

Crashkurs Energiesparen in Kommunen Nicht- und geringinvestive Maßnahmen – zur kurzfristigen Umsetzung empfohlen

Nach dem derzeitigen Stand (August 2022) muss Deutschland etwa 20 Prozent Gaseinsparung erreichen, um eine Gasmangel-lage abzuwenden. Jede Kommune hat eine wesentliche Vorbild- und Signalfunktion für Haushalte und Unternehmen vor Ort. Darüber hinaus gilt es, den kommunalen Haushalt durch Einsparungen in den eigenen Liegenschaften zu entlasten. In dieser Handreichung sind Maßnahmen erklärt, die ohne großen finanziellen Aufwand – also kurzfristig umsetzbar – zu Energieeinsparungen in kommunalen Liegenschaften führen.



Der Crashkurs Energiesparen richtet sich vorrangig an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Bauämtern und der Gebäudeunterhaltung. Der erste und gleichzeitig umfangreichste Teil widmet sich dem Thema Heizungsoptimierung. Darüber hinaus werden auch Energiesparmaßnahmen für Warmwasserbereitung, Lüftungsanlagen, Strom für Beleuchtung und IT-Infrastruktur aufgezeigt. Im letzten Abschnitt geht es um die richtige

Kommunikation außerhalb der Verwaltung und auch nach innen mit den Beschäftigten – ein Thema, das auch für die Verwaltungsspitze und Kommunalpolitik interessant ist. In der Anlage sind alle Maßnahmen übersichtlich gelistet, so dass das Dokument als individuelle Checkliste genutzt werden kann.

1. Heizung

In kommunalen Liegenschaften ohne Fernwärmebezug sind drei Arten von Heizkesseln vorherrschend:

- Standardkessel (Konstanttemperaturkessel): Besitzt keine Regelmöglichkeit, lediglich die Vorlauftemperatur ist einstellbar.
- Niedertemperaturkessel (NT-Kessel): Besitzt eine Regelung zu Nachabsenkung und ist außentemperaturgeführt. Eine Heizkennlinieneinstellung ist, je nach vorhandener Regelung, möglich.
- Brennwertkessel (BW-Kessel): Besitzt die Regelbarkeiten eines NT-Kessels und nutzt zusätzlich die Energie des Wasserdampfes im Abgas zur Wärmerückgewinnung. Abgastemperaturverluste werden reduziert.

1.1. Kesselanlage optimieren

Oberflächen-/Strahlungsverluste vermeiden:

Diese treten auf, wenn die Dämmung des Kessels nicht optimal ist. Dabei wird die gespeicherte Wärme des Kessels zu stark an die Umgebungsluft abgegeben. Zeigt sich bei zu heißen Oberflächen des Kessels im Betrieb.

- ➔ Maßnahme: Dämmung des Kessels anpassen und verbessern.

Auskühlverluste im Stillstand vermeiden:

Ist keine Rauchgas- / Abgasklappe vorhanden, gelangt kalte Außenluft über den Schornstein in die Brennkammer und kühlt diese bei Stillstand aus. Bei erneutem Anfahren des Brenners muss dann erst wieder die Brennkammer aufgeheizt werden. Die Abgasklappe befindet sich im Normalfall im Brennrohr, das mit dem Kamin verbunden ist. Die Abgasklappe kann mechanisch oder thermisch gesteuert werden.

- ➔ Maßnahme: Prüfung Ist-Situation, ggfs. Einbau einer Abgas-/Rauchgasklappe.

Ist der Kessel überdimensioniert?

Der Kennwert „Vollbenutzungsstunden“ ermöglicht eine überschlägige Einschätzung zum Jahresnutzungsgrad des Kessels.

$$\text{Vollbenutzungsstunden} = \frac{\text{Jahresverbrauch}}{\text{Anlagenleistung}}$$

Je kleiner die Zahl der Vollbenutzungsstunden ist, desto größer ist die Heizung dimensioniert. Zum Vergleich hier die verschiedenen Gebäudetypen und die für sie optimalen Vollbenutzungsstunden nach VDI 2067:

Gebäudeart	Vollbenutzungsstunden
Schule	1.100 - 1.400 h/a
Verwaltungsgebäude	1.500 - 2.400 h/a
Hallenbäder mit Lüftung und Wassererwärmung	3600 h/a
Hallenbäder mit Heizung	1.500 - 2.000 h/a

Tabelle 1: Gebäudetypen und deren Vollbenutzungsstunden (Quelle VDI 2067 Blatt 2)

Überdimensionierte Kesselanlage reduzieren:

Bei überdimensionierten Kesseln können Verluste auftreten durch zu häufiges „takten“ des Brenners (als „takten“ wird das häufige Ein- und wieder Ausschalten des Brenners bezeichnet; es tritt auf, wenn die Modulierung der einzelnen Leistungsstufen der Heizungsanlage begrenzt ist).

- ➔ Maßnahme: Wenn möglich, niedrigere Kesselleistung einstellen.

Bei Mehrkesselanlagen sollten nicht benötigte Kessel außer Betrieb genommen werden. Der Kessel mit den geringsten Verlusten sollte im Vorrangbetrieb laufen und die Anlage sollte an den jahreszeitlichen Leistungsbedarf angepasst werden. Bspw. im Sommer sollte der Kessel betrieben werden, der der notwendigen Leistung am nächsten kommt (Sommerkessel).

Kesselwartung im Herbst

Die Kesselwartung sollte mindestens jährlich erfolgen und zwischen August und Oktober stattfinden (vor der Heizperiode).

- ➔ Maßnahmen für die Energieeffizienz:
 - Kessel und Brenner sollten gleichzeitig gewartet werden.
 - Der Luftüberschuss sollte eingestellt und überprüft werden, auch die Lambda-Sonde sollte geprüft werden.
 - Reinigung der Kessel und der Wärmeübertrager.
 - Brennerleistung richtig einstellen. Hinweise dazu enthalten die Betriebsanleitungen sowie Arbeitshilfen des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV).
 - Dokumentation und Prüfung der Wartungsleistung sowie die Prüfung der Regelungseinstellung.



1.2. Wärmeverteilung optimieren



Pumpen und Heizkreise:

Durch Anbauten, Umstrukturierungen und Veränderungen der Heizungs-Peripherie passt in vielen Heizräumen die Beschriftung von Heizkreisen inklusive Vor- und Rücklaufrohren nicht mehr. Zur Vorbereitung der nicht- und geringinvestiven Maßnahmen sind daher die Verteilung und die Heizkreise zunächst zu prüfen und deren abgedeckte Gebäudeteile zu verifizieren.

- ➔ **Empfohlene Maßnahmen:**
 - Sollte bei Heizkörpersystemen die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf eines Heizkreises weniger als 10 Kelvin betragen (Flächenheizungen 2-5 K), so ist dies als Hinweis auf eine zu hohe zirkulierende Wassermenge zu werten. Reduzierung der Wassermenge und erneute Messung.
 - Ist die Pumpeneinstellung konstant oder automatisch? Im Sommerbetrieb automatische Abschaltung der Pumpe, statt konstant. Bei mehrstufigen Pumpen versuchsweise Reduzierung der Leistung. Auch ist der Einbau von bedarfsgerechten Hocheffizienzpumpen eine wirtschaftliche Maßnahme, die kurzzeitig umgesetzt werden kann.
 - Die Funktionskontrolle des Heizungsmischers sollte einmal im Jahr erfolgen, um ein Festsitzen zu verhindern.

Rohrleitungs-dämmung

Im Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist festgelegt, dass bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen zu dämmen sind (§ 71 GEG). Über die gesetzliche Pflicht hinaus ist eine solche Dämmung hochwirtschaftlich.

➔ **Empfohlene Maßnahme:**

Lokalisierung von ungedämmten Rohrsegmenten und ungedämmten Armaturen sowie der Schwachstellen (Sichtkontrolle). Anbringung von Dämmmaterial. Selbst eine provisorische Dämmung durch Gebäudepersonal bringt energetische Vorteile. Hingegen sind Armaturendämmungen oftmals mit mehr Materialaufwand verbunden und können durch improvisierte Dämmung nicht komplett ersetzt werden. Aber mittelfristig ist auch diese Maßnahme umsetzbar.

Heizkörper und Thermostate optimieren

Heizkörper und Thermostate sind für einen effizienteren Betrieb des gesamten Heiz-Systems in kommunalen Liegenschaften wesentlich.

➔ **Empfohlene Maßnahmen:**

- Heizkörper und Thermostatköpfe von Mobiliar freihalten und ggfs. säubern (Luftstrom nicht behindern; der Temperaturfühler befindet sich im Thermostatkopf und misst die Temperatur).
- Reflexionsfolie hinter Heizkörpern anbringen.
- Heizkörper entlüften zu Beginn einer Heizperiode.
- Heizkörper in stark frequentierten Räumen zur Außenluft (Flure) abschalten bzw. Frostschutz einstellen. So genannte Behördenmodelle (Modelle mit Arretierung) bei frei zugänglichen Räumen nutzen.
- Thermostate auf Funktionsweise prüfen: Bei zugeordneten Thermostaten kann es zu einem „festsitzenden“ Stift kommen.
- Standort des Thermostatfühlers überprüfen. Thermostate ohne Fühler (bspw. Rad zum Öffnen und Schließen) mit Thermostat erneuern.

Erläutern Sie Gebäudenutzerinnen und -nutzern die energiesparenden Verhaltensweisen (vgl. Abschnitt Dienstanweisung):

- › Bei Lüftung ist das Thermostat zu schließen, damit der Fühler im Drehknopf eine Wärmeanforderung vermeidet.
- › Über die Skala auf dem Thermostat kann lediglich die Raumtemperatur eingestellt werden, nicht die Schnelligkeit der Beheizung (Stufe fünf macht den Raum nicht schneller warm als Stufe drei).

Hydraulischer Abgleich (kurz- bis mittelfristig)

Ein hydraulisch abgeglichenes Heizungssystem erhöht die Effizienz des gesamten Systems.

Der hydraulische Abgleich lässt jedem Heizkörper nur so viel Heizwasser zukommen, wie dieser benötigt, um die notwendige Raumtemperatur zu erreichen. Dazu sind voreinstellbare Ventile, differenzdruckgeregelter Hocheffizienzpumpen und ggfs. automatische Strangreguliertventile notwendig.

Insbesondere bei Brennwertgeräten kann der hydraulische Abgleich einen doppelten Nutzen aufweisen, da dort auch die Rücklaufemperatur gesenkt wird. Bei Erdgas muss die Rücklaufemperatur unter 50 °C sein, damit ein Brennwerteffekt eintritt und bei Heizöl mindestens 45 °C. Diese Werte sollten in der Heizperiode ebenfalls immer mal wieder geprüft werden.

Den hydraulischen Abgleich einer Heizungsanlage muss ein Profi für Gas- und Wasserinstallation oder für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vornehmen.

→ Empfohlene Maßnahme:

Überprüfung von Heizkörpern eines Heizkreises auf unterschiedliche Temperaturen. Ist der letzte in der Reihe kühl, der erste sehr heiß? Liegen zu hohe Rücklaufemperaturen und Fließgeräusche in den Heizleitungen vor? Dann ist ein hydraulischer Abgleich durch eine Fachkraft sinnvoll.

1.3. Heizungsregelung anpassen



Vorbereitung zur Regelanpassung und Prüfung Außentemperaturfühler

Die Grundsatzfrage der Wärmebereitstellung greift auch hier: Wann wird wo wieviel Temperatur benötigt? Folgende Informationen müssen zusammengetragen werden:

- Das Nutzungsprofil des Gebäudes (Nutzungszeiten/ Wochenendbetrieb, Ferienzeit, Sondernutzungen und Temperaturbedarf im Betrieb)
- Die Heizkreise und die dazugehörigen Räume
- Fabrikat der Regelung und deren Bedienungsanleitung
- Protokoll der Regelungseinstellung (Datum / Zeit, Sommer / Winter, automatische Absenkezeiten, richtige Heizkurve hinterlegt und passende Nutzung zur Einstellung). Hierbei ist der Einsatz von Temperaturdatenloggern sinnvoll, sowie die Messung und Protokollierung von Vor- und Rücklaufemperatur

→ Empfohlene Maßnahmen:

- › Möglichst viele Informationen über das Gebäude sammeln und dokumentieren. Eine Möglichkeit dazu bietet das Raumbuch, in dem Informationen raumweise aufgelistet sind. Dazu gehören Informationen über die Fläche, Beleuchtung, Heizkörper, Fenster, usw.
- › Die Außentemperatur ist eine entscheidende Führungsgröße für die Regelung einer Heizungsanlage. Für die korrekte Messung ist der Außentemperaturfühler entscheidend.

Daher ist die Funktionalität des Außen-temperaturfühlers zu prüfen:

- Möglichst auf 2/3 des Gebäudes installieren
- Keine direkte Sonneneinstrahlung
- Keine Wärmequellen in der Nähe (Schornstein, Lüftung, Fenster oder Türen)

Absenkbetrieb einstellen

Die Regelung erlaubt die Einstellung der Absenkezeiten (Nacht-, Ferienabsenkung, Wochenende). Die richtige Einstellung der Absenkezeiten richtet sich nach der Nutzungszeit des Gebäudes, der Heizflächenart, der Speicherfähigkeit der Bauteile und der energetischen Qualität des Gebäudes.

→ Maßnahmen:

- › Umgehend sollten Absenkezeiten für die Nacht, Ferientage, Feiertage und Sondernutzungen hinterlegt und immer wieder angepasst werden (temporäre Leerstände).
- › Gezielte Prüfung mit Temperaturloggern, ob sich die gewollte Raumtemperatur einstellt. Auch die Wiederaufheizphase kann über die Datenlogger optimal bestimmt werden, indem jeweils kürzer Anfahrperioden des „normalen“ Heizbetriebes gewählt und Raumtemperaturen überprüft werden.

Welche Temperatur einstellen?

Je nach Fabrikat der Heizanlage können Soll-Temperaturen in der Einstellung um vier Grad Celsius niedriger eingestellt werden als im Betrieb erreicht werden sollen.

Die Mindesttemperatur in den Räumen sollte jedoch nicht unter 15 °C liegen, um eine zu große Auskühlung der Oberfläche, einhergehend mit Tauwasser an und in den Wänden, zu vermeiden (insbesondere bei längerem Absenkbetrieb).

Heizkennlinie und Heizkurve einstellen

Als Faustformel kann angenommen werden:

Eine Absenkung der Vorlauftemperatur um ein Kelvin kann zu einer Energieeinsparung von bis zu ca. 2 % führen. Um Kondenswasserschäden bei älteren Kesselfabrikaten (insb. Konstanttemperaturgeräten) zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass durch die Absenkung der Systemtemperatur die hierfür mindestens erforderliche Rücklauftemperatur nicht unterschritten wird.

Die Einstellung der benötigten Vorlauftemperatur der Anlage erfolgt über die Heizkurve und Heizkennlinie und richtet sich nach der energetischen Qualität des Gebäudes.

Bei Gebäuden mit hohem Wärmeenergiebedarf steigt die Vorlauftemperatur in der kalten Jahreszeit stärker an, da mehr Wärme durch die Gebäudehülle verloren geht und so mit einer größeren Vorlauftemperatur dagegengewirkt werden muss. Die Heizkennlinie verläuft steil.

Bei einem sanierten Gebäude mit niedriger Systemtemperatur ist die Neigung flacher, da weniger Vorlauftemperatur benötigt wird (Flächenheizung) und weniger Wärme in der kalten Jahreszeit nach außen dringt.

Die Heizkennlinie kann über die Neigung und das Niveau („Parallelverschiebung“, „Fußpunktanhebung“ und „Raumtemperaturanpassung“) eingestellt werden:

- › Die Neigung ist die eigentliche Einstellung der Heizkennlinie und erfolgt in der kalten Jahreszeit.
- › Das Niveau (Parallelverschiebung) regelt die allgemeine Vorlauftemperatur und kann bei durchgängig zu hohen und niedrigen Temperaturen herunter oder hoch gestellt werden. Die Einstellung sollte in der Übergangszeit (Herbst und Frühling) erfolgen.
- › Die Soll-Raumtemperatur verändert die Heizkurve allgemein und beeinflusst deren Ausrichtung.

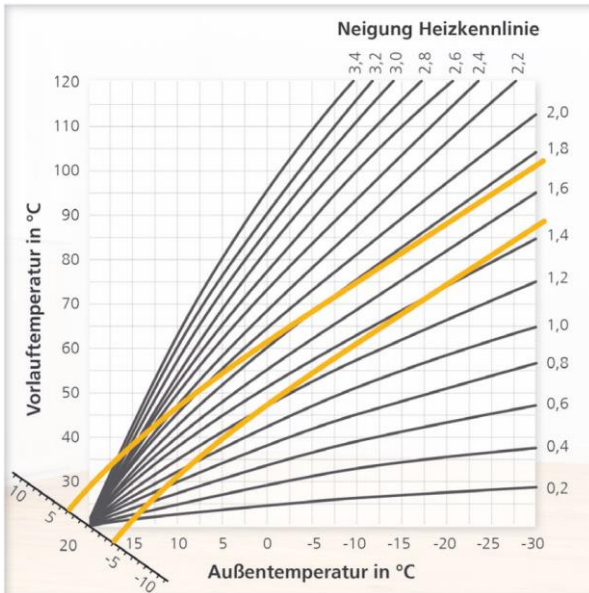


Abb.1: Die Heizkurve, Quelle: EnergieAgentur NRW

- ➔ Maßnahme: Einstellung der Heizkennlinie in Abhängigkeit zur Raumtemperatur. Die Anpassung sollte in der Heizperiode stattfinden (Neigungsanpassung ab Außentemperatur < 5 °C; Niveaueinstellung während der gesamten Heizperiode).

Raumtemperatur		Einstellung	
Übergangszeit	kalte Jahreszeit	Neigung	Niveau
zu niedrig	zu niedrig	belassen	erhöhen
zu hoch	zu hoch	belassen	verringern
zu niedrig	ausreichend	verringern	erhöhen
zu hoch	ausreichend	erhöhen	verringern
ausreichend	zu niedrig	erhöhen	belassen
ausreichend	zu hoch	verringern	belassen

Tabelle 2: Maßnahmen an der Heizkennlinie je nach Raumtemperatur.

Sollte es keine Beschwerden im laufenden Betrieb geben, so kann die Parallelverschiebung vorsichtig nach unten korrigiert werden, um Energie einzusparen.

Hinweis: Die Einstellung der Heizkurve benötigt eine detaillierte Protokollierung der Rahmendaten (Datum, Uhrzeit, Außentemperatur, aktuelle Vorlauftemperatur, Art der Veränderung der Heizkurve). In diesem Zusammenhang ist das Datenloggen der Raumtemperatur von großem Vorteil, da die Raumtemperatur vor und nach einer Heizkurvenveränderung dokumentiert ist und nachgeprüft werden kann.

2. Warmwasserbereitung



Je nach Nutzung des Gebäudes trägt die Warmwasserbereitung unterschiedlich stark zum Energieverbrauch bei. Der Anteil liegt in der Regel bei 5-10 % des Heizenergieverbrauchs.

Bei großem Warmwasserbedarf wird die Wasserbereitung auf konventionellem Wege über einen indirekt beheizten Speicher sichergestellt. Bis auf Ausnahmen ist es nicht sinnvoll, Wasser elektrisch zu erwärmen.

Bei Abnahme kleinerer Wassermengen ist es auch energetisch sinnvoll, die Warmwasserbereitung dezentral durchzuführen, damit die Stillstands- und Transportverluste minimiert werden können.

Dezentrale Warmwassergeräte werden in der Regel elektrisch beheizt. Bedarfsgerecht, sowohl im Hinblick auf Menge als auch hinsichtlich der Temperatur, kann das Warmwasser mit einem elektrischen Durchlauferhitzer oder einem Kochendwassergerät erzeugt werden.

Legionellenschutz bei über 400 Liter Speichervolumen

Bei der Optimierung von Trinkwassererwärmungsanlagen sind insbesondere die technischen Regeln und Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums beim Betrieb von Trinkwasserinstallationen und Trinkwassererwärmungsanlagen zu beachten.

In Warmwasserspeichern, Rohrleitungen und Armaturen können sich gesundheitsgefährdende Legionellen stark vermehren. Daher sollten unbedingt die Handlungsanweisungen zum Legionellenschutz beachtet werden, die vom verantwortlichen Gebäudemanagement vorzugeben sind.

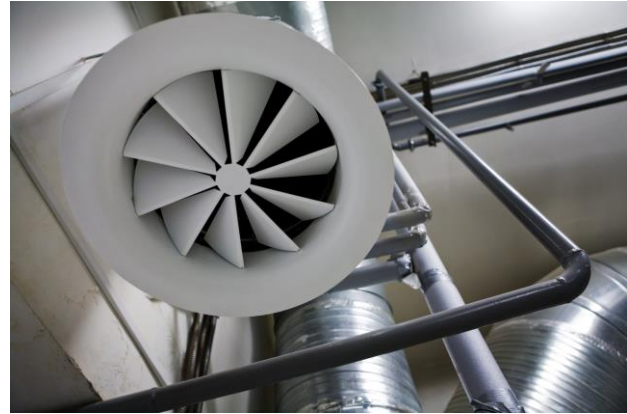
Legionellen- und damit der Gesundheitsschutz haben Vorrang vor möglichen Energieeinsparungen.

→ Empfohlene Maßnahmen:

- › Da der Sommerkesselbetrieb mit einer Belastung für den Brenner und hohem Energieverbrauch der ganzen Anlage verbunden ist, sollte der Warmwasserbereiter stillgelegt werden, wenn Warmwasser nicht zwingend erforderlich ist. Bei dezentralen Geräten kann durch Abziehen des Steckers geprüft werden, ob Warmwasser benötigt wird.
- › Oft sind Warmwasserbereiter oder Kleinspeicher überflüssig. Insbesondere ist die Gebäudereinigung in der Regel mit Kaltwasser durchzuführen. So wird der beste Legionellenschutz und die höchste Energieeinsparung durch die Entfernung von Warmwasserspeichern erreicht.



3. Lüftung und Luftdichtheit



Da Erdgas nicht nur zum Heizen und für Warmwasser gebraucht, sondern auch für die Produktion von Strom eingesetzt wird, reduziert das Einsparen von Strom gleichzeitig auch den Gasverbrauch. Jede gesparte Kilowattstunde leistet so einen Beitrag.

3.1. RLT-Anlagen optimieren

Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) bieten sowohl strom- als auch wärmeseitig Energieeinsparpotential. Durch einige nicht- und geringinvestive Maßnahmen kann der Betrieb der Lüftungsanlage effizienter gestaltet und somit der Verbrauch von Strom und Wärme reduziert werden.

Bedarfsgerechte Nutzungszeit

Die einfachste Energiesparmaßnahme ist die Abschaltung der Anlage in der Nichtnutzungszeit. Analog zum Absenkbetrieb der Heizungsanlage ist zu prüfen, ob die Lüftungsanlage auch in der Nichtnutzungszeit des Gebäudes betrieben wird. Durch Sensoren und Steuerung kann die Lüftungsanlage effizienter betrieben werden. Dazu zählt die Zeitsteuerung und die Teilbereichsteuerung, die über Sensoren die Lüftungsanlage anweist. Anwesenheits-, Raumtemperatur- und CO₂-Konzentrationssensoren begünstigen eine Teilbereichsteuerung.

Bedarfsabhängige Luftvolumenstromsteuerung

Viele Lüftungsanlagen werden auf zu hohen Luftvolumenströmen betrieben. Die Einsparungen, die mit einer Absenkung des Volumenstroms erzielt werden, sind sehr hoch. Die erforderliche Luftwechselrate und damit die Stufe des Betriebes richtet sich nach der Personenanzahl und deren Tätigkeit in den Räumen und ist durch Normen vorgegeben und nachlesbar. Weiter sind eine mögliche Wärmeabfuhr und die notwendige zugeführte Luft (z. B. Luftqualität) bestimmend.

Druckverluste, Lufteinlässe und Luftauslässe

Um Druckverluste zu vermeiden, sollte bei der Planung auf mehrere Punkte geachtet werden: Insbesondere die Vermeidung langer Luftkanäle, vieler Ecken und Kurven in der Luftkanalführung und unterdimensionierte Luftfilterflächen.

Die optimale Platzierung der Lufteinlässe und Luftauslässe ist wesentlich für das Strömungsverhalten der Luft in den Räumen und den Luftbedarf. Bei Lufteinlass und Luftauslass im Deckenbereich wird dabei immer ein Teil der zugeführten Luft ungenutzt wieder abgesaugt, was eine verminderte Effektivität bedeutet.

Wartung und Service

Eine Lüftungsanlage sollte regelmäßig gewartet werden. Dazu zählen auch die Reinigung und Filterwechsel. Dies kann Verwirbelungen und Druckverlusten im System entgegenwirken und einen energetischen Mehraufwand verhindern.

→ Empfohlene Effizienz-Maßnahmen:

- ▶ Prüfung der Sensorik und Einstellung der Nutzungszeiten für ein Ausschalten der Anlage zu Nichtnutzungszeiten.
- ▶ Anpassung der Luftvolumenstrom-Regelung an den tatsächlichen Bedarf. Sollte eine bedarfsabhängige Luftvolumensteuerung nicht möglich sein, Prozess zur Nachrüstung von Sensoren starten.
- ▶ Luftleitungen auf Leckagen prüfen, um Druckverluste zu vermeiden.
- ▶ Wartung der Lüftungsanlage inklusive Reinigung und Filterwechsel.

3.2. Wärmeverluste vermeiden

Der Wärmebedarf eines Gebäudes wird durch den Wärmeverlust über die Gebäudehülle und den Austausch der Luft, also das Lüftungsverhalten, bestimmt.

Stoßlüftung, ggf. noch mit leichtem Durchzug ist in der Lage, den Luftinhalt eines Raumes in wenigen Minuten auszutauschen. Im Gegensatz hierzu steigt bei Dauerbelüftung, insbesondere durch Kippstellung der Fenster, die warme Luft auf und strömt im oberen Teil des Fensters nach außen. Die kalte Außenluft strömt im unteren Öffnungsspalt nach. Sind unterhalb der Fenster Heizkörper, wird die kalte Luft erwärmt, steigt in Fensternähe nach oben und wird zum Teil direkt wieder nach außen transportiert. Bei gekippten Fenstern heizt die Kommune „zum Fenster hinaus“.

→ Empfohlene Effizienz-Maßnahmen:

- ▶ Alle Außentüren und Fenster auf Dichtheit prüfen. Abdichtung wenn nötig. (geringinvestiv, kurzfristig umsetzbar).
- ▶ Personen im Gebäude für energiesparendes Stoßlüften sensibilisieren (vgl. Punkt Dienstanweisung)



4. Strom

Je nach Größe einer Kommune können mehr als 30 Prozent des kommunalen Eigenenergiebedarfs durch die Straßenbeleuchtung verursacht werden. Daher ist die öffentliche Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen seit jeher ein wichtiges Thema in der kommunalen Energiepolitik.

In Schulen und öffentlichen Einrichtungen verursacht die Beleuchtung bis zu 50 Prozent Stromverbrauchs, je nach Einsatz von LED-Leuchtmitteln. Von Bedeutung sind auch die Pumpen und Lüftungsventilatoren sowie die EDV-Anlagen. Der Stromverbrauch für elektrische Geräte ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen, da in den Schulen und Verwaltungen wesentlich mehr technische Geräte (Computer, Whiteboards etc.) eingesetzt werden und zunehmend Ganztagschulen mit Mensabetrieb eingerichtet wurden.

1.1. Beleuchtung

Die Einführung von LED-Leuchten inklusive einer bedarfsgerechten Steuerung ist ein wesentlicher Beitrag, um Energiekosten im Rahmen der öffentlichen Beleuchtung zu reduzieren. Diese Umrüstung zählt nicht zu den nicht- und geringinvestiven Maßnahmen und ist auch nicht kurzfristig umsetzbar. Gleichwohl ist sie hoch rentabel und sollte dort, wo sie noch nicht flächendeckend umgesetzt wurde, angegangen werden.

Voraussetzung für eine intelligente bedarfsgerechte Beleuchtung sind steuerbare Beleuchtungssysteme, die in der Lage sind, die Leistung in Abhängigkeit von Verkehrsdichte, Helligkeit oder Zeit zu steuern.

Mit einer zentralen Steuerung (meist über Tonfrequenz- oder Funksteuerung) oder regionalen Steuerung (i. d. R. über Dämmerungsschalter oder Zeitschaltuhren) werden jeweils ganze Straßenzüge bzw. Stromkreise gemeinsam geschaltet. Steuereinheiten (direkt in den Lichtpunkten) schalten je nach Programmierung des Betriebs der Leuchte um.

→ Mögliche Energiespar-Maßnahmen:

- ▶ Reduzierung der Beleuchtungszeiten. Bei der Umsetzung ist zu bedenken, dass Beleuchtung im öffentlichen Raum für Sicherheit in der Dunkelheit sorgt. Die Menschen vor-Ort sind daher vor Umsetzung entsprechend vorzubereiten (vgl. Punkt Kommunikation).
- ▶ Die Kommune handelt als Vorbild für die Bürgerinnen und Bürger vor-Ort. Daher sollten auch kleinere Energieverbraucher im öffentlichen Raum lokalisiert und gegebenenfalls ausgeschaltet werden. Insbesondere gilt dies für die Illumination von Gebäuden, Brunnen und Werbeflächen.
- ▶ In öffentlichen Gebäuden sollte, je nach Nutzung der Räume, der Einbau von Bewegungsmeldern geprüft werden, beispielsweise in Toiletten, Fluren, Lager- sowie Kellerräumen oder Dachböden.



1.2. Arbeitsplatzausstattung

Damit die Beschäftigten ihre Geräte am Arbeitsplatz außerhalb des Betriebs vom Stromnetz trennen können, sollten die Arbeitsplätze mit gut erreichbaren schaltbaren Steckdosenleisten ausgestattet sein. In der Praxis haben sich Modelle bewährt, die einen mit einem Kabel angebundenen Fußschalter besitzen. Für Großraumbüros kann der Einsatz von Funksteckdosen geprüft werden, die zentral steuerbar sind.

Peripheriegeräte, die sich außerhalb der Zentraleinheit eines Computers befinden, bieten das

größte Energiesparpotenzial. Besitzen diese im Standby-Modus einen hohen Stromverbrauch, sollten sie nur für den Betrieb aktiviert - bestenfalls ersetzt werden. Dazu gehören z.B. Laserdrucker am Arbeitsplatz, die durch eine Kombination aus zentralen Laser- sowie lokalen Tinten Druckern abgelöst werden können. Lokalisieren Sie Geräte ohne Standby-Funktion, die dauerhaft in Betrieb sind und leiten den Austauschprozess ein. Dies trifft beispielsweise auf einige Monitortypen zu, die bei schwarzem Bild nicht zuverlässig in den Standby-Modus wechseln.

1.3. Im Serverraum

Klimatisierung schützt die Server vor Überhitzung und ist somit entscheidend für die Sicherheit der Daten einer Kommune. Damit einhergehend haben Serverräume einen hohen Energieverbrauch und Einsparpotenzial. Bereits 2018 hat die Deutsche Umwelthilfe mit dem Projekt GreenITown einen Leitfaden für eine Green IT-Strategie in kleinen Kommunen entwickelt¹. Auszugsweise hier die nicht- und geringinvestiven Maßnahmen, die kurzfristig in kommunalen IT-Abteilungen umgesetzt werden können:

- › Anpassung der Dienstlaufzeiten: Können bestimmte Dienste für Beschäftigte nur zu definierten Zeiten angeboten werden, beispielsweise die Betriebszeit des GIS-Systems nur zwischen 06:00 und 18:00 Uhr? Durch verkürzte Dienstlaufzeiten von Servern können außerhalb der Zeiten erhebliche Mengen an Energie im Vergleich zum Standby-Betrieb eingespart werden. Ist ein Ausschalten nicht möglich, sollte zumindest die Energiesparoption aktiviert sein.
- › Grundsätzlich gilt: Je kleiner der Raum, desto effizienter die Kühlung. Ist der Raum aktuell zu groß, können leere Bereiche durch Vorhänge oder Leichtbauwände abgetrennt werden. Zur Optimierung der Kühlung im Raum empfiehlt es sich, Infrarotbilder mittels

einer Thermographie-Kamera zu machen. So lassen sich Hitzenester identifizieren, die dann gezielt mit einem Kaltluftstrom angesteuert werden können. Eine Thermographie-Kamera kann sich Ihre Kommune zum Beispiel bei der lokalen Feuerwehr ausleihen.

- › Häufig ist die Lufttemperatur, die zur Kühlung des Raumes verwendet wird, zu niedrig eingestellt. Einen Anhaltspunkt für sichere Betriebstemperaturen bieten oftmals die Produktdatenblätter der Geräte.
- › Nicht voll bestückte Server-Racks sollten vermieden werden, da sich in ungenutzten Räumen und Öffnungen warme Luft sammeln kann. So kann die Kühlluft nicht richtig zirkulieren und Hotspots entstehen. Nicht genutzte Höheneinheiten im Rack sind durch Blenden zu verschließen.
- › Vor allem bei der Warmgang-Kaltgang-Anordnung ohne Einhausung erhalten die unteren Geräte mehr kalte Luft als die oberen. Daher ist Hardware mit der höchsten Energieaufnahme am besten unten und die mit der niedrigsten oben zu installieren. So wird die Effizienz der Kühlung verbessert und dem Ausfall der Hardware durch Überhitzung vorgebeugt.
- › Einsatz von intelligenten Steckdosenleisten im Serverrack. Hiermit können Steckplätze einzeln geschaltet bzw. administriert werden. Zusätzlich besitzen einige Modelle vorinstallierte Messinstrumente, die die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Verbraucher messen können.



¹ GreenITown; Deutsche Umwelthilfe: „Green IT Strategie Bausteine für die kommunale Green IT Strategie“ [2018].

5. Kommunikation

Maßgabe sollte sein, durch Kommunikation Vertrauen zu schaffen und zum Energiesparen zu motivieren.

Versuchen Sie, die lokale Presse einzubeziehen, so dass Fragen nach der Durchführung des Weihnachtsmarktes oder die Beheizung der örtlichen Kita frühzeitig kommuniziert werden können.

5.1. Nach außen: Öffentlichkeitsarbeit

Wenn die Illuminierung des Rathauses abgeschaltet und ein Großteil der hier vorgeschlagenen Energiespar-Maßnahmen in kommunalen Liegenschaften umgesetzt werden, dann wird die Kommune ihrer Vorbildrolle gerecht.

Eine gute Ausgangssituation, Anregungen an Unternehmen und Hauseigentümerinnen und -eigentümer zu geben, ebenfalls so viel Energie zu sparen wie möglich.

So hat sich Oberbürgermeister Krogmann aus Oldenburg bereits Mitte Juni öffentlich geäußert: „Jede einzelne Maßnahme mag klein wirken. In der Summe aber können wir gemeinsam eine größere Wirkung entfalten als wir vielleicht annehmen. Wir können die Energiekrise nur gemeinsam meistern.“

- ➔ **Empfohlene Maßnahme:** Gründung einer Arbeitsgruppe Energiesparen unter Beteiligung der Pressesprecherin oder des -sprechers sowie einer Vertretung des lokalen Energieversorgers. Kommunale Stadtwerke kennen die Energieverbräuche – und damit die voraussichtlichen Mehrkosten für private Haushalte und Unternehmen. Die Unternehmen haben engen Kontakt zu den Menschen vor Ort und damit wichtiger Kooperationspartner für Krisenkommunikation von Städten und Gemeinden.

5.2. Nach innen: Sensibilisierung, Motivation und Dienstanweisung Energie

Wer den Energieverbrauch der Geräte am Arbeitsplatz kennt und die eigenen Maßnahmen zur Einsparung einschätzen kann, wird diese auch aktiv umsetzen. Zur Energieeinsparung am

Arbeitsplatz trägt zu einem erheblichen Maße das Verhalten der Mitarbeitenden bei. Diese müssen sich ihrer Verantwortung bei der Energieeinsparung bewusst sein.

- ➔ **Empfohlene Maßnahmen:**
 - Bieten Sie Informationsveranstaltung(en) für Beschäftigte. Informieren Sie über die Einsparziele der Verwaltung, den Energieverbrauch der letzten Heizperiode der gesamten Verwaltung, einzelner Gebäude und Gerätegruppen – ergänzt um Einsparmöglichkeiten und Verhaltens-Tipps.
 - Kommunizieren Sie regelmäßig und nutzen verschiedene Kommunikationskanäle, beispielsweise in Sitzungen durch E-Mails oder Aushänge.
 - Die Änderung von routinierten Verhaltensweisen, wie „Licht ausschalten“ oder den PC aktiv auszuschalten, statt im Standby-Modus zu nutzen, brauchen positive Trigger – bei einem Rundgang eines Energieteams durch die Verwaltung können Fragen im persönlichen Gespräch geklärt und gegebenenfalls Türschilder oder Aufsteller verteilt werden.
 - Ausarbeitung einer Dienstanweisung Energie und Beschluss im obersten Gremium der Kommune.

Dienstanweisung Energie

Eine Dienstanweisung dient der Strukturierung und ist sehr hilfreich dabei, die Hausmeister und EnergiemanagerInnen in der Kommune in ihrer Arbeit zu unterstützen. Darüber hinaus kann eine entsprechende Anweisung helfen, Konflikte zum energiesparenden Verhalten mit oder zwischen Beschäftigten zu lösen. Eine Dienstanweisung regelt die Zuständigkeit im Haus und muss von der Verwaltungsspitze wie vom obersten Gremium der kommunalen Struktur beschlossen werden.

Grundsätzlich ist es ratsam, die Regeln an die jeweilige Gebäudestruktur, energetische Qualität und Rahmenbedingungen vor Ort anzupassen.

Mögliche Inhalte einer Dienstanweisung:

- › Einführung und Zieldefinition
- › Zuständigkeiten
- › Kompetenzen
- › Angesprochene Personenkreise
- › Räumlicher Geltungsbereich
- › Technischer Geltungsbereich
- › Erfassung und Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs
- › Berichtswesen
- › Betriebsanweisungen für technische Anlagen
- › Störfallverhalten
- › Ausnahmeregelungen und
- › Nutzungsregeln (für alle Nutzer)

Beispiel Dienstanweisung Energie

Regeln für den Betrieb der Anlage:

Die Heizperiode beginnt, wenn die Raumtemperatur an zwei aufeinanderfolgenden Tagen die Solltemperatur um 2 °C unterschreitet

Die Heizperiode endet, wenn die Außentemperatur an drei aufeinanderfolgenden Tagen um jeweils 10 Uhr die 15 °C Marke überschreitet.

Bei Außentemperaturen von über 5 °C sind die Heizungsanlage und -pumpen in der Nichtnutzungszeit auszuschalten, da ein zu starkes Auskühlen nicht zu erwarten ist.

Gebäudespezifisch sind Regelungen zum Vorrangbetrieb bei Mehrkesselanlagen zu treffen und die Raumtemperatur in den Nutzungsräumen anzugeben.

Kommunales Energiemanagement

Um den Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden systematisch zu reduzieren, empfiehlt es sich, ein Kommunales Energiemanagement (KEM) aufzubauen. Zudem besteht im Rahmen des Nds. Klimaschutzgesetzes die Pflicht zur Veröffentlichung eines Energieberichts. Die KEAN bietet hierzu vielfältige Unterstützungsangebote, die Sie hier genauer einsehen können.

Gemeinsam durch die Energiekrise

Viele relevante gesellschaftliche Akteure wie die öffentliche Hand mit Land und Kommunen, Wirtschaft, Gewerkschaften, Kirchen, Energieversorger und Sozialverbände haben sich zusammengefunden, um gemeinsam Lösungen für die Menschen in Niedersachsen umzusetzen. Ihnen gemeinsam ist das Ziel, alles zu unternehmen, damit die aktuelle Lage nicht zur Zerreißprobe für die Menschen in unserem Land wird. Niedersachsen steht zusammen und packt gemeinsam an. Weitere Informationen



„Niedersachsen. Gemeinsam durch die Energiekrise“. Bildquelle: StK

© **Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen**
Stand: **November 2022**, Texte in Kooperation mit
der Energieagentur Rheinland-Pfalz

© Fotos: Istock/minerva studios numbeos (1), Shutterstock/goodluz (2), KEAN – GK (3), Shutterstock_ Dmitry Kalinovsky (4), AdobeStock_188032490 (5) istock.com_ igor terekhov (6), shutterstock_242746000_Lisa_S (7), 19656697_L_Fotolia_Edenwithin (8) shutterstock_wavebreakmedia (9), KEAN (Grafik)

**Anlage:
Übersicht Nicht- und geringinvestive Maßnahmen zum Energiesparen in kommunalen Liegenschaften**

1. Heizung

1.1 Kesselanlage optimieren

- > Kessel dämmen, um Oberflächen-/Strahlungsverluste zu vermeiden
- > Abgas-/Rauchgasklappe prüfen, um Auskühlverluste zu vermeiden; ggfs. Nachrüstung einer Abgas-/Rauchgasklappe
- > Kesseldimensionierung prüfen / niedrigere Kesselleistung einstellen
- > Kessel regelmäßig vor der Heizungsaison warten

1.2 Wärmeverteilung optimieren

- > zirkulierende Wassermenge prüfen und Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf messen
- > Pumpeneinstellung überprüfen
- > Heizungsmischer jährlich kontrollieren
- > Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen dämmen
- > Heizkörper und Thermostate frei zugänglich machen
- > Heizkörpernischen dämmen
- > Heizkörper regelmäßig entlüften
- > Heizkörper in stark frequentierten Räumen zur Außenluft abschalten / Frostschutz einstellen
- > Thermostate prüfen / sinnvolles Auf- und Abdrehen der Thermostate
- > Hydraulischer Abgleich durch eine Fachkraft durchführen lassen

1.3 Heizungsregelung anpassen

- > Informationen zum Gebäude und dessen Nutzung sammeln
- > Außentemperaturfühler prüfen
- > Absenkezeiten festlegen und ggf. anpassen
- > Raumtemperatur und Wiederaufheizphase mit Temperaturloggern prüfen
- > Heizkennlinie in Abhängigkeit der Raumtemperatur (in der Heizperiode) einstellen und anpassen

2. Warmwasserbereitung

- > Warmwasserbedarf prüfen
- > Warmwasserbereiter /-speicher stilllegen, wenn Warmwasser nicht zwingend erforderlich ist

3. Lüftung und Luftdichtheit

3.1 RLT-Anlagen optimieren

- > Abschaltung oder Absenkung der Anlage in der Nichtnutzungszeit prüfen; Sensorik prüfen
- > Absenkung des Volumenstroms prüfen
- > Luftleitungen auf Leckagen prüfen, um Druckverluste zu vermeiden
- > Lüftungsanlage warten, inklusive Reinigung und Filterwechsel

3.2 Wärmeverluste vermeiden

- > Fenster und Außentüren abdichten
- > Beschäftigte für energieeffizienteres Stoßlüften sensibilisieren

4. Strom

4.1 Beleuchtung

- > Beleuchtungszeiten im öffentlichen Raum reduzieren (vorab Information der Bevölkerung)
- > nicht der Sicherheit dienliche Beleuchtung von Gebäuden, Werbetafeln und Brunnen ausschalten
- > Einbau von Bewegungsmeldern in Gebäuden prüfen

4.2 Arbeitsplatzausstattung

- > Einsatz von Steckdosenleisten und Funksteckdosen prüfen
- > Beschäftigte für Meidung des Standby-Modus sensibilisieren; Stromspar-Einstellungen zentraler Geräte prüfen

4.3 Im Serverraum

- > Dienstlaufzeiten der Server prüfen und ggf. anpassen
- > leere Bereiche durch Vorhänge oder Leichtbauwände abtrennen (Kaltluftstrom optimieren)
- > Infrarotbilder mittels einer Thermographie-Kamera machen, um Hotspots zu identifizieren
- > Betriebstemperatur anhand der Produktdatenblätter der Geräte im Raum ggf. reduzieren
- > nicht-genutzte Bereiche in Server-Racks vermeiden/verschließen
- > Hardware mit der höchsten Energieaufnahme unten und die mit der niedrigsten oben installieren
- > Einsatz intelligenter Steckdosenleisten prüfen, um individuelle Schaltungen zu ermöglichen

5. Kommunikation

5.1 Nach außen: Öffentlichkeitsarbeit

- > Arbeitsgruppe "Energiesparen" gründen mit Beteiligung der Presseabteilung, dem lokalen Energieversorger, u.a.
- > Pressemitteilung(en) an die lokale Presse zu Einsparmaßnahmen der Verwaltung und Energiespar-Tipps für Haushalte

5.2 Nach innen: Sensibilisierung, Dienstanweisung

- > Informationsveranstaltungen zu Einsparzielen und Maßnahmen für Beschäftigte anbieten
- > über verschiedene Kommunikationskanäle aktuelle Energieverbräuche und Verhaltens-Tipps regelmäßig verbreiten
- > Rundgang eines Energieteams durch die Verwaltung und andere aktive und persönliche Anreize geben
- > Dienstanweisung Energie ausarbeiten und Beschluss voranbringen