

Betrieboptimierungs- Massnahmen für Unter- nehmen: Heizung



Inhaltsverzeichnis

Heizung

Thermostatventil richtig einstellen	3
Thermostate in öffentlichen Bereichen sichern	5
Radiatoren entlüften	7
Heizkurve einstellen	9
Temperatur nachts senken	13
Liftschachtbelüftung optimieren	15
Wassermenge reduzieren	17
Brennerleistung anpassen	19
Leitungen dämmen	21
Gebäudeöffnungen dämmen	23
Volumenstrom optimieren.....	25
Luft-Wasser-Wärmepumpen optimal abtauen.....	27
Verdampfer und Wärmepumpe reinigen	29
Energiedaten auswerten	31
Türen und Tore konsequent schliessen.....	33
Öffnungszeiten der Tore optimieren.....	35

Thermostatventile vor der Heizsaison korrekt einstellen

Ist die Raumtemperatur zu Beginn der Heizsaison nur in einigen wenigen Räumen zu tief oder zu hoch, liegt dies in den meisten Fällen an einzelnen Thermostatventilen, die entweder defekt oder nicht richtig eingestellt sind.

Massnahme

Überprüfen Sie am Anfang der Heizsaison – in der Regel im Oktober –, ob alle Thermostatventile funktionieren und die richtige Temperatur eingestellt ist.

Voraussetzung

Die Radiatoren oder die Bodenheizung werden mit Thermostatventilen reguliert.

Bei Gebäuden erhöht jedes zusätzliche Grad die Heizkosten um 6 bis 10 Prozent.

Vorgehen

Verklemmtes Ventil lösen und einstellen:

1. Thermostatkopf entfernen

- Thermostat entlasten: Drehen Sie es dazu auf die höchste Stufe, damit reduzieren Sie den Druck auf den Stift des Ventils.
- Thermostatkopf entfernen (je nach Modell Schraube lösen oder den Spannring gegen den Uhrzeigersinn drehen).

2. Ventilstift lösen

- Ventilstift allenfalls mit Kriechöl-Lösespray vorbehandeln.
- Sanft mit einem Gummihammer auf den Stift klopfen, bis er sich bewegen lässt (siehe Rückseite). Achtung: den Stift nicht herausziehen! Lässt sich der Stift mit dem Finger reindrücken und kommt er anschliessend selbst wieder heraus, funktioniert das Ventil wieder.

3. Thermostatkopf montieren und einstellen

- Thermostatkopf wieder montieren.
- Stellen Sie die gewünschte Temperatur ein. Halten Sie sich dabei an die Richtwerte (siehe Rückseite) für die jeweilige Nutzung des Raumes.



Kosten – Aufwand

- Eigener Arbeitsaufwand für einen Raum mit drei Thermostatventilen: ¼ bis 1 Stunde
 - Neuer Thermostatkopf: ca. 50 Franken
 - Ventil und Thermostatkopf: ca. 100 Franken
- Wenn keine Möglichkeit besteht, den Heizkörper vom Wassersystem abzutrennen, muss für den Einbau der neuen Ventile das ganze Heizungssystem entleert und wieder gefüllt werden. In diesem Fall werden am besten gleich alle Ventile im Gebäude ersetzt.

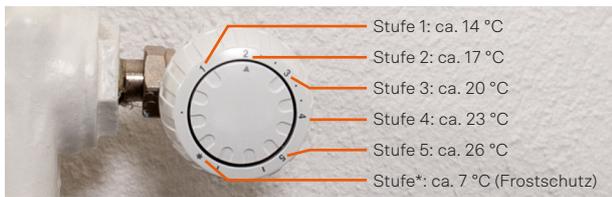
Zu beachten

Stellen Sie sicher, dass bei allen Thermostatventilen im selben Raum die gleiche Temperatur eingestellt ist. In den Grundzügen sind die (mechanischen) Thermostatventile der verschiedenen Hersteller ähnlich aufgebaut. Sie unterscheiden sich jedoch in der Konstruktion (Befestigung, Einstellungsmöglichkeiten) und der Skalierung (Temperaturen). Alle Hersteller bieten auf ihren Webseiten gute und einfach verständliche Anleitungen zur Bedienung ihrer Produkte an.

Ergänzende Erklärungen

Temperatureinstellung

Auf den Thermostatventilen finden Sie nur Nummern oder Striche, jedoch keine konkreten Angaben zur eingestellten Temperatur. Je nach Hersteller kann die Skalierung leicht anders sein, das Prinzip ist jedoch bei allen ähnlich. Hier einige Richtgrössen, in welcher Position ungefähr welche Temperatur eingestellt ist:



Die «richtige» Raumtemperatur

Für ein angenehmes Raumklima gelten die nachfolgenden Temperaturen als Richtgrössen:

- Büro, Sitzungszimmer: 20 bis 22 °C
- Werkstatt: 18 °C
- Lager, Keller: 16 °C
- Verkehrsflächen: 17 °C
- WC, Duschen: 20 bis 23 °C

Luftzirkulation sicherstellen, Wärmestau vermeiden

Verdecken Sie den Heizkörper, das Thermostatventil und die gelochte Heizkörperabdeckung möglichst nicht mit Möbeln, Unterlagen wie Büchern, Dossiers, Ordnern oder Blumentöpfen etc., da dies einen Wärmestau erzeugen kann. Die warme Luft muss ungehindert vom Radiator in den Raum zirkulieren können. Das Thermostatventil darf sich nicht in einem Bereich mit Wärmestau befinden, weil sonst eine zu hohe Temperatur gemessen wird. Ist das nicht möglich, muss ein Modell mit Fernfühler eingesetzt werden. Der Fühler wird an der Wand so platziert, dass er die effektive Raumtemperatur misst.

Blockierter Ventilstift



Beispiel eines blockierten Ventilstiftes (siehe Pfeil), der sanft mit einem Gummihammer gelöst werden kann. Der Stift sollte keinesfalls manuell herausgezogen werden.

Programmierbare Thermostatventile

Mit programmierbaren Thermostatventilen (sogenannten «smarten Geräten») kann die Raumtemperatur zu bestimmten Zeiten höher oder tiefer eingestellt werden. Dies erleichtert eine individuelle Beheizung der einzelnen Räume.

Inselsysteme

Das Zeitprogramm wird direkt am Thermostatventil programmiert. Die Eingabe erfolgt direkt auf dem Thermostatventil oder mit dem Smartphone über Bluetooth.

Vernetzte Systeme

Bei den vernetzten Systemen kommunizieren die einzelnen Thermostatventile über Funk mit einer Basisstation, die jeden Heizkörperthermostat individuell ansteuern kann. Die Basisstation ist mit dem Internet verbunden und kann komfortabel von einer Zentrale (z.B. Büro des technischen Dienstes) aus gesteuert werden.



Weiterführende Informationen

- [Smart heizen: So optimieren Sie Ihr Heizsystem](#)

Thermostatventile schützen und die Temperatur begrenzen

Die Einstellungen an Thermostatventilen in öffentlichen Zonen wie Gängen, Toiletten oder Duschen werden oft verändert. In diesen Bereichen sind auch die mechanische Belastung und das Diebstahlrisiko grösser.

Massnahme

Die Einstellungen der Thermostatventile gegen Veränderungen schützen und eine diebstahlsichere Ausführung einsetzen.

Voraussetzung

Die Radiatoren oder die Bodenheizung werden mit Thermostatventilen reguliert.

Bei Gebäuden erhöht jedes zusätzliche Grad die Heizkosten um 6 bis 10 Prozent.

Vorgehen

Bei einigen Modellen muss der Thermostatkopf für eine Begrenzung entfernt werden, andernfalls kann sie am eingebauten Thermostatkopf vorgenommen werden (siehe Montageanleitung).

1. Temperaturbegrenzung einstellen

A: Temperaturbereich einschränken

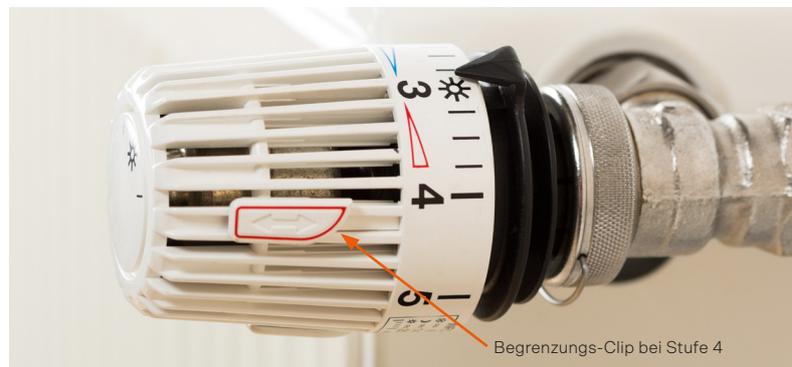
- Mit einem Stift oder einem Clip (meist blau eingefärbt) wird die «untere Grenze» festgelegt (z.B. Stufe 2, ca. 17 °C).
- Mit einem zweiten Stift oder Clip (meist rot eingefärbt) wird die «obere Grenze» fixiert (z.B. Stufe 3, ca. 20 °C).

B: Temperatur auf festen Wert blockieren

- Wird für beide Grenzwerte dieselbe Temperatur gewählt, wird der Thermostatkopf blockiert. Wird z. B. für die «untere Grenze» die Stufe 3 und für die «obere Grenze» auch Stufe 3 eingestellt, dann kann der Kopf nicht mehr gedreht werden und die Temperatur ist auf ca. 20 °C eingestellt.

2. Temperaturbegrenzung aufheben

Stifte oder Clips entfernen



3. Diebstahlsicherung

Allfällige Kappen oder Schutz montieren (Bezug über den Heizungsinstallateur)

Kosten – Aufwand

- Eigener Arbeitsaufwand für einen Raum mit drei Thermostatventilen: ¼ bis 1 Stunde
- Neuer Thermostatkopf: ca. 50 bis 80 Franken
- Ventil und Thermostatkopf: ca. 120 Franken. Für den Einbau der neuen Ventile muss das ganze Heizungssystem entleert und wieder gefüllt werden. In diesem Fall werden am besten gleich alle Ventile im Gebäude ersetzt.

Zu beachten

Stellen Sie sicher, dass bei allen Thermostatventilen in einem Raum die gleiche Temperatur eingestellt ist. In den Grundzügen sind die (mechanischen) Thermostatventile der verschiedenen Hersteller ähnlich aufgebaut. Sie unterscheiden sich jedoch in der Konstruktion (Befestigung, Einstellungsmöglichkeiten) und der Skalierung (Temperaturen). Alle Hersteller bieten auf ihren Webseiten gute und einfach verständliche Anleitungen zur Bedienung ihrer Produkten an.

Ergänzende Erklärungen

Behördenmodelle

Ein sogenanntes Behördenmodell ist – verglichen mit einem herkömmlichen Thermostatventil – robuster. Zudem kann die veränderbare Temperatur in einem bestimmten Bereich (z. B. 18 bis 20 °C) eingegrenzt oder auf einen festen Wert (z. B. 19 °C) eingestellt werden. Dadurch wird verhindert, dass jemand unerwünscht die Einstellungen verändert. Bei solchen Behördenmodellen braucht es dazu Spezialwerkzeug (z. B. einen speziellen Schraubenzieher) oder explizites Fachwissen, wie die Sperre aufgehoben werden kann.

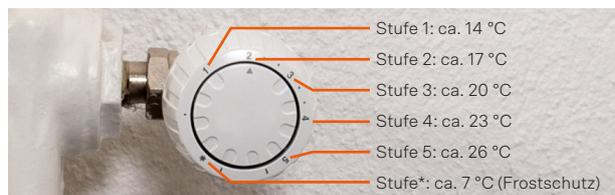
Wichtig: Der Einsatz von Behördenmodellen in Büros und Sitzungszimmern hat sich in der Praxis nicht bewährt, da die Reklamationen deutlich zugenommen haben. Montieren Sie Behördenmodelle in öffentlichen Zonen wie in Gängen, im Treppenhaus, in Toiletten und Duschen.

Diebstahlsichere Modelle

Behördenmodelle haben eine integrierte Diebstahlsicherung. Zudem sind sie vandalsicherer und halten dank einer besseren Biegefestigkeit Belastungen bis 100 kg stand. Für diverse herkömmliche Thermostatventile und elektronische Stellantriebe gibt es sogenannte Behördenkappen, mit denen die Ventile geschützt werden können.

Temperatureinstellung

Auf den Thermostatventilen finden Sie nur Nummern oder Striche, jedoch keine konkreten Angaben zur eingestellten Temperatur. Je nach Hersteller kann die Skalierung leicht anders sein, das Prinzip ist jedoch bei allen ähnlich. Hier einige Richtgrößen, in welcher Position ungefähr welche Temperatur eingestellt ist:



Die «richtige» Raumtemperatur

Für öffentlich zugängliche Räume gelten die folgenden Temperaturen als Richtgrößen:

- Lager, Keller: 16 °C
- Verkehrsflächen: 17 °C
- WC, Duschen: 20 bis 23 °C



Radiatoren im Herbst entlüften

Die Heizung ist eingeschaltet. Die Thermostatventile sind kontrolliert. Trotzdem werden nur Bereiche der Radiatoren warm, man hört blubbernde Geräusche und im Raum ist es zu kalt. Dann hat es vermutlich Luft im System und es muss entlüftet werden.

Massnahme

Entlüften Sie im Herbst die Radiatoren, wenn sie Geräusche machen (Blubbern, Gluckern, Pfeifen etc.) oder nur teilweise warm werden. Unabhängig davon sollten Radiatoren alle 3 Jahre einmal entlüftet werden.

Voraussetzung

Die Räume werden mit Radiatoren geheizt. Sie brauchen einen Vierkantschlüssel und einen Behälter (Kunststoffbecher) zum Auffangen des Wassers.

Das regelmässige Entlüften der Heizungsanlage behebt Komfortprobleme und der Energieverbrauch kann um bis zu 15 Prozent gesenkt werden.

Vorgehen

1. Vorbereitung

- Die Heizung einschalten und das Heizsystem hochfahren, bis es ganz warm ist.
- Die Umwälzpumpe ausschalten (Luft steigt nach oben).
- Eine Stunde warten.

2. Entlüften

- Die Umwälzpumpe wieder einschalten.
- Thermostatventile auf Position 5 stellen.
- Beginnen Sie mit dem am niedrigsten gelegenen Heizkörper (in der Regel im Erdgeschoss) und arbeiten Sie sich zum höchsten Stock hoch.
- Öffnen Sie mit dem Vierkantschlüssel vorsichtig das Entlüftungsventil. Halten Sie gleichzeitig den Behälter unter das Ventil und fangen Sie Wasser auf.
- Schliessen Sie das Ventil, sobald alle Luft entwichen ist und nur noch Wasser austritt.



3. Druck kontrollieren – eventuell Wasser nachfüllen

- Kontrollieren Sie den Wasserdruck auf dem Manometer in der Heizzentrale.
- Falls zu wenig Druck im Heizsystem ist, füllen Sie Wasser nach (siehe Rückseite).

Kosten – Aufwand

Der eigene Arbeitsaufwand ist abhängig von der Grösse des Gebäudes. Rechnen Sie mit etwa 45 Minuten Aufwand für das Entlüften von 10 Radiatoren.

Zu beachten

Das Wasser aus dem Heizkörper kann – besonders bei alten Systemen – sehr heiss sein. Am besten arbeiten Sie mit Handschuhen.

Lassen Sie keine grossen Wassermengen über das Entlüftungsventil entweichen, denn es muss wieder nachgefüllt werden. Das entnommene Wasser ist oft schwarz und stinkt, doch es ist – anders als frisches Wasser – bereits «entgast» (enthält keinen Sauerstoff) und schützt somit die Leitungen vor Korrosion.

Ergänzende Erklärungen

Wasser nachfüllen

Das Manometer im Heizungsraum zeigt den Druck im Heizungssystem an. Kontrollieren Sie, ob sich der (schwarze) Zeiger des Manometers im Soll-Bereich (grüne Fläche) bewegt. Liegt der Druck unterhalb der grünen Fläche, ist er zu tief, und es muss Wasser nachgefüllt werden.



Faustregel für den Druck

Für 10 Meter Gebäudehöhe wird jeweils 1 bar Druck benötigt. Dazu kommt der Vordruck des Expansionsgefässes. Für ein drei- bis vierstöckiges Gebäude ist somit ein Druck von rund 2 bar notwendig.

Anforderung an die Wasserhärte

Beachten Sie, dass nicht beliebiges Wasser in die Heizung nachgefüllt werden darf. Die Kesselhersteller haben diesbezüglich Anforderungen an die maximale Wasserhärte definiert. Gemäss SIA sind die Werte wie folgt definiert:

Heizleistung	max. Füllwasserhärte
kleiner 50 kW	max. 30 °fH
50 bis 200 kW	max. 20 °fH
200 bis 600 kW	max. 15 °fH
über 600 kW	max. 0,2 °fH

fH = französische Härtegrade

Ihr lokales Wasserwerk gibt Ihnen Auskunft zur Wasserhärte am Standort Ihres Gebäudes.

Weiterführende Informationen

- Merkblatt Beschaffenheit des Füll- und Ergänzungswassers für Heizungs- und Kühlanlagen, suisstec

Heizkurve richtig einstellen

Aufgrund von Reklamationen der Nutzerinnen und Nutzer über die Raumtemperatur vermuten Sie, dass die Heizkurve nicht richtig eingestellt ist. Oder sie haben festgestellt, dass in der Nacht die Raumtemperatur trotz Nachtabsenkung hoch bleibt.

Massnahme

Heizkurve und Heizgrenze am Heizungsregler an der Heizung korrekt einstellen.

Die richtige Einstellung der Heizkurve bewirkt Einsparungen von vier bis sechs Prozent.

Vorgehen

Führen Sie diese Massnahme zuerst bei kalter Witterung (etwas unter 0 °C) durch, um die Raumtemperatur bei dieser Aussentemperatur richtig einzustellen. Wiederholen Sie die Massnahme bei warmer Witterung (etwas über 10 °C).

1. Temperaturen definieren, kritische Räume identifizieren

- Legen Sie – evtl. zusammen mit den Nutzerinnen und Nutzer – die Soll-Raumtemperatur fest (z. B. 22 °C für Büroräume).
- Klären Sie, welche Räume schwierig zu heizen sind. Dazu gehören Aussen- und Nordseiten, das oberste Geschoss und Ecklagen.

2. Raumtemperaturen ermitteln und auswerten

Siehe Seite 4 (Zusammenspiel der Thermostatventile mit der Heizkurve überprüfen)

3. Heizkurve korrigieren

Heizkurve während der Heizperiode um 3 °C senken (siehe Seite 2).

4. Heizgrenze anpassen

Heizgrenze während der Übergangszeit um 1 °C senken (siehe Seite 3).

5. Beobachten

Beobachten Sie danach die Raumtemperatur jeweils während zwei Wochen. Wiederholen Sie die Punkte 4 respektive 5 bis die Raumtemperatur nicht mehr erreicht wird (Reklamationen), und korrigieren Sie die eingestellten Werte bei Bedarf.

6. Temperatur korrekt einstellen und dokumentieren

- Die Temperatur an den Thermostatventilen und den Raumtemperaturreglern korrekt einstellen.
- Neue Sollwerte im Logbuch festhalten.

Kosten – Aufwand

- Eigener Arbeitsaufwand: ca. ein Arbeitstag (je nach Gebäudegrösse)
- Einfaches Thermometer: 20 bis 30 Franken
- USB-Datenlogger: ca. 100 Franken

Zu beachten

- Halten Sie die ursprünglichen Sollwerte und auch jede Anpassung schriftlich im Logbuch (Journal) fest.
- Informieren Sie die Nutzenden in den jeweiligen Räumen, dass die Raumtemperatur in den nächsten Tagen etwas höher sein kann. Bitten Sie die Nutzenden, das Thermostatventil nicht zu verstellen und die Fenster nicht zu öffnen. Gerne dürfen die Nutzerinnen und Nutzer eigene Erfahrungen dokumentieren.
- Prüfen Sie, ob die Aussentemperatur-Anzeige der Heizungssteuerung stimmt. Oft wird eine falsche Temperatur angezeigt (defekter Aussenfühler oder Sonneneinstrahlung).
- Prüfen Sie, ob die eingestellte Uhrzeit an der Heizungssteuerung korrekt eingestellt ist (z. B. Winterzeit).

Ergänzende Erklärungen

Einstellung der Heizkurve

Die Heizkurve (Heizkennlinie) beschreibt den Zusammenhang zwischen der Aussentemperatur und der Vorlauftemperatur der Heizung.

Diagnose und Massnahme

Analoge Regler

Digitale Regler

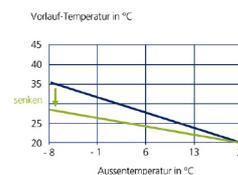
1. Raumtemperatur ist bei kalter Witterung (unter 0 °C) zu hoch

Vorlauftemperatur VT reduzieren, indem eine flachere Heizkurve eingestellt wird.

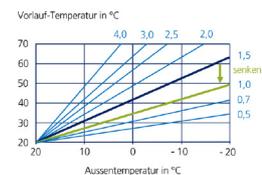
Faustregel Radiatoren: Eine Absenkung der Heizkurve um 5 °C bewirkt eine um 1 °C tiefere Raumtemperatur.

Faustregel Bodenheizung: Eine Absenkung der Heizkurve um 2 °C bewirkt eine um 2 °C tiefere Raumtemperatur.

z.B. Kurve flacher einstellen



z.B. Kurve 1,0 statt 1,5 wählen



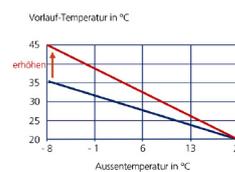
2. Raumtemperatur ist bei kalter Witterung (unter 0 °C) zu tief

Vorlauftemperatur VT erhöhen, indem eine steilere Heizkurve eingestellt wird.

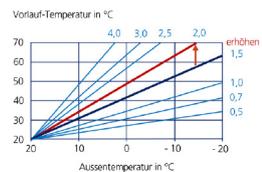
Faustregel Radiatoren: Eine Erhöhung der Heizkurve um 5 °C bewirkt eine um 1 °C höhere Raumtemperatur.

Faustregel Bodenheizung: Eine Erhöhung der Heizkurve um 2 °C bewirkt eine um 2 °C höhere Raumtemperatur.

z.B. Kurve steiler einstellen



z.B. Kurve 2,0 statt 1,5 wählen

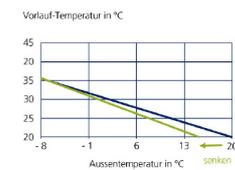


3. Raumtemperatur ist bei warmer Witterung (über 10 °C) zu hoch

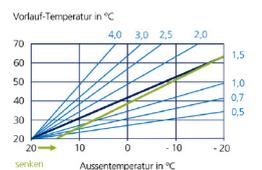
Vorlauftemperatur VT reduzieren, indem eine steilere Heizkurve eingestellt wird.

Faustregel: Eine Absenkung der Heizkurve um 3 °C bewirkt eine um 1 °C tiefere Raumtemperatur.

z.B. Kurve steiler einstellen oder Heizgrenze senken



z.B. Heizgrenze senken

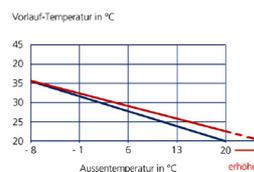


4. Raumtemperatur ist bei warmer Witterung (über 10 °C) zu tief

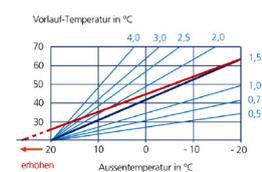
Vorlauftemperatur VT erhöhen, indem eine flachere Heizkurve eingestellt wird.

Faustregel: Eine Erhöhung der Heizkurve um 3 °C bewirkt eine um 1 °C höhere Raumtemperatur.

z.B. Kurve flacher einstellen oder Heizgrenze erhöhen



z.B. Heizgrenze erhöhen



Ergänzende Erklärungen

Vorlauftemperaturen

Je nach Heizungssystem, Alter sowie Gebäudeart und Nutzung orientiert man sich an unterschiedlichen Richtwerten bei der Grobeinstellung der Vorlauftemperaturen.

Heizsystem	Aussentemperatur	-8 °C	15 °C
		↓	↓
Radiatorheizung			
Baujahr vor 1980	Vorlauftemperatur	60–70 °C	25 °C
Baujahr 1980 bis 2000	Vorlauftemperatur	50–60 °C	25 °C
Baujahr 2000 bis 2010	Vorlauftemperatur	40–50 °C	25 °C
Baujahr nach 2010	Vorlauftemperatur	35–40 °C	20 °C
Bodenheizung			
Baujahr bis 1990	Vorlauftemperatur	35–50 °C	25 °C
Baujahr 1990 bis 2010	Vorlauftemperatur	30–40 °C	25 °C
Baujahr nach 2010	Vorlauftemperatur	30–35 °C	20 °C

Bei Gebäuden mit vielen internen Lasten (z. B. Geräte oder Leuchten, die Wärme abgeben) können in der Regel tiefere Vorlauftemperaturen eingestellt werden.

Automatische Sommer-Winter-Umschaltung

Moderne Regler verfügen über eine automatische Sommer-Winter-Umschaltung. Diese wird je nach Produkt über die Funktionen Heizgrenze, Sommergrenze, ECO etc. aktiviert. Der Vorteil der Automatikfunktion ist, dass die Steuerung anhand der Aussentemperatur die Heizgruppe bzw. die Pumpe automatisch abschaltet. Die Heizgruppen müssen in diesem Fall im Frühjahr nicht mehr manuell abgeschaltet und im Herbst eingeschaltet werden. Es lohnt sich jedoch, periodisch zu prüfen, ob diese Funktion wie gewünscht funktioniert.

Einstellung der Heizgrenze

Als Heizgrenze wird die Aussentemperatur definiert, bei welcher der Heizungsregler die Heizungsanlage abschaltet, weil das Gebäude nicht mehr beheizt werden muss, um die gewünschte Innentemperatur (z. B. 20 °C) bereitzustellen. Ab dieser Temperatur reichen die im Gebäude gespeicherte Wärme, die Sonneneinstrahlung und inneren Abwärmen (Beleuchtung, Computer etc.), um die Temperatur zu halten. Die Heizgrenze wird so eingestellt, dass die Raumtemperatur in der Übergangszeit nicht abkühlt. Die Heizgrenze ist somit immer tiefer als die Raumtemperatur eingestellt. Je

- besser das Gebäude gedämmt,
- massiver das Gebäude,
- tiefer die Raumtemperatur,
- kleiner der notwendige Luftwechsel,
- schneller die Reaktion des Wärmeabgabesystems ist desto tiefer kann die Heizgrenze angesetzt werden.

Je tiefer die Heizgrenze angesetzt wird, desto kürzer die Laufzeit der Heizung und desto mehr spart man in der Übergangszeit

Richtgrößen für die Heizgrenze

Die Werte beziehen sich auf eine Raumtemperatur von 20 °C.

- Ungedämmte Altbauten vor 1977 gebaut: 15–17 °C
- Bauten mit Baujahr 1977 bis 1995: 14–16 °C
- Bauten mit Baujahr 1995 bis 2010: 12–15 °C
- Minergiebauten: 9–14 °C
- Passivhäuser, Minergie-P-Bauten: 8–10 °C

Einstellungsänderungen an der Heizgrenze werden am besten im Herbst, bei Aussentemperaturen am Tag um 12 bis 18 °C und möglichst ohne Sonneneinstrahlung vorgenommen und überprüft.

Ergänzende Erklärungen

Konzepte Raumtemperatur-Regulierung

Bei folgenden Regulierungssystemen spielt die Heizkurve eine wichtige Rolle:

1. Reine Vorlauftemperatursteuerung

Die Einstellung der Vorlauftemperatur bestimmt die Raumtemperatur. Veränderungen an der Heizkurve werden in den Räumen umgehend wahrgenommen. Falsch eingestellte Heizkurven werden von den Nutzenden somit umgehend bemerkt (es ist zu warm oder zu kalt).

2. Thermostatventil- oder Einzelraumregulierungen

Wenn die Feineinstellung der Temperatur in den Räumen durch ein lokales Regelsystem (Thermostatventile, Einzelraumregler) erfolgt, können äussere Einflüsse optimal berücksichtigt werden. So schalten sie beispielsweise die Heizkörper im Raum ab, sobald die Sonne den Raum alleine heizt. Doch auch hier wird auf dem Heizkessel oder den Heizgruppen die Vorlauftemperatur über die Heizkurve eingestellt.

- **Wenn die Heizkurve zu tief eingestellt wurde**
Wird die Heizkurve zu tief eingestellt, wird die notwendige Raumtemperatur nicht erreicht. Dies führt zu Reklamationen und die Heizkurve muss entsprechend «angehoben» werden.
- **Wenn die Heizkurve zu hoch eingestellt wurde**
Wird die Heizkurve zu hoch eingestellt, begrenzt das lokale Regelsystem die Raumtemperatur und vermeidet so ein Überhitzen der Räume (sofern es richtig eingestellt ist). Die Nutzerinnen und Nutzer bemerken dies nicht – alle sind zufrieden. Doch die zu hohe Vorlauftemperatur erhöht die Wärmeverluste im Erzeugungs- und Verteilsystem. Zudem wird die Wirkung der Nachtabsenkung reduziert respektive es findet gar keine Nachtabsenkung mehr statt. Denn obwohl der Heizungsregler die Vorlauftemperatur reduziert, ist diese unter Umständen immer noch genug hoch, um den Raum auf der Tages-Soll-Temperatur zu halten. Somit führt eine falsch eingestellte Heizkurve bei diesem System «heimlich» zu ungewollten Energieverlusten und Energiekosten.

Zusammenspiel der Thermostatventile mit der Heizkurve überprüfen

Wenn in der Nacht – trotz programmierter Nachtabsenkung – die Temperatur in den Räumen nicht sinkt, kann das an einer zu hoch eingestellten Vorlauftemperatur liegen.

- Stellen Sie in diesen Räumen alle Thermostatventile auf maximale Temperatur (Stellung 5) oder demontieren Sie diese ganz.
- Falls Sie einen Raumtemperaturregler oder Handventile haben, stellen Sie diese auf die höchste Stufe.
- Messen Sie mit einem Thermometer oder USB-Logger die Raumtemperatur während zwei bis drei Tagen. Die korrekte Temperatur wird im Rauminnern, auf ca. 1,5 m Höhe und ohne störende Einflüsse (Sonneneinstrahlung, Abwärme Drucker etc.) ermittelt.
- Prüfen Sie mit den aufgezeichneten Daten, ob die Temperatur in den Räumen den Soll-Werten entspricht.

Einzelne Räume sind zu kalt

Wenn die Heizkurve nur wegen einiger weniger Räume deutlich erhöht werden muss, kann das Problem in diesen Räumen gelöst werden:

- Durchfluss prüfen. Ist der Heizkörper vollflächig warm? Sind die Ventile ganz offen?
- Heizkörper entlüften
- Heizkörper befreien (Vorhang, Möbel)
- Evtl. Fussbodenheizungsrohre entschlammen
- Evtl. Umwälzpumpendruck erhöhen

Mindestvorlauftemperatur

Falls am Regler eine Mindestvorlauftemperatur (Sockeltemperatur) eingestellt werden kann, muss diese überprüft und für Aussentemperaturen ab 20 °C wie folgt eingestellt werden:

- Bodenheizung: 20 °C
- Radiatoren: 22 bis 23 °C

Weiterführenden Informationen

- [Energiehandbuch für Hauswartinne und Hauswarte](#)

Ausserhalb der Nutzungszeit die Vorlauftemperatur reduzieren

Wenn die Vorlauftemperatur der Heizung ausserhalb der Nutzungszeiten (in der Nacht und am Wochenende) gleich hoch ist wie tagsüber, erhöht dies die Wärmeverluste unnötig.

Massnahme

Senken Sie die Vorlauftemperatur der Heizung oder einzelner Heizkreise ausserhalb der Nutzungszeiten.

Voraussetzung

Das Gebäude ist wenig gedämmt und verfügt über einen Wärmeerzeuger mit Leistungsreserven. (Details siehe Abschnitt «Absenkpotenzial feststellen» auf der Rückseite)

Bei Altbauten können mit einer Nachtabsenkung 5 bis 10 Prozent Energie gespart werden.

Vorgehen

1. Räume und Zeiten bestimmen

Klären Sie, in welchen Räumen und zu welchen Zeiten die Temperatur gesenkt werden soll. Dies kann die gesamte Heizung oder nur einzelne Heizungsgruppen betreffen.

2. Vorlauftemperatur reduzieren

Am besten optimieren Sie die Heizung bei einer nächtlichen Aussentemperatur im Bereich von 0 °C:

- Reduzieren Sie die Vorlauftemperatur am Heizungsregler für die definierte Absenkezeit um maximal 2 °C.
- Dokumentieren Sie die Änderungen im Logbuch.
- Beobachten Sie Veränderungen während mindestens drei Tagen. Werden die Raumtemperaturen bei Betriebsschluss und Betriebsbeginn eingehalten? Gibt es Kondensatprobleme, weil die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist (siehe Rückseite)?

3. Schritt 2 wiederholen

Wiederholen Sie den Schritt 2 so lange, bis Sie die Temperaturen nicht mehr halten können oder Kondensatprobleme auftreten. An diesem Punkt erhöhen



Sie die Vorlauftemperatur wieder um den zuletzt reduzierten Wert (letzten Schritt rückgängig machen).

Kosten – Aufwand

Eigener Arbeitsaufwand: 2 bis 3 Stunden

Zu beachten

- Bei Heizsystemen in sehr gut gedämmten Neubauten und bei knapp ausgelegten Wärmepumpen macht eine temporäre Absenkung der Vorlauftemperatur wenig Sinn (siehe Rückseite).
- Die Temperatur kann auch nur in einem Teil des Gebäudes (z. B. in der Werkhalle) an den entsprechenden Heizgruppen gesenkt werden.
- Während der Ferien (z. B. über Weihnachten und Neujahr) sollte möglichst die Temperatur der gesamten Heizung abgesenkt werden. Dazu wählen Sie am Heizungsregler die Einstellung «Dauernd Nacht». Achtung: Rechnen Sie danach mit einer längeren Aufheizphase von ein bis zwei Tagen.

Ergänzende Erklärungen

Absenkpotezial feststellen

Schlecht gedämmte Gebäude (z.B. unsanierte Altbauten) verlieren über Nacht viel Energie über die Gebäudehülle. Je grösser die Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen ist, desto grösser sind diese Energieverluste. Wenn die Raumtemperatur sinkt, verringert sich auch die Temperaturdifferenz. Das Potenzial für die Absenkung wird am besten in einer Nacht mit 0 °C Aussentemperatur ermittelt.

- Messen Sie die Raumtemperatur am Abend (z. B. 17 Uhr).
- Prüfen Sie, ob alle Fenster geschlossen sind.
- Schalten Sie die Heizung ganz aus.
- Messen Sie am Morgen die Raumtemperatur (z. B. 7 Uhr)

Hat sich die Raumtemperatur über die Nacht um mehr als 3 °C gesenkt, lohnt sich eine Nachtabsenkung.

Reaktionszeiten berücksichtigen

Aufgrund der Trägheit und der langen Reaktionszeit des Heizungssystems kann die Vorlauftemperatur schon 1 bis 3 Stunden vor Betriebsschluss reduziert werden. Sie muss aber auch 1 bis 3 Stunden vor Betriebsbeginn wieder erhöht werden. Wärmeabgabesysteme mit Radiatoren haben mit 1 bis 1½ Stunden deutlich kürzere Reaktionszeiten als Fussbodenheizungen mit 2 bis 3 Stunden.

16 °C nicht unterschreiten

Senken Sie die Raumtemperatur in Räumen mit 20 °C Solltemperatur während der Nacht nicht unter 16 °C. Darunter steigt die Gefahr von feuchten Stellen und Schimmel. Beobachten Sie die Fenster. Kondenswasser an den Rändern ist ein Anzeichen für hohe Luftfeuchtigkeit (siehe Merkblatt Lüftung: 02 Luftmengen).

Heizungssystem beachten

Fossile Heizsysteme und Holzheizungen

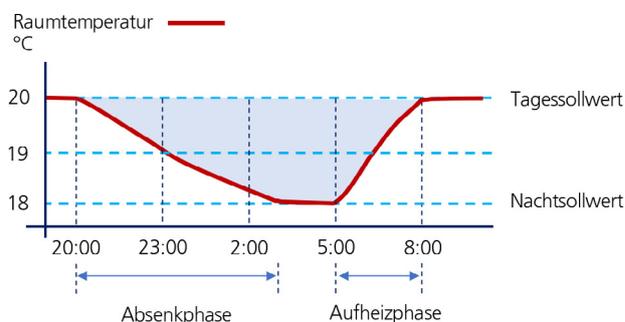
Gas- und Ölkessel sowie Pellet- und Holzsnitzkessel eignen sich sehr gut für eine Nachtabsenkung. Diese Systeme sind leistungsstark und liefern ohne grosse Effizienzverluste in der Aufheizphase wieder höhere Vorlauftemperaturen.

Wärmepumpen (mit Bodenheizungen)

Bei Wärmepumpen-Heizungen mit Bodenheizung muss der Sinn einer Nachtabsenkung oft hinterfragt werden. Wenn am Morgen die Vorlauftemperatur angehoben wird, um die Soll-Raumtemperatur zu erreichen, läuft die Wärmepumpe in einem weniger effizienten Betriebspunkt. Dies kann die durch die Absenkung erzielten energetischen Einsparungen wieder aufheben oder gar zu Mehrkosten führen.

Wirkung der Nachtabsenkung

Die Wirkung der Nachtabsenkung ist nachgewiesen. Wenn die Raumtemperatur in der Nacht tiefer ist, sinken auch die Wärmeverluste des Gebäudes. Im unten illustrierten Bild wird die Heizung nach Betriebsschluss um 20 Uhr reduziert und um 5 Uhr wieder hochgefahren, so dass beim Betriebsbeginn um 8 Uhr die Soll-Raumtemperatur wieder erreicht ist. Die so erzielte Einsparung entspricht rund 3.5 Prozent des gesamten Energieverbrauchs (blau eingefärbte Fläche).



Weiterführende Informationen

- [Energiehandbuch für Hauswartinnen und Hauswarte](#)

Gebäudeauskühlung über den Liftschacht gering halten

Im Winter ist es im Lift und im Türbereich des Liftes in den Obergeschossen immer kühl. Oft klagen die Mitarbeitenden über Zugerscheinungen beim Lift. Dies sind Anzeichen, dass unregelmäßig kalte Luft durch den Liftschacht strömt.

Massnahme

Die Temperatursteuerung der Schachtbelüftung richtig einstellen. Falls die Öffnungen im Schachtkopf noch nicht mit Lüftungsklappen ausgerüstet sind, eine Nachrüstung prüfen.

Voraussetzung

Ihr Gebäude verfügt über einen Liftschacht (mit oder ohne Abzugsklappen).

Ein offener, 12 Meter hoher Liftschacht verursacht jährliche Wärmeverluste von 15'000 kWh und mehr

Vorgehen

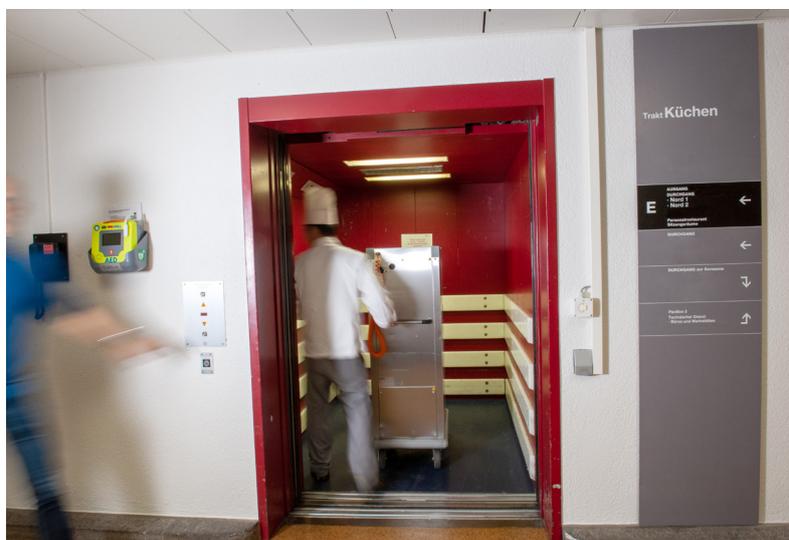
Liftschacht ohne Lüftungsklappen

Prüfen Sie eine Nachrüstung von Lüftungsklappen (isolierte Variante), welche die Öffnungen im Schachtkopf dicht verschliessen.

Liftschacht mit Lüftungsklappen

Überprüfen Sie die eingestellten Werte der Thermostatsteuerung der Lüftungsklappen:

- Temperatur, bei der sich die Lüftungsklappen öffnen (z. B. 35 °C)
- Temperatur, bei der die Lüftungsklappen geschlossen sind (z. B. unter 30 °C)
- Die genauen Temperaturwerte sind produktabhängig und werden vom Hersteller vorgegeben.



Kosten - Aufwand

- Materialkosten für die Lüftungsklappen betragen ca. 1500 bis 2500 Franken
- Installationskosten: ca. 3000 Franken
- Gesamtkosten (Material und Installation): rund 5000 Franken

Zu beachten

- Wo der Liftschacht an einen unbeheizten Raum oder ans Aussenklima grenzt, sollte der Schacht wärmegeklämt werden.
- Lüftungsklappen können nur die Stellungen «offen» oder «zu» haben.
- Es wird empfohlen, die Wartung der Klappen in die Wartung des Aufzuges miteinzubeziehen.

Ergänzende Erklärungen

Schachtbe- und -entlüftung

Viele Liftschächte führen vom unbeheizten Untergeschoss durch beheizte Stockwerke ins ungeheizte Dachgeschoss bzw. in den Liftaufbau. Durch undichte oder offene Kellerfenster strömt kalte Aussenluft in den Schacht, wird an den Schachtwänden erwärmt und steigt auf (Kaminwirkung). Der entstehende Sog zieht zudem durch undichte Lifttüren warme Luft aus beheizten Räumen nach. Dies führt zu Luftzug und damit zu einem Komfortproblem. Über Lüftungsöffnungen im Schachtkopf strömt schliesslich die aufgeheizte Luft nach aussen.

Nachgerüstete, aussenliegende Liftanlagen

Oft werden Liftanlagen nachträglich aussen an das Gebäude angebaut. In diesem Fall durchdringen die Lift- und Schachttüren den bisherigen Dämmperimeter.

Herkömmliche Lifttüren sind kaum dicht und erfüllen die Anforderungen eines modernen Gebäudes bezüglich Wärmedämmung und Luftdichtigkeit nicht. Das Problem kann gelöst werden, indem zwischen der Lifttüre und den beheizten Räumen ein unbeheizter Vorraum eingefügt wird. Die Zugangstüre zum Vorraum kann dann die Anforderungen an die Wärmedämmung und die Luftdichtigkeit sicherstellen.

Sicherheit ist zentral

Die lokalen Brandschutzvorschriften müssen beim Nachrüsten der Lüftungskappen zwingend beachtet werden.

Notausstiegsklappe

Der Zugang zur Notausstiegsklappe muss für die Feuerwehr von innen und aussen leicht erreichbar sein. Zudem muss die Notausstiegsklappe in geöffneter Stellung durch eine leicht lösbare Feststelleinrichtung gehalten werden.

Hinweis

Bis ins Jahr 2015 musste jeder Liftschacht mit einer Öffnung für die Entrauchung ausgestattet sein.

Die Gebäude werden jedoch immer dichter. Darum funktioniert ein Rauchabzug auf dem Dach nur schlecht, wenn im Keller keine Frischluft zuströmen kann. Mit der Überarbeitung der Brandschutzvorschriften BSV 2015 wurde darum die generelle Forderung nach einer Abzugsklappe gestrichen (Ausnahme sind Feuerwehraufzüge).

Wassermenge am Waschtisch und bei den Duschen reduzieren

Das Duschen mit herkömmlichen Brausen spült bis zu 18 Liter warmes Wasser pro Minute in den Abfluss. Viel mehr, als es für ein komfortables Duschen braucht. Und auch am Waschtisch fliesst oft mehr Wasser, als wirklich benötigt wird.

Massnahme

Duschen statt Baden. Vermeiden Sie dabei das zu lange und zu warm duschen. Die Wassermenge am Waschtisch und bei der Dusche drosseln oder mit einem Durchflussbegrenzer respektive einer sparsamen Duschbrause die Ausflussmenge reduzieren.

Voraussetzung

Damit die Wassermenge in der Armatur gedrosselt werden kann, muss diese über eine entsprechende Einstellmöglichkeit verfügen.

Der Einsatz eines Wassersparers oder einer sparsamen Duschbrause zahlt sich in weniger als einem Jahr aus

Vorgehen

1. Wassermenge ermitteln

Ermitteln Sie die Wassermenge am Waschtisch und bei den Duschen, indem Sie ein Litermass (1 Liter) bei vollständig offenem Hahnen füllen und die Zeit messen, bis das Litermass voll ist.

2. Auswerten der Messwerte

Berechnen Sie die Wassermenge der Armatur (Liter/Minute) anhand der gemessenen Zeit (60 geteilt durch die Anzahl Sekunden für 1 Liter). Vergleichen Sie den Ist- mit dem Soll-Zustand.

Anwendung	Ist-Zustand			Soll-Zustand	
	Fülldauer	Wassermenge	Effizienz	Wassermenge	Effizienz
Waschtisch	8 Sek.	7.5 Liter/Min.	Klasse B	3-5 Liter/Min.	Klasse A
Duschen	6 Sek.	10 Liter/Min.	Klasse C	6-8 Liter/Min.	Klasse B

3. Wassermenge optimieren

Reduzieren Sie die Wassermenge, indem Sie:

- A: bei der Armatur die Wassermenge drosseln oder einen Wassersparer (Durchflussbegrenzer) einbauen.
- B: bei der Dusche die Duschbrause durch ein sparsames Modell ersetzen.

4. Dokumentieren und beobachten

Notieren Sie die neuen Werte im Logbuch. Achten Sie auf Reklamationen und korrigieren Sie die eingestellten Werte bei Bedarf.

Kosten – Aufwand

- Eigener Arbeitsaufwand (Messen, Wassermenge einstellen): ca. eine halbe Stunde pro Armatur
- Kosten Wassersparer: 10 bis 20 Franken pro Armatur
- Kosten sparsame Duschbrause: 30 bis 60 Franken pro Brause

Zu beachten

In Putzräumen und Küchen (Tee-Küche) macht eine Drosselung der Wassermenge wenig Sinn, da lediglich die Zeit verlängert wird, bis ein Putzeimer oder ein Wasserkocher mit Wasser gefüllt ist. In solchen Räumen sind sogenannte Eco-Booster-Einsätze eine gute Lösung. Sie liefern 5 Liter pro Minute im Normalbetrieb, im Boost-Betrieb hingegen die volle Leistung von 17 Liter pro Minute (EcoBooster können im Fachhandel, in Baumärkten und im Detailhandel gekauft werden).

Ergänzende Erklärungen

Wassermenge in der Armatur drosseln

Bei den qualitativ guten Wasserarmaturen kann die Wassermenge und oft auch die (maximale) Wassertemperatur in der Armatur begrenzt werden. Dies ist die beste und günstigste Möglichkeit, um den Warmwasserverbrauch zu senken und so Kosten und Energie zu sparen. In der Montageanleitung des Herstellers ist beschrieben, ob und wie die Wassermenge in der Armatur gedrosselt werden kann. Sie finden die Anleitung im Internet (auf der Seite des Herstellers, nach dem Modell suchen).

So gehen Sie vor:

- Abfluss schliessen, damit keine Kleinteile in den Abfluss rutschen können.
- Griff demontieren. Je nach Armatur benötigen Sie dazu einen Inbusschlüssel oder einen Schraubenzieher. Meist ist die Schraube unter einer runden Abdeckung versteckt.
- Unter dem Griff befindet sich die sogenannte Kartusche. An dieser können Sie die Wassermenge und allenfalls die maximale Temperatur der Armatur einstellen. Je nach Modell kann die Wassermenge an einem Einstellring oder mit einer Stellschraube verändert werden.
- Die Armatur wieder zusammenbauen.

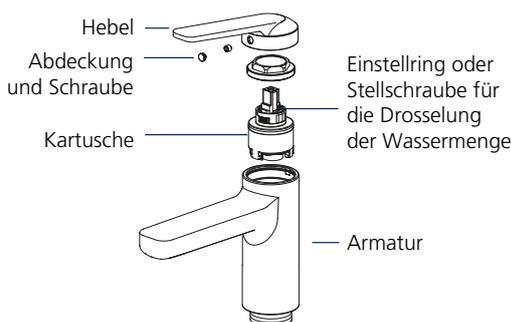


Bild: KWC (leicht angepasst)

Wassersparer nachrüsten

Die Wassermenge kann auch einfach reduziert werden, indem der bestehende Strahlregler (Luftsprudler, Mischdüse, Perlator) durch ein wassersparendes Modell (Wassersparer, Durchflussbegrenzer, Wasserspareinsätze) ersetzt wird.

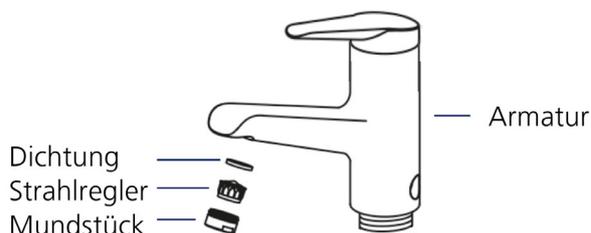


Bild: KWC (leicht angepasst)

Energieetikette



Gute Wasserspareinsätze und Duschbrausen sind mit der Energieetikette gekennzeichnet. Je weniger Wasser eine Duschbrause liefert, desto weniger Energie wird verbraucht. Geringe Durchflussmengen sind somit ein Indikator für eine hohe Energieeffizienz. Handbrausen zum Duschen der Effizienzklasse A (< 6 Liter/Minute) haben eine sehr geringe Durchflussmenge und eignen sich hauptsächlich im privaten Umfeld.

Temperaturschwankungen

Eine sehr starke Drosselung der Wassermenge an der Brause kann bei ungünstigen Installationen unangenehme Temperaturschwankungen mit sich bringen. Das Wasser ist zu heiss oder zu kalt, und die Temperatur kann nicht richtig eingestellt werden. Tritt dieses Phänomen auf, ersetzen Sie die Duschbrause durch ein Modell, das mehr Wasser liefert (eine grössere Durchflussmenge vermindert Druckverluste). Melden Sie die Installation von Wasserspareinsätzen ihrer Verwaltung. Bestehen die Temperaturschwankungen weiterhin, muss eine Fachperson beigezogen werden (gegebenenfalls für einen hydraulischen Abgleich).

Weiterführende Informationen

- [Wasserspass – Energie sparen ohne Komfortverlust](#)
- [Effiziente Warmwasserversorgung für neue Wohnbauten. Eine Übersicht für Bauherrschaften](#)
- [Die Energieetikette für Sanitärprodukte](#)
- [SVGW-Merkblatt «Druck- und Temperaturschwankungen»](#)

Brennerleistung dem effektiven Bedarf anpassen

Eine optimale Brennerleistung reduziert die Emissionen Ihrer Heizung und senkt den Brennstoffverbrauch um bis zu 3 Prozent.

Massnahme

Ermitteln Sie die tatsächlich benötigte Brennerleistung und passen Sie sie dem effektiven Bedarf an.

Voraussetzung

Sie haben einen alten Öl- oder Gasbrenner mit mehr als 20 Kilowatt Leistung, der die tatsächliche Leistung noch nicht dem Bedarf anpassen (modulieren) kann. Die Massnahme ist zudem nur bei nicht kondensierenden Kesseln und Anlagen ohne Economiser (Abwärmenutzung aus dem Rauchgas) möglich.

Vorgehen

- Lesen Sie die Jahresbetriebsstunden am Zähler ab. Sind die Brennerlaufzeiten kürzer als die Richtwerte (siehe Rückseite), dann ist dies ein Indiz, dass die Brennerleistung zu gross ist.
- Eine zu grosse Brennerleistung hat der Brenner auch nach einer Dämmung der Gebäudehülle. Die Brennerleistung kann reduziert werden, indem bei Ölbrennern eine kleinere Düse eingesetzt oder der Durchsatz reduziert wird. Bei Gasbrennern müssen Sie den Durchsatz vermindern.
- Lassen Sie die Brennerleistung durch eine Fachperson überprüfen und neu einstellen.
- Nach der Anpassung der Brennerleistung muss die Verbrennung gemäss der Luftreinhalteverordnung (LRV) neu einreguliert und kontrolliert werden.



Kosten – Aufwand

- Wenn Sie die Brennerleistung im Rahmen des jährlichen Services anpassen lassen, dürfte der Mehraufwand für den Service 500 bis 1'000 Franken betragen.

Zu beachten

- Die Brennerleistung (Feuerungswärmeleistung) kann nur innerhalb eines gewissen Bereichs verändert werden. Beachten Sie dabei die Vorgaben des Brenner- und Kesselherstellers.
- Der maximale Heizleistungsbedarf im Winter muss durch die Heizung immer gedeckt werden können.
- Nach der Anpassung der Brennerleistung sollte auch die Brennerlaufzeit überprüft und optimiert werden.

Ergänzende Erklärungen

Mindestbetriebsstunden des Brenners

Für Heizanlagen mit einem Wärmeerzeuger mit mehr als 20 Kilowatt Leistung gibt es Richtwerte für die jährlichen Mindestbetriebsstunden des Brenners. Werden sie nicht erreicht, ist dies ein Indiz, dass die Brennerleistung zu hoch.

Heizung	Mit Warmwasser	Ohne Warmwasser
1-stufige Brenner	2'200 h/a	2'000 h/a
2-stufige Brenner	1. Stufe = 3'200 h/a 2. Stufe = 300 h/a	1. Stufe = 1'700 h/a 2. Stufe = 300 h/a

Abgastemperatur überprüfen

Ein Reduktion der Brennerleistung verringert auch die Abgastemperatur. Falls diese bei gemauerten Kaminen unter 160 °C liegt (siehe Brennerservice-rapport), muss nach der Optimierung die Abgastemperatur beim Kaminaustritt gemessen werden. Sie darf 70 °C nicht unterschreiten, weil sonst Versottungsgefahr droht. Diese Gefahr kann auch verringert werden, indem Sie die Frischluftklappe am Kamin Fuss leicht öffnen. Sie können die Frischluftklappe z. B. mit einem Distanzhalter oder einer Verschraubung so fixieren, dass sie immer leicht offen ist.

So trocknet die nachströmende Frischluft den Kamin aus und verhindert gleichzeitig, dass ungewollt Frischluft durch den Kessel nachströmt und diesen abkühlt.

Heizungsraum sauber halten

Jede Verbrennung braucht Luft. Ist diese Luft staubbelastet, wird die Verbrennung beeinträchtigt. Das erhöht den Schadstoffausstoss und den Energieverbrauch. Der Brenner wird zudem störungsanfällig.

Reinigen Sie daher den Heizraum zu Beginn der Heizsaison sowie bei Bedarf auch während der Heizperiode (z. B. nach Bauarbeiten).

Flammenbild überprüfen

Schauen Sie regelmässig durch das Schauglas in den Brennerraum. Falls die Flammenspitzen rot und russig sind und die Kesselwand berühren oder wenn das Flammenbild uneinheitlich und nicht symmetrisch ist (evtl. Funkenregen), kann dies bedeuten, dass die Verbrennung nicht optimal ist. In diesem Fall muss die Verbrennung von einer Fachperson kontrolliert und richtig eingestellt werden.

Eine periodische Reinigung des Kessels und eine regelmässige Einstellung der Verbrennung können den Brennstoffverbrauch um bis zu 3 % senken.

Weiterführende Informationen

- [Energetische Betriebsoptimierung, Gebäude effizienter betreiben](#), Fachbuch, 2021
- [Heizungersatz in grösseren Mehrfamilienhäusern und bei Stockwerkeigentum](#), Broschüre, 2021
- [Impulsberatung «erneuerbar heizen»](#), Beratungsangebot
- [Gas- und Ölheizungen](#), Dimensionierungshilfe, Infoblatt, 2017

Dämmung von Heiz- und Warmwasserleitungen schützt vor hohen Wärmeverlusten

Packen Sie alle warmen Leitungen gut ein. Denn über ungedämmte Heiz- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen (Handventile, Schieber, Pumpen usw.) geht viel wertvolle Wärme verloren.

Massnahme

Dämmen Sie alle Heiz- und Warmwasserleitungen, die durch ungeheizte Räume führen. Industriebetriebe müssen Dampfleitungen (> 90 °C) auch in geheizten Räumen dämmen.

Voraussetzung

Für die Suche nach Wärmeverlusten bei Heizleitungen muss die Aussentemperatur unter 5 °C liegen.

Vorgehen

- Kontrollieren Sie durch Befühlen mit der Hand die Leitungen in den nicht beheizten Räumen (Keller, Garagen, Treppenhäuser usw.). So finden Sie warme Leitungen, die unnötig Wärme verlieren.
- Überprüfen Sie auch, ob die bestehenden Rohrdämmungen unvollständig oder defekt sind. Wurde die Dämmung
 - nach einer Reparatur nicht mehr ergänzt?
 - für eine Messung aufgeschnitten?
 - mechanisch beschädigt?
- Lassen Sie die warmen Leitungen durch einen Isoleur oder eine Isoleurin dämmen. Wenn Sie die Leitungen selbst dämmen, messen Sie deren Durchmesser und beschaffen Sie sich im Baumarkt die entsprechenden Dämmschalen.



Kosten – Aufwand

- Rohrdämmung (Schalen) mit 1 Meter Länge und ein 90°-Bogen kosten jeweils 10 bis 25 Franken – je nach Grösse. Hinzu kommen Kleinmaterial wie PE-Klebeband und Alu-Endmanschetten.
- Der eigene Arbeitsaufwand pro Meter liegt bei 10 bis 20 Minuten – abhängig davon, wie viele Bogen und Abzweigungen gedämmt werden müssen.
- Mit Wärmedämmung lassen sich 6 bis 10 Franken Energiekosten pro Meter Leitung und Jahr einsparen.

Zu beachten

- Gerade Rohrleitungen lassen sich mit etwas handwerklichem Geschick gut selbst dämmen. Verwinkelte Leitungssysteme mit vielen Abzweigungen und diversen Armaturen sind komplexer. Prüfen Sie in diesem Fall den Beizug einer Isoleurin oder eines Isoleurs.
- Das Dämmen von Dampfleitungen ist anspruchsvoll und sollte von einer Fachperson ausgeführt werden.

Ergänzende Erklärungen

Dämmstärken

Die kantonalen Energiegesetze legen bei Neubauten für wärmeführende Leitungen von 30 bis 90 °C die Dämmstärken fest (siehe Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich). Sie sind abhängig von Material und Durchmesser der Leitung (siehe Tabelle).

Rohr-Innendurchmesser		Rohr-Aussendurchmesser		Minimale Dämmstärke ¹	
DN	Zoll	mm (ca.)		mm	mm
10	3/8	16	(16–19)	40	30
15	1/2	20	(20–24)	40	30
20	3/4	26	(25–29)	50	40
25	1	33	(30–35)	50	40
32	5/4	42	(36–43)	50	40
40	1 1/2	47	(44–49)	60	50
50	2	59	(50–62)	60	50

Da bei den Rohren der Innendurchmesser genormt ist, kann der Aussendurchmesser je nach Material leicht variieren

Wärmeleitfähigkeit (λ)
 $\lambda > 0,03$ bis $\leq 0,05$ W/(m·K)

(z. B. synthetischer Kautschuk, Schaumglas oder Mineralwolle)

Wärmeleitfähigkeit (λ)
 $\lambda \leq 0,03$ W/(m·K)

(z. B. Polyurethan (PUR) oder Polyisocyanurate (PIR))

¹ Vollzugshilfe EN-103, Heizung und Warmwasseranlagen, EnDK, Ausgabe Mai 2020

Dämmung von Pumpen und Armaturen

Für die Dämmung von Pumpen und Armaturen gibt es spezielle Formschalen. Diese müssen über den Fachhandel bezogen werden. Oder Sie lassen die Arbeiten durch eine Isoleurin oder einen Isoleur durchführen.

Spezialfall: Dämmung von Dampfleitungen

In vielen Industriebetrieben trifft man noch Dampfleitungen mit einer Temperatur von über 90 °C an. Sie müssen auch in beheizten Räumen gedämmt werden.

Aufgrund der hohen Temperaturen eignen sich nicht alle Dämmmaterialien für die Dämmung von Dampfleitungen. Es lohnt sich darum, Dampfleitungen von einer Fachperson dämmen zu lassen.



Defekte Wärmedämmungen reparieren.

Weiterführende Informationen

- [Technische Dämmung in der Gebäudetechnik](#) suissetec, 2020
- [Vollzugshilfe EN-103](#) Heizung und Warmwasseranlagen, EnDK
- Isoleurinnen und Isoleure finden Sie auf der [Webseite von Isolsuisse](#)

Versteckte Wärmeverluste an stillgelegten technischen Einbauten beseitigen

Bei stillgelegten technischen Einbauten wie Lüftungskanälen, Leitungen oder Kaminen geht zwischen den warmen und kalten Zonen wertvolle Wärme verloren, wenn sie nicht zurückgebaut und die Wanddurchbrüche nicht gedämmt werden.

Massnahme

Durch konsequentes Rückbauen von alten Lüftungskanälen, Leitungen oder Kaminen und anschliessendes Dämmen der Wanddurchbrüche vermeiden Sie versteckte Wärmeverluste.

Voraussetzung

Ihr Gebäude und die Gebäudetechnik haben schon einige Jahre «auf dem Buckel» und den einen oder anderen Umbau miterlebt.

Vorgehen

- Überprüfen Sie, ob es in Ihrem Gebäude (besonders auch in den Technik- und Produktionsräumen) technische Einbauten gibt, die von einer warmen in eine kalte Zone führen und nicht mehr genutzt werden:
 - Alte Lüftungsgitter und -kanäle
 - Inaktive Versorgungsleitungen (Heizung, Warmwasser, Rohrpost, Druckluft etc.)
 - Ungenutzte Leitungen für Sanitärentlüftungen und Abwasserrohre
 - Entlüftungsleitungen und Füllstutzen alter Öltanks, Zuluftöffnungen von stillgelegten Öl- oder Gasheizungen
 - Stillgelegte Kamine
- Bauen Sie die technischen Einbauten zurück.
- Verschliessen resp. dämmen Sie die Durchdringungen.



Kosten - Aufwand

- Für den Rückbau, das Dämmen und das Verschliessen einer Öffnung benötigen Sie etwa einen halben Tag Arbeit. Zudem sind ein geeigneter Dämmstoff zum Ausstopfen und Material zum Verschliessen (Mörtel oder eine Platte) nötig.
- Grosse Öffnungen und Öffnungen zwischen zwei Brandabschnitten werden am besten durch eine Fachperson verschlossen.

Zu beachten

- Falls eine Wand zwei Brandabschnitte trennt, muss nach dem Rückbau eine professionelle, vorschriftskonforme Brandabschottung angebracht werden.
- Strömt ungewollt kalte Luft durch eine Öffnung in einen Raum, können Komfortprobleme entstehen. Diese können mit dem Dämmen und Verschliessen der Öffnung verbessert werden.

Ergänzende Erklärungen

Frischlufthöffnungen im Heizungskeller

Nach dem Ersatz einer Öl- oder Gasheizung durch eine Wärmepumpe kann die Frischluftöffnung am Heizungsraum geschlossen werden.

Mit dem Rückbau der Ölheizung sind auch der Füllstutzen und die Öltankentlüftung überflüssig. Sie können zurückgebaut und abgedichtet werden.

Falls Ihre Öl- oder Gasheizung noch in Betrieb ist, kontrollieren Sie periodisch die Öffnung der Frischluftzufuhr und stellen Sie diese richtig ein.

Richtwert der Frischluftöffnung:

- Gebläsebrenner Öl und Gas
Öffnungsfläche [cm²] = Leistung [kW] x 6
- atmosphärische Brenner Öl und Gas
Öffnungsfläche [cm²] = Leistung [kW] x 8,6

Stillgelegte Kamine

Nach dem Ersatz einer Öl- oder Gasheizung durch eine Wärmepumpe wird der Kamin meistens nicht mehr genutzt. Eine Ausnahme sind Kamine, die gleichzeitig von einer Holzfeuerung (Speicher-, Cheminée-, Pelletofen etc.) gebraucht werden. Ungenutzte Kamine bilden eine «Kältesäule» im warmen Gebäude. Entsprechende Wärmeverluste können reduziert werden, indem der Kamin beim Austritt mit einem diffusionsoffenen Material gut gedämmt wird. Allfällige Feuchtigkeit muss entweichen können. Gleichzeitig werden im Gebäude alle Öffnungen zum Kamin (Rohre, Klappen) dicht verschlossen.

Steht eine Dachsanierung an, sollte der Kamin bis unter das Dach zurückgebaut werden. Danach kann das Dach durchgehend gedämmt werden.

In jedem Fall lohnt es sich, das Dämmen und den Rückbau mit dem Kaminbauer oder der Kaminbauerin vorab zu besprechen und die bauphysikalischen und die bautechnischen Punkte (Feuchtigkeit, Rückbau etc.) zu klären.

Lüftungskanäle

Legen Sie ein besonderes Augenmerk auf stillgelegte Lüftungskanäle. Diese sind oft in Deckennähe montiert und weisen in der Regel grosse Querschnitte auf. Inaktive Kanalnetze können weit verzweigt sein und führen nicht selten durch beheizte Räume. Dadurch können erhebliche Wärmeverluste entstehen.

Luftfeuchtigkeit beachten

Über Öffnungen kann frische Luft in den Keller- oder Technikraum strömen und die Raumluft im Winter entfeuchten. Wird die Öffnung verschlossen, kann die relative Luftfeuchtigkeit im Raum ansteigen. Beobachten Sie die Situation, und falls die Raumluftfeuchtigkeit zu stark ansteigt (z. B. über 60 % r. F.) reduzieren Sie die Feuchtigkeit durch regelmässiges Lüften der Räume.

Lage der Öffnung ist entscheidend

Das Ausmass der Wärmeverluste ist abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen den Räumen sowie der Grösse und Lage der Öffnung. Grosse Öffnungen, die nahe bei der Decke (oder – noch schlimmer – in der Decke) liegen und von einem beheizten Raum ins Freie führen, verursachen die grössten Wärmeverluste. Kleine, bodennahe Öffnungen, die von einem beheizten in einen unbeheizten Raum führen, sind aus energetischer Sicht etwas weniger problematisch. Sie können aber die Ursache sein von Komforteinbussen im beheizten Raum (kalter Boden).

Beispiel: Eine Öffnung von 20 mal 20 cm, die direkt auf dem Boden vom Innen- zum Aussenklima führt, verursacht übers Jahr Wärmeverluste von rund 300 kWh. Dieselbe Öffnung auf einer Höhe von 2,2m hat fünf- bis zehnmal so grosse Wärmeverluste zur Folge.

Weiterführende Informationen

- Wärmeverluste von Funktionsöffnungen in Gebäudehüllen
BFE/HSLU 2013

Fördermenge der Umwälzpumpe reduzieren

Oft fördern Heizungs-Umwälzpumpen zu viel Wasser und verbrauchen dadurch unnötig elektrische Energie. Durch eine korrekte Einstellung des Volumenstroms sparen Sie nicht nur Strom, sondern vermeiden auch ärgerliche Pfeifgeräusche.

Massnahme

Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf der Heizgruppe sollte bei einer Aussentemperatur von 0 °C höher sein als 5 K. Ist der Unterschied geringer, dann ist der Volumenstrom (Fördermenge) zu hoch, und er kann reduziert werden.

Voraussetzung

Die Heizung muss mit mehrstufigen oder drehzahl-geregelten Pumpen ausgerüstet sein. Zudem braucht es im Vor- und im Rücklauf je ein Thermometer.

Kann der Volumenstrom von Stufe 3 auf Stufe 1 gesenkt werden, spart man rund 250 Franken pro Jahr.¹

Vorgehen

1. Temperaturdifferenz von Vor- und Rücklauf ermitteln

- Messen Sie die Temperaturdifferenz zwischen dem Vor- und dem Rücklauf.
- Vergleichen Sie die Werte mit den empfohlenen Werten (siehe Grafik, Rückseite).
- Ist die aktuelle Temperaturdifferenz kleiner als empfohlen, dann ist der Volumenstrom zu gross und kann reduziert werden.

2. Fördermenge reduzieren

Reduzieren Sie den Volumenstrom (siehe Rückseite).

- Pumpen mit Stufenschalter: 1 Stufe kleiner
- Drehzahlgeregelte Pumpen: Volumenstrom um ca. 20 Prozent senken

3. Temperaturdifferenzen erneut überprüfen

Nach einer halben Stunde wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, bis die Temperaturdifferenz den Empfehlungen entspricht.

4. Dokumentieren Sie die neuen Einstellwerte

- Notieren Sie die neuen Werte im Logbuch.
- Wenn es Reklamationen gibt, dass es in den Räumen zu kalt ist, gehen Sie einen Schritt zurück und erhöhen Sie den Volumenstrom wieder.

Kosten – Aufwand

Eigener Arbeitsaufwand für eine Heizzentrale mit mehreren Pumpengruppen (inkl. Nachkontrolle): ca. 4 Stunden

Zu beachten

- Idealerweise wird die Optimierung bei einer Aussentemperatur um 0 °C gemacht, da bei dieser Temperatur die Differenzen klarer ersichtlich sind.
- Die Ermittlung von (kleinen) Temperaturdifferenzen erfordert genaue Thermometer. Überprüfen Sie darum, ob die beiden Thermometer korrekt messen. Bei Abweichungen kalibrieren Sie die Thermometer oder wechseln Sie diese aus.
- Heizungsanlagen reagieren relativ langsam auf Änderungen und können deshalb nicht in wenigen Minuten oder Stunden auf einen optimalen Betrieb eingeregelt werden.

Einstellen des Volumenstroms

A: Pumpen mit mehreren Drehzahlstufen

Mit einem Stufenschalter wird die Betriebsart fix eingestellt (ungeregelte Pumpe). Je höher die Drehzahlstufe, desto mehr Wasser wird gefördert.

- Reduzieren Sie den Volumenstrom, indem Sie am Schalter eine kleinere Drehzahlstufe wählen.

¹ Gilt für eine Pumpe mit einer Leistungsaufnahme von 400 Watt auf der ersten und 800 Watt auf der 3. Stufe.

Ergänzende Erklärungen

B: Drehzahlgeregelte Pumpen mit diversen Einstellungsmöglichkeiten



Bei neueren Pumpen kann der Volumenstrom über diverse Funktionen eingestellt werden (z. B. automatisch, über Proportionaldruck-Kennlinie

oder über eine Konstantdruckregelung). In der Regel werden diese Pumpen werkseitig in der Einstellung «automatisch» ausgeliefert. In dieser Einstellung passt sich die Pumpe automatisch im vorgegebenen Leistungsbereich an. Dieser Prozess benötigt einige Zeit. Lassen Sie darum die Pumpe mindestens eine Woche laufen, bevor Sie die Pumpeneinstellung überprüfen und allenfalls einen anderen Betriebs-Modus wählen.

Einstellung bei Zweirohrheizungen

- Modus «automatisch»: Dieser passt die Leistung der Pumpe an den tatsächlichen Heizbedarf in der Anlage an.
- Modus Proportionaldruck-Regelung: Die Förderhöhe nimmt proportional zum Volumenstrom zu. Sinnvoll bei Anlagen mit grossen Druckverlusten in den Verteilungen (Zweirohrheizungsanlagen mit Thermostatventilen, Primärkreisen, Kühlsystemen). Nicht geeignet für Fussbodenheizungen.

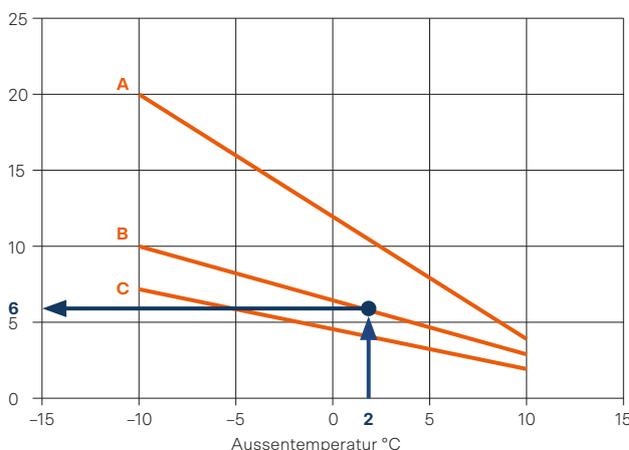
Einstellung bei Fussboden- und Einrohrheizungsanlagen

- Modus «automatisch»: Dieser passt die Leistung der Pumpe an den tatsächlichen Heizbedarf in der Anlage an.
- Modus Konstantdruck-Regelung: Der Förderstrom wird an den aktuellen Wärmebedarf angepasst und die Förderhöhe immer konstant gehalten. Wählen Sie die tiefste Kennlinie, bei der die Pumpe den notwendigen Förderdruck noch bringt.

Temperaturdifferenz als Indikator

Die optimale Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf ist abhängig vom Wärmeabgabesystem (Bodenheizung, Radiator Niedertemperatur, Radiator Hochtemperatur) und von der Aussentemperatur. Die Grafik zeigt Richtgrössen für die optimale Temperaturdifferenz der erwähnten Abgabesysteme.

Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf in K



A: Radiatoren mit einer Vorlauftemperatur > 60 °C
 B: Niedertemperatur-Radiatoren < 50 °C
 C: Fussbodenheizung

Beispiel: Bei einer Aussentemperatur von 2 °C beträgt die optimale Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf bei einer Heizung mit Niedertemperatur-Radiatoren 6 K.

Bessere Effizienz des Wärmeerzeugers

Eine optimale Temperaturdifferenz senkt die Stromkosten der Umwälzpumpe und erhöht auch die Effizienz von Wärmepumpen und Brennwertkesseln.

Weiterführende Informationen

- [Dimensionierungshilfe Umwälzpumpen](#)
- [Umwälzpumpen in Heizungsanlagen](#), suissetec
- [Fussbodenheizung richtig nutzen](#), suissetec

Korrekt abtauen lässt die Kosten schmelzen

Die Eisbildung auf dem Verdampfer ist ein verlässlicher Hinweis, wie gut der Abtauvorgang funktioniert. Bildet sich eine ungleichmässige Eisschicht und gibt es stärker vereiste Stellen, sollte der Abtauvorgang überprüft und bei Bedarf optimiert werden.

Massnahme

Eine richtig eingestellte Abtauung senkt den Energieverbrauch der Luft-Wasser-Wärmepumpe.

Voraussetzung

Der Abtauvorgang wird idealerweise bei einer Aussentemperatur um den Gefrierpunkt (minus 2 °C bis plus 5 °C) kontrolliert und optimiert.

Mit einer optimal eingestellten Abtauung sparen Sie – je nach Grösse der Anlage – 500 bis 1000 Franken pro Jahr.

Vorgehen

Das Ziel ist es, die minimale Abtautemperatur zu finden, bei der sich nach dem Abtauvorgang kein Eis mehr auf dem Verdampfer befindet. So gehen Sie am besten vor:

1. Lamellentemperatur ermitteln

Leiten Sie den Abtauvorgang ein (Verdampfer muss vereist sein). Messen Sie zu dem Zeitpunkt, an dem alles Eis weggeschmolzen ist, die Temperatur an den Lamellen.

2. Abtautemperatur und Zeit einstellen

Stellen Sie die gemessene Temperatur (siehe Punkt 1) als neue Abtautemperatur am Abtauthmostat ein. Zudem müssen Sie die maximale Abtauzeit einstellen (z. B. 25 Minuten¹). So stellen Sie sicher, dass der Abtauvorgang beendet wird, falls die Temperatur nicht erreicht wird.

¹ Die Zeit ist abhängig vom Gerät und Standort.



3. Abtropfzeit eingeben

Überprüfen Sie die Abtropfzeit und stellen Sie diese so ein, dass das verbleibende Wasser am Ventilator abtropfen kann, bevor sich der Verdichter und der Ventilator wieder einschalten (z. B. 3 Minuten).

4. Wärmepumpe wieder in Betrieb nehmen

Kosten – Aufwand

Ein Servicetechniker braucht für die Optimierung ca. 1 bis 2 Stunden, was zwischen 300 und 400 Franken kostet.

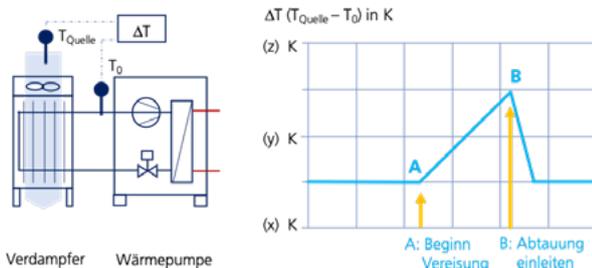
Zu beachten

- Der Abtauvorgang ist in der Wärmepumpe fest programmiert. Für die korrekte Einstellung der Abtautemperaturen braucht es etwas Erfahrung. Zudem gibt es bedienerfreundliche Steuerungen und solche, die etwas komplexer zu bedienen sind. Im Zweifelsfall können Sie die Abtautemperatur auch durch den Servicetechniker ändern lassen.
- Überprüfen Sie die Abtauung alle 3 bis 5 Jahre.

Ergänzende Erklärungen

Optimum zwischen vereisen und abtauen

Ein vereister Verdampfer verschlechtert die Wärmeübertragung stark und verschlechtert so die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe. Wird jedoch zu oft abgetaut, steigt der Energieverbrauch für die Abtauung und die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe sinkt. Daher ist es wichtig, dass mit der richtigen Einstellung ein Optimum zwischen «Vereisen» und «Abtauen» gefunden wird.



Unterschiedliche Abtauintervalle

Es gibt drei Ansätze, wie der Abtauvorgang ausgelöst werden kann:

1. Abtauung nach fixem Zeitintervall

Beispiel: Bei Aussentemperaturen unter 5 °C wird nach 1 Stunde Laufzeit, fix 10 Minuten abgetaut – auch wenn der Verdampfer nicht eingefroren ist. Dieses Prinzip ist einfach und sicher. Hingegen ist es energetisch schlecht, da auch abgetaut wird, wenn es nicht notwendig ist.

2. Abtauung nach fixem Abtauintervall

Beispiel: Nach 1 Stunde Laufzeit wird abgetaut, aber der Abtauvorgang orientiert sich nicht an einer fixen Zeit, sondern dauert nur so lange wie notwendig. Diese Variante ist energetisch effizienter als die Abtauung nach festem Zeitintervall.

3. Bedarfsgeregelte Abtauung

Die Abtauintervalle und Abtauzeiten sind variabel, sie orientieren sich automatisch am effektiven Bedarf. Eine selbstlernende Regelung löst zu Anfang der Heizperiode die Abtauung in fixen Zeitabständen aus. Dabei wird die Oberflächentemperatur des Verdampfers kontinuierlich gemessen und die

Dauer ermittelt, bis der Verdampfer komplett «eisfrei» ist. Der nächste Abtauvorgang wird entsprechend gekürzt oder verlängert. Diese Lösung ist regeltechnisch aufwändig, energetisch hat sie die Nase aber deutlich vorne.

Die Wichtigsten Abtauverfahren

A: Abtauen mit Prozessumkehr (bei 80 Prozent der Anlagen)

Dabei wird der Kältekreislauf umgekehrt. Der Verdampfer wird zum Verflüssiger und die Wärme lässt das Eis schmelzen. Einstellung der Abtauung: A: Zeitsteuerung fix: 1 Stunde Laufzeit, danach wird 10 Minuten abgetaut.

B: Zeitsteuerung mit variablem Ende: 1 Stunde Laufzeit, danach wird so lange abgetaut wie notwendig. Oder Laufzeit und Abtauung werden beide von der Steuerung fortlaufend neu bestimmt (bedarfsabhängig). Das korrekte Einstellen der Abtauung ist etwas aufwändiger.

B: Heissgas-Bypass-Abtauung

Das Heissgas wird direkt nach dem Kompressor zum Verdampfer geführt und taut diesen ab. Die Laufzeit der Heissgas-Bypass-Abtauungen beträgt 10 bis 15 Prozent der Laufzeit, was eher lange ist. Während dieser Zeit ist kein Heizbetrieb möglich (Leistungsminderung).

C: Natürliche Abtauung (bis 5 °C)

Die natürliche Abtauung (Naturabtauung) funktioniert bis zu einer Aussentemperatur von 5 °C. Dazu wird die Wärmepumpe abgeschaltet und die Ventilatoren laufen weiter. Mit der «warmen» Umgebungsluft wird das Eis abgeschmolzen. Dies ist eine energetisch sehr effiziente Lösung.

D: Elektrische Abtauung

Mit einem Elektroeinsatz wird der Verdampfer abgetaut. Einfach, aber nicht energieeffizient.

Weiterführende Informationen

- [Leitfaden mit Massnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen](#)
- [Wärmepumpen: Planung – Optimierung – Betrieb – Wartung](#)

Verdampfer von Wärmepumpen regelmässig reinigen

Der Verdampfer von Luft-Wasser-Wärmepumpen verschmutzt mit der Zeit. Der stetig wachsende Schmutzfilm auf den Lamellen verschlechtert die Wärmeübertragung. Die Folgen sind ein höherer Energieverbrauch und höhere Betriebskosten.

Massnahme

Reinigen Sie den Verdampfer alle 2 Jahre. Der Abstand zwischen den Reinigungen ist standortabhängig und kann je nach Verschmutzungsgrad deutlich kürzer oder auch etwas länger sein.

Voraussetzung

Ein quietschender oder surrender Ventilator, der lautere Geräusche als üblich verursacht, ist ein Indiz, dass der Verdampfer verschmutzt ist.

Anlagen mit einem stark verschmutzten Verdampfer haben einen bis zu 45 Prozent höheren Energieverbrauch.

Vorgehen

Staub, Pollen, Blätter oder Abgase aus der Umgebungsluft verschmutzen den Verdampfer. Reinigen Sie ihn daher wie folgt:

- Betriebsanleitung des Herstellers studieren (Sicherheit, Vorgaben zur Reinigung)
- Wärmepumpe ausschalten und vom Stromnetz trennen (über Leitungsschutzschalter abschalten oder Sicherungen herausnehmen)
- Abdeckung entfernen
- Verdampfer von beiden Seiten her reinigen
Gehen Sie dabei sorgfältig vor, damit die Lamellen nicht beschädigt werden (siehe auch Rückseite).
- Gehäuse und Gitter sowie Ventilator reinigen
- Abdeckung wieder montieren
- Verdampfer und Ventilator einschalten
- Hörkontrolle erneut durchführen
Falls der Ventilator immer noch quietscht oder surrt, dann wenden Sie sich an die Service-Fachperson der Wärmepumpe.



Kosten – Aufwand

- Eigener Arbeitsaufwand: ca. 2 Stunden pro Verdampfer
- Kosten Lamellenkamm: ca. 25 Franken, erhältlich beim Grosshandel für Kälte- und Klimatechnik

Zu beachten

- Die Wärmetauscher werden am besten im Herbst vor der Heizsaison gereinigt, wenn die Blätter der Bäume schon gefallen sind.
- Erfolgt die Reinigung im Frühjahr, diese am besten nach dem Pollenflug – im Juni – einplanen.

Ergänzende Erklärungen

Reinigungsmethoden

Wasser-Hochdruckreiniger: Bei der Reinigung mit einem Wasser-Hochdruckreiniger achten Sie darauf, dass das Wasser stets gerade auf den Verdampfer gespritzt wird, damit sich die Lamellen nicht verformen.

Druckluft oder Staubsauger: Überall dort, wo der Schmutz nicht klebt, kann mit einem Industrie-Staubsauger oder Druckluft gereinigt werden. Bei Druckluft gilt: Blasen Sie die Luft stets gerade auf den Verdampfer, damit sich die Lamellen nicht verbiegen. Achtung: Im Innenbereich bläst die Druckluft den trockenen Staub in den Raum.

Beachten Sie bei allen Reinigungsmethoden mit hohen Drücken unbedingt die Herstellervorgaben. Diese informieren in der Regel über den maximalen Druck, den minimal einzuhaltenden Abstand des Luft- oder Wasserstrahls (z. B. 200 mm) und die Arbeitsrichtung (z. B. senkrecht zum Rohrregister, max. $\pm 5^\circ$ Abweichung).¹

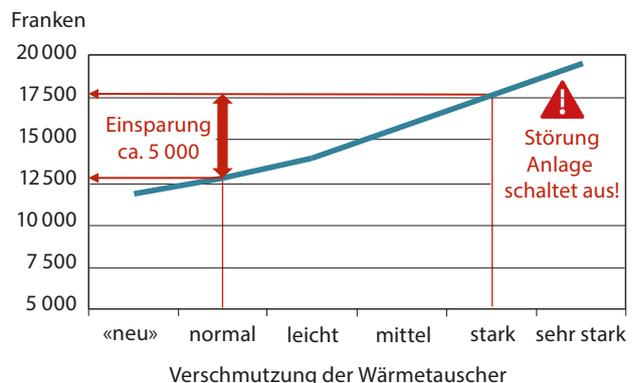
Stark verformte Lamellen

Sind die Lamellen am Wärmetauscher stark verformt, wird er nicht mehr vollständig durchströmt. Seine «Leistung» sinkt und die Energieeffizienz leidet. Verformungen entstehen durch mechanische Beschädigungen, wenn z. B. schräg mit dem Hochdruckreiniger auf die Lamellen gespritzt wurde. Sind mehr als ein Viertel der Lamellen verformt, sollten Sie diese neu ausrichten. Nutzen Sie dafür die sogenannten Lamellenkämme. Wenn Sie keinen haben oder die Lamellen sehr stark verformt sind, ist dies von Hand möglich. Richten Sie Lamelle für Lamelle mit Hilfe einer Spitzzange und eines 2er-Schraubenziehers.¹

Wenn der Verbrauch unbemerkt steigt

Mit einer Reinigung des Verdampfers wird der Wärmeübergang zwischen der Umgebungsluft und dem Kältemittel verbessert. Dadurch erhöht sich die Effizienz der Wärmepumpenanlage. Denn ohne Reinigung steigt der Energieverbrauch kontinuierlich an – ohne dass man das bemerkt. Eine Studie des deutschen Fachverbandes VDMA3 zeigt, dass Kälteanlagen (was ja Wärmepumpen auch sind), die zwei Jahre nicht gewartet werden, einen um 25 bis 45 Prozent höheren Energieverbrauch aufweisen.² Luft-Wasser-Wärmepumpen dürften etwas weniger schnell verschmutzen als Kälteanlagen, da der Verdampfer bei jedem Abtauvorgang leicht gereinigt wird. Dadurch werden Staub oder Pollen teilweise ausgewaschen. Blätter und Fett bleiben jedoch zurück und lagern sich ab. Der Verdampfer verschliesst sich so kontinuierlich und die Energieeffizienz nimmt auch hier deutlich ab.

Jährliche Energiekosten



Jährliche Energiekosten einer Anlage mit einer (Verdampfer-)Leistung von 210 kW bei unterschiedlich verschmutzten Wärmetauschern.

Weiterführende Informationen

- [Leitfaden mit Massnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen](#)
- [Ratgeber Klimakälte: Wartung und Energie](#)
- [Wärmepumpen: Planung – Optimierung – Betrieb – Wartung](#)

Quellen

- 1 Leitfaden mit Massnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen
- 2 Ratgeber Klimakälte: Wartung und Energie
- 3 Forschungsrat Kältetechnik des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), Studie FKT 37/97, Energieeinsparung durch Wartung 2016

Energiedaten – der Schlüssel zum Aufspüren von Sparpotenzialen

Ein defekter Regler, eine Veränderung einer Einstellung oder ein grösseres Leck in der Druckluft: Das ist alltäglich und oft die Ursache für einen steigenden Energieverbrauch. Wird der Fehler erst spät entdeckt, kann das schnell ins Geld gehen.

Massnahme

Werten Sie die Betriebs- und Verbrauchsdaten, welche Ihr Gebäudeleitsystem erfasst, regelmässig aus und vermeiden Sie so «Energie-Lecks».

Voraussetzung

Ihr Gebäude verfügt über ein Gebäudeleitsystem.

Wenn Sie mögliche Einsparpotenziale früher orten, sparen Sie problemlos 5 bis 10 Prozent Ihrer Energiekosten.

Vorgehen

1. Energieverbrauchsdaten vergleichen

Vergleichen Sie regelmässig die aufgezeichneten Energieverbrauchsdaten mit denen der Vorperiode (siehe zu beachten). Steigt der Verbrauch ohne ersichtlichen Grund plötzlich an, analysieren Sie die Ursache.

2. Aufgezeichnete Daten analysieren

Vergleichen Sie wöchentlich oder monatlich die anderen aufgezeichneten Daten (Statistiken und Trendkurven) mit denen der Vorperiode. Bei Unregelmässigkeiten klären Sie die Ursache. (Siehe auch Seite 2: Gründe für Abweichungen)

3. Überprüfen der angezeigten Daten

Überprüfen Sie periodisch die angezeigten Werte

- Sind die aktuellen Werte (Temperaturen, Drücke etc.) plausibel?
- Werden die Sollwerte (z. B. Temperaturen) eingehalten?



Kosten – Aufwand

Eigener Aufwand: ca. je nach Intensität 1 bis 3 Arbeitstage pro Jahr

Zu beachten

- Die Energieverbrauchsdaten – wie auch alle anderen Daten – sollten mindestens jährlich, besser vierteljährlich (kleine Betriebe), monatlich (mittelgrosse Betriebe) oder gar wöchentlich mit den Vorjahreswerten verglichen werden.
- Eine Plausibilitätsprüfung der Werte sollte jeweils sowohl im Sommer wie auch im Winter stattfinden.

Ergänzende Erklärungen

Teuer gekauft, ungenügend genutzt

Nicht selten werden teure Gebäudeleitsysteme nur für die Alarmierung bei Störungen eingesetzt. Die Alarmierung ist zwar wichtig und die Grundlage für kurze Reaktionszeiten. Doch moderne Gebäudeleitsysteme können weit mehr.

Sie ermöglichen dank der grafischen Darstellung eine gezielte Überwachung und Optimierung von komplexen technischen Anlagen und regelungstechnischen Prozessen. So braucht es keine Spezialistinnen und Spezialisten, um Temperaturen, Verbräuche oder Systemdrücke der Anlage zu messen. Zudem können beispielsweise Absenkttemperaturen nachts und ausserhalb der Nutzungszeiten kontrolliert werden, ohne dass die zuständige Person vor Ort sein muss.

Einige typische «Fehler»

Der offensichtlichste Fehler vieler Systeme, der mit der Auswertung der Daten des Gebäudeleitsystems erkannt werden kann, ist der «Betrieb ohne Nutzen». Dazu gehören beispielsweise Anlagen und Maschinen – «Klassiker» sind etwa Druckluftkompressoren –, die während der Nacht arbeiten, obwohl die ganze Belegschaft zu Hause ist und der Betrieb ruhen sollte.

Weitere häufige Fehler:

- Räume werden gleichzeitig geheizt und gekühlt
- Heizungspumpen sind im Sommer in Betrieb
- Die Lüftungsanlage kühlt im Winter
- Die Wärmerückgewinnung funktioniert nicht
- Keine Nachtabsenkung eingestellt
- Free-Cooling ist installiert, aber nicht in Betrieb

Mögliche Gründe von Abweichungen

Abweichungen beim Energieverbrauch, die sich aus den Daten des Gebäudeleitsystems ergeben, können verschiedene Ursachen haben und müssen nicht immer auf ein Problem hinweisen:

- Veränderungen bei den Produktionsmengen
- Um-, Aus- oder Rückbauten
- Anstieg oder Sinken von Mitarbeiterzahlen
- Unterschiedliche Anzahl von Heizgradtagen je nach klimatischen Bedingungen
- Falsche Kalibrierung von Fühlern
- Es werden nicht die richtigen Werte im Gebäudeleitsystem angezeigt
- Veränderungen bei den Betriebszeiten oder bei den Einstellungen wie Temperaturen, Drücken etc.
- Erneuerung oder Erweiterung von Versorgungsanlagen wie Heizung, Kälte, Warmwasser, Druckluft oder Lüftung (z. B. es wurden neue Kühldecken eingebaut).

Weiterführende Informationen

- [Energieeffizienz im Zweckbau, Gebäude Netzwerk Initiative](#)

Mit geschlossenen Türen und Toren die Wärme im Gebäude halten

Durch offene Türen und Tore entweicht stetig Wärme – eine kostspielige Angelegenheit, die sich oft vermeiden lässt. Das A und O sind gut informierte und achtsame Mitarbeitende.

Massnahme

Durch konsequentes Schliessen der Aussentore und der Türen innerhalb des Gebäudes wirken Sie der Energieverschwendung entgegen.

Voraussetzung

Diese Massnahme lässt sich überall anwenden und ist einfach umzusetzen.

Vorgehen

Türen und Tore nach aussen

- Bei Schiebetüren den Wintermodus aktivieren (Türe wird nicht voll geöffnet)
- Industrietore nach Warenumschatz sofort wieder schliessen
- Mitarbeitende instruieren, das Gebäude durch die Türen und nicht durch die Tore zu betreten
- Wenig genutzte Publikumseingänge schliessen
- Rolltore nur so hoch öffnen wie nötig

Türen und Tore im Innern

Achten Sie darauf, dass Türen zwischen beheizten und unbeheizten Zonen im Winter stets geschlossen werden.

- Türen vom Büro oder Verkaufsraum zum Korridor
- Alle Türen, die ins Treppenhaus führen
- Türe vom Windfang in den warmen Bereich
- Türen vom beheizten Erdgeschoss ins unbeheizte Untergeschoss
- Türen vom beheizten Obergeschoss ins unbeheizte Dachgeschoss
- Dampfbad- und Saunatüren



Kosten – Aufwand

- Für die Instruktion der Mitarbeitenden benötigen Sie etwa eine Stunde Zeit. Zudem müssen Sie von Zeit zu Zeit den Betrieb besichtigen und bei Bedarf «Fehlverhalten» (offene Türen und Tore) ansprechen.
- Mit einer Winteröffnung bei einer Schiebetüre lassen sich die Wärmeverluste über die Türe um 30% reduzieren (siehe nächste Seite).

Zu beachten

- Falls eine Türe oder ein Tor dauernd offen steht, klären Sie den Grund. Allenfalls gibt es eine betriebliche Ursache, die Sie einfach beheben können. Vielleicht öffnet das Tor zu langsam, und der Staplerfahrer oder die Staplerfahrerin kann die Arbeit nicht im vorgegebenen Zeitrahmen erfüllen. In solchen Fällen können oft einfache technische Lösungen Abhilfe schaffen. Erhöhen Sie beispielsweise die Schliessgeschwindigkeit des Tores oder öffnen Sie es nicht über die ganze Höhe.

Ergänzende Erklärungen

Türen und Tore nur so weit öffnen wie notwendig

Die Wärmeverluste bei einer offenen Türe oder bei einem offenen Tor sind linear abhängig von der Türbreite und stehen in einem überproportionalen Verhältnis zur Türhöhe. Türen und Tore sollten daher nicht höher als unbedingt nötig geöffnet werden. Das minimal erforderliche Mass einer Türöffnung im Personenbereich liegt bei 2,10 Meter.

Im Winter kann die Türhöhe mit Blenden auf die optimale Höhe von 2,10 Meter reduziert werden. Setzen Sie im Kundenbereich, wo der optische Eindruck wichtig ist, eine unsichtbare Blende aus Glas ein.

Die meisten automatischen Schiebetüren verfügen über eine «Winteröffnung», mit der sich die Öffnungsbreite reduzieren lässt. Bewährt hat sich eine Breite von 1 Meter – damit passt ein 80 Zentimeter breiter Zwillingsskinderwagen gut hindurch.

Wie hoch das Einsparpotenzial ist, zeigt das Beispiel einer Drogerie mit einer Schiebetüre (1,40 Meter breit und 2,20 Meter hoch). Diese steht im Schnitt 42 Minuten am Tag offen. Wird die Türe im Winterhalbjahr mit der Winteröffnung nur 1 Meter geöffnet, lassen sich die Wärmeverluste über die Türe um 30 % reduzieren.

Drehtüren mit Sensor nachrüsten

Drehtüren verhindern, dass die warme Raumluft ungehindert nach draussen abfliesst. Allerdings «schaufeln» sie bei jeder Umdrehung warme Luft nach aussen und kalte Luft nach innen. Um unnötige Wärmeverluste zu vermeiden, kann die Drehtüre mit einem Sensor ausgerüstet werden. Damit dreht die Türe nur dann, wenn sich eine Person im Drehbereich befindet.

Türschliesser nachrüsten

Wenn Türen trotz aller Informationsbemühungen stets offen stehen, kann ein Türschliesser das Problem elegant lösen.

Ein einfacher Türschliesser kostet rund 50 Franken. Er kann von handwerklich versierten Personen bei den meisten Türen (ausser Glastüren und speziellen Metalltüren) selbst montiert werden.



Warmluftvorhang

Überprüfen Sie regelmässig, ob der Warmluftvorhang «dicht» ist. Kontrollieren Sie, ob es zwischen Ausblaskasten und Gebäudehülle (Aussenwand) eine Öffnung gibt, über die warme Luft ins Freie entweichen kann. In solchen Fällen können Wärmeverluste mit einer seitlichen Blende, die die Öffnung abdichtet, vermieden werden.

Die Luft aus dem Warmluftvorhang strömt mit 30 bis 35 °C aus und vermischt sich mit der kalten Aussenluft. Wenn die Raumtemperatur in den warmen Jahreszeiten (oder bei geschlossener Türe und aktivem Warmluftvorhang) überhitzt, sollten Sie mit Ihrem Lieferanten klären, ob die Ausblaskastentemperatur des Warmluftvorhangs der effektiven Temperatur (Aussentemperatur) angepasst werden kann.

Wärmeverluste bei offenen (Industrie-)Toren verringern

Noch immer ist es häufig der Fall, dass das Tor offen steht, während der Gabelstapler einen LKW entlädt und die Ware in die Halle transportiert. Abhilfe schafft eine moderne Steuerung. Sie optimiert die Toröffnung und minimiert die Wärmeverluste.

Massnahme

Kurze Toröffnungszeiten minimieren die Wärmeverluste und verbessern die Behaglichkeit, indem sie Temperaturabfall und Zugerscheinungen entgegenwirken.

Voraussetzung

Sie verfügen über moderne Schnellauftore oder eine sensorische Torsteuerung (z. B. mit einem Laserscanner).

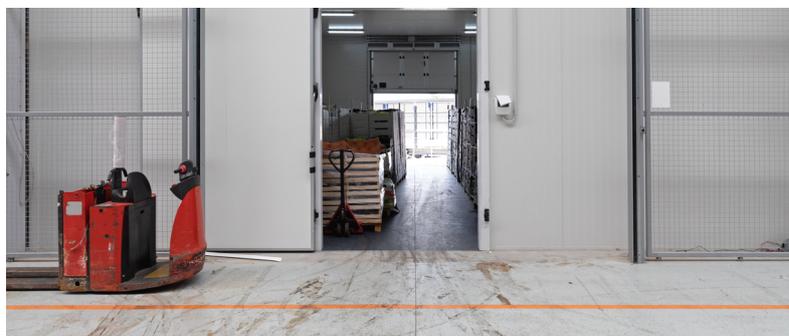
Vorgehen

Intervallbetrieb bei Schnellauftoren

- Prüfen Sie, ob Ihre schnell laufenden Tore (Schnellaufspiraltore oder Folienrolltore) während des Warenumschslags die ganze Zeit offen stehen.
- Prüfen Sie, ob Sie an der Steuerung die Öffnungszeit verkürzen können (z. B. auf 15 Sekunden), sodass das Tor nach jedem Vorgang schliesst und erst bei Bedarf wieder öffnet.

Toröffnung optimieren

- Kontrollieren Sie bei sensorgesteuerten Toren, ob die Öffnungshöhe dem effektiven Bedarf entspricht. Die Fahrzeughöhe eines marktüblichen Gabelstaplers beträgt ca. 2,2 Meter. Somit reicht auch für ein 4 Meter hohes Tor eine Öffnungshöhe von 2,5 Metern.
- Besprechen Sie mit Ihren Mitarbeitenden die Erfahrungswerte aus der Praxis und stellen Sie die Torhöhe entsprechend ein.



Kosten – Aufwand

- Für das Überprüfen und Einstellen eines Tores brauchen Sie eine halbe bis eine ganze Stunde.
- Die Umstellung von Dauer- auf Intervallbetrieb senkt die Wärmeverluste beim Tor – je nach Anwendung und Gebäude – um 10 bis 30%.
- Eine Verkleinerung der Öffnungshöhe um 1,5 Meter (von 4 auf 2,5 Meter) reduziert die Wärmeverluste beim Tor um 40 bis 60%.

Zu beachten

- Die Sicherheitsvorgaben müssen jederzeit eingehalten werden.
- Es gibt keine optimale Öffnungsdauer für Tore. Sie brauchen eine Lösung, die auf Ihre Nutzung (Ihren Prozess) zugeschnitten ist.

Ergänzende Erklärungen

Durchzug vermeiden

Stehen zwei gegenüberliegende Tore gleichzeitig offen, dann nehmen die Wärmeverluste spürbar zu und die Behaglichkeit leidet infolge des Luftzuges. Bei einer solchen Durchzugsituation ist der Wärmebedarf 6 bis 11% höher, als wenn die beiden Tore nicht gleichzeitig geöffnet sind.

Langsam und schnell laufende Tore

Laut einer deutschen Studie haben im Industriebau drei Tortypen – Sektionaltore, Rolltore und Schnelllaufspiraltore – einen Marktanteil von über 90%. Sektionaltore und Rolltore mit Lamellen schliessen mit einer mittleren Geschwindigkeit von rund 0,25 m/s und gelten damit als langsam laufende Tore. Zu den schnell laufenden Toren gehören Schnelllaufspiraltore sowie Rolltore mit Folien. Sie sind mit einer mittleren Geschwindigkeit von rund 0,7 m/s rund dreimal so schnell wie die langsamen Tore.

Dank der höheren Geschwindigkeit können die schnell laufenden Tore rascher auf den effektiven Bedarf reagieren. Die Öffnungszeiten sind deutlich kürzer und die Wärmeverluste im Winter entsprechend geringer.

Bei Toren, die nur selten geöffnet werden, spielt die Öffnungsgeschwindigkeit hingegen eine untergeordnete Rolle. In diesen Fällen ist es wichtig, dass die Tore gut wärmegeämmt sind. Weniger ins Gewicht fallen in solchen Fällen auch die Wärmeverluste der langsam schliessenden Tore, deren Öffnungs- und Schliessvorgang oft länger dauert, als das Tor offen steht.

LKW im Gebäude entladen

Falls Sie über eine genügend grosse Halle verfügen, können Sie zum Be- und Entladen der LKW in die Halle fahren. Die Tore werden nur zum Passieren geöffnet und danach wieder geschlossen. So lassen sich die Wärmeverluste über die offenen Tore je nach Tortyp um 70 bis 80% reduzieren. Nachteile dieser Massnahme sind der zusätzliche Platzbedarf für die LKW sowie deren Abgase, welche die Raumluft belasten.

Situationsanalyse

Allenfalls lohnt es sich, Tore und damit verbundene Arbeitsprozesse durch einen Spezialisten oder eine Spezialistin für Tor- und Antriebstechnik (z. B. Fachpersonen des Lieferanten) begutachten zu lassen. Sie können Ihnen Sofortmassnahmen aufzeigen:

- Welche Tore verfügen über die notwendigen Sicherheitselemente, sodass die Öffnungszeit oder die Öffnungshöhe ohne Weiteres angepasst werden kann?

Zudem erfahren Sie, welche weiteren Massnahmen für Sie sinnvoll sind:

- Wo stehen in vernünftiger Frist Erneuerungen, Ergänzungen (wie Luftschleier und Schleusen) oder allenfalls auch ein Ersatz an?

Weiterführende Informationen

- [Unterschiedliche Torsysteme in Industriegebäuden unter Berücksichtigung energetischer, bauklimatischer und wirtschaftlicher Aspekte](#)
Technische Universität München, Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik, 2013
- [Tore – Türen – Fenster](#)
EKAS-Informationsbroschüre
- [Türen und Tore](#)
Fachdokumentation Sicherheit, BFU
- Spezialistinnen und Spezialisten für Tor- und Antriebstechnik finden Sie bei der [Interessensgemeinschaft Torsysteme, Antriebssysteme, Türsysteme \(IGTAT\)](#)

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