereist sind.	****	<ul style="list-style-type: none"> Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> Zwangsabtauung durchführen Abtauzyklus anpassen 		
5. Soll-, Ist- und Verdampfungstemperatur überprüfen	****	<ul style="list-style-type: none"> Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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.	**	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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.	****	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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.	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	****	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Nachrollos 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 Kaltwassertemperatur prüfen Stellen Sie die Kühlkurve am Klimaregler so ein, dass sich diese an den unterschiedlichen Außentemperaturen orientiert.	****	<ul style="list-style-type: none"> • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	****	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenleistung • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	****	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenleistung • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	***	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenleistung • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrung einstellen, wenn möglich • Sperrung nachrüsten 		
5. Maximale Kaltwasservorlauftemperatur 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).	****	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenleistung • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltwasser-Vorlauf-temperatur neu einstellen 		
6. Überprüfen Sie die freie Kühlung	***	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenleistung • Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	**	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> bei Abweichung von der Herstellerangabe Ursachen suchen Nebenaggregate prüfen Messtechnik prüfen Verdichter Instandsetzen oder ggf. austauschen 		
2. Stillstand-Ölheizung überprüfen Kontrollieren Sie, ob die Stillstand-Ölheizung ausgeschaltet ist, wenn der Verdichter in Betrieb ist.	**	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	****	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Abtaubegrenzungs-temperatur, damit diese nicht zu hoch eingestellt ist. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> Abtauuung 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	**(*)	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	****	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> Abschottung mit Blechen Standort ändern 		
3. Kontrolle Wärmeträgerpumpe (Rückkühlpumpe) Die Wärmeträgerpumpe sollte nur dann in Betrieb sein, wenn Wärme abgeführt werden muss.	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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	***	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> Steuerung neu einstellen Steuerung durch Kältefachbetrieb neu einstellen lassen 		
5. Wärmeübertrager Rückkühl-system reinigen Reinigen Sie den Lamellen-Wärmeübertrager des Rückkühlsystems. > Leitfaden mit Maßnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen	****	<ul style="list-style-type: none"> Eigenleistung Kältefachbetrieb 	<ul style="list-style-type: none"> 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



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 karin.jahn@vdma.org
Internet kwt.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
Fax +49 69 6603-2277
E-Mail karin.jahn@vdma.org