

www.thega.de

Klimatisierung, Lüftung, Kühlung

- Komponenten mit hohem Optimierungspotenzial
- Betrieb dem Bedarf anpassen
- Einsparpotenziale

Faktenblatt



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Dieses Projekt wird von der Europäischen Union (EFRE) und dem Freistaat Thüringen (Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz) kofinanziert.

Komponenten mit hohem Optimierungspotenzial

Der Einsatz raumlufttechnischer Anlagen (RLT-Anlagen) zur Lüftung, Klimatisierung und Kühlung ist in Unternehmen überall dort nötig, wo die freie Lüftung allein nicht ausreicht. Solche Anlagen bestehen aus mehreren Komponenten, deren Optimierung zu einem erheblichen Energiespareffekt führen kann.

Zahlreiche Bauteile

RLT-Anlagen sind nach dem Baukastenprinzip aufgebaut. Je nach Anforderungen an die Raumluft, den Schall- und Brandschutz sowie die räumlichen und produktionsbedingten Vorgaben werden also die notwendigen Bauteile ausgewählt, miteinander kombiniert und dimensioniert. Zentrale Bauteile jeder RLT-Anlage sind die Ventilatoren zum Lufttransport. Je nach Nutzung der Anlage kommen neben Schalldämpfern und Filtern noch weitere Komponenten zur Luftkonditionierung dazu. Speziell in Industrie und Gewerbe werden

RLT-Anlagen häufig um Bauteile zur Klimatisierung und Kälteerzeugung erweitert. In Deutschland werden beispielsweise etwa 22 Prozent des Kälteenergiebedarfs für die Gebäudeklimatisierung genutzt.

Quelle: UBA Studie „Climate Change 25/2014“.

Blick auf Gesamtanlage

Maßnahmen, die den Anfang der Prozesskette auf Anlagenebene betreffen, haben i. d. R. den größten Einfluss auf den Energiebedarf der Gesamtanlage.

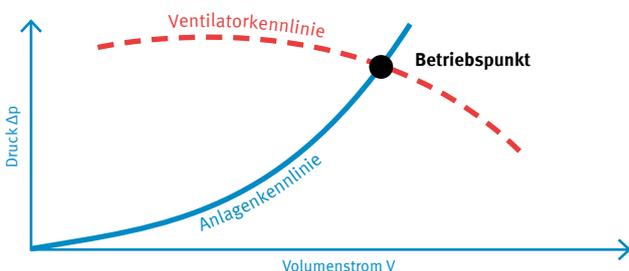
So begünstigt etwa eine optimierte Luftleistung der Anlage im Weiteren direkt den Energiebedarf für den Lufttransport und auch für die Komponenten zur Luftaufbereitung.

Wesentlich ist immer, die energetische Optimierung des gesamten Lüftungssystems mit seinen einzelnen Komponenten im Blick zu haben. Neben der regelmäßigen Optimierung kann die ständige Betreuung und Instandhaltung der Anlage eine hohe Energieeffizienz gewährleisten. In Teilbereichen sind Energieeinsparungen von bis zu 30 Prozent realisierbar.

Maßnahmen und deren Einsparpotenziale

Maßnahmenbereich	Maßnahme (Beispiel)	Einsparpotenzial
Betriebsplan	Laufzeit an Betriebszeit anpassen	10–30 %
Ventilator	Einsatz von Axialventilatoren	5–10 %
Motor	Auswahl richtiger Motortyp und -größe	5–20 %
Transmission	Einsatz von Direktantrieben	5–15 %
Steuerung / Leistung	Einsatz von Frequenzumrichtern zur Drehzahlregelung	10–15 %
Wärmerückgewinnung	Nachrüstung Wärmerückgewinnung zur Beheizung und Konditionierung von Zuluft	bis zu 30 %

Die Effizienz eines Ventilator-Systems



Ventilator-kennlinie: Zeigt den Zusammenhang zwischen Total-Druckerhöhung – Δp – und Volumenstrom – V .

Anlagenkennlinie: Zeigt den durch Reibung, Wirbel, Geschwindigkeitsänderungen u. ä. entstandenen Druckverlust – (Dreieck) p in Abhängigkeit vom Volumenstrom – V .

TheGA-Tipp:

Alle Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz eines Ventilator-Systems sollen so ausgerichtet sein, dass der optimale Betriebspunkt der Gesamtanlage jederzeit durch bedarfsgerechte Regelung zu erreichen ist. Er sollte bei ca. 60 % des erreichbaren Volumenstroms liegen.

Betriebspunkt eines Ventilators: Am Schnittpunkt der Ventilator-kennlinie mit der Anlagenkennlinie. Der Betriebspunkt ist das Gleichgewicht zwischen dem Leistungsangebot des Ventilators und dem Leistungsverbrauch der Anlage. Es wird eine Druckerhöhung erzeugt, die den Druckverlust genau kompensiert.

Betrieb dem Bedarf anpassen

Für gezielte energetische Optimierungsmaßnahmen innerhalb einer RLT-Anlage muss dem Anwender oder der Anwenderin neben betriebsbedingten Anforderungen an Luftwechsel und Luftqualität auch der energetische Ist-Zustand der Anlage bekannt sein. Für dessen Bewertung kann die Bildung von verbraucher-spezifischen Kennzahlen hilfreich sein.

Durch die transparente Darstellung der Energieverbräuche lassen sich in einem zweiten Schritt unter Berücksichtigung der betriebsbedingten Anforderungen Optimierungspotenziale ableiten. Generell arbeitet eine lufttechnische Anlage umso effizienter, je besser ihr Betrieb an die gegebenen Besonderheiten und Anforderungen angepasst ist. Eine bedarfsgerechte Betriebsführung kann sich direkt auf die Maximierung des Gesamtwirkungsgrades einer Anlage auswirken.

Insbesondere der Betrieb von Ventilatoren in RLT-Anlagen kann sehr energieintensiv sein. Etwa 90 Prozent der Betriebskosten eines Ventilator-Systems entfallen auf die Energiekosten. Deshalb ergeben sich für eingesetzte Ventilator-Systeme inklusive ihrer elektrischen Antriebe hohe Einspareffekte.



Einsparpotenziale

Wartung

Durch die regelmäßige Wartung von RLT-Anlagen lassen sich etwa Druckabfälle durch verstopfte Filter vermeiden. Das unterstützt einen effizienten Betrieb der Anlage (siehe auch Faktenblatt Elektromotoren und Antriebe).

Rohr- bzw. Kanalsystem

Mögliche Überdimensionierungen des Rohrsystems sollten erkannt werden, denn eine Fehldimensionierung führt zu einer erhöhten Leistungsaufnahme der Ventilatoren.

Luftführung

Strömungswiderstände sollten so gering wie möglich sein und Anlagenkomponenten nach Bedarf ausgewählt werden. Im Fall einer Änderung von Raumaufteilungen, die z. B. mit der Entfernung von Trennwänden einhergeht, kann es sinnvoll sein, Schalldämpfer zwischen den ehemaligen Räumen zu entfernen. Hierdurch kann die erforderliche Ventilatorleistung reduziert werden.

Wärmerückgewinnung

Häufig besteht die Möglichkeit, bis zu 90 % der Wärme zurückzugewinnen. Diese Wärme kann dann zur Beheizung und Konditionierung von Zuluft genutzt werden. So wird der Einsatz von Heizenergie gemindert.

Nutzerverhalten

Beim Thema Klimatisierung/Kühlung von (Büro-)Räumen kommt es auch auf das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer an. Häufig wird falsch manuell gelüftet. Frischluft wird mit kühler Luft gleichgesetzt, obschon im Sommer außen höhere Temperaturen herrschen als innen. Es kann daher sinnvoll sein, dass die Luftqualität für die Nutzerinnen und Nutzer z. B. durch eine CO₂-Ampel visualisiert wird, idealerweise in Kombination mit der Darstellung der Außen- und Innentemperatur.

Reduzierung der Kühllasten

Grundsätzlich ist es sinnvoll, die zu kühlenden Räume/Bereiche noch einmal unter die Lupe zu nehmen, z. B. werden zur Warenpräsentation in Verkaufsräumen in der Regel viele Lampen und Strahler eingesetzt. Hier ist mit dem Einsatz energieeffizienter Beleuchtung eine Reduktion der Kühllast leicht möglich.

Auch sollte geprüft werden, ob der Bedarf besteht, außen vor Verglasungen konstruktiven, temporären Sonnenschutz (Markisen, Außenjalousien, Begrünungen etc.) nachzurüsten, um die Energieeinträge zu minimieren.

Kühlung/Klimatisierung

Wichtig sind Kontrollen des Temperaturniveaus von Kälteträgern und Kühlmedien. Je geringer die Temperaturdifferenz ist, umso kleiner ist der Energieaufwand für den Anlagenbetrieb. Das Ersetzen von Radial- durch Axialventilatoren am Rückkühlwerk mindert den Energiebedarf deutlich. Alternativ kann im Sommer ein nächtlicher Lüftungsbetrieb den Kühlbedarf für Gebäude senken. Verschattungssysteme an Fenstern sowie der Einsatz effizienter Geräte im Betrieb verringern zudem ab-/zuführende Wärmelasten.

ThEGA-Tipp:

Nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) § 74 besteht eine Inspektionspflicht durch den Betreiber für Klimaanlage ab 12 kW Kühlleistung.



Bedarfsgerechte Regelung

Die Optimierung der Ventilatoren-Laufzeiten, das Anpassen der Ventilatoren-Leistung an den aktuellen Luftbedarf und ein bedarfsgerechtes Einstellen der Steuerung für die Anlagenkomponenten maximieren den Wirkungsgrad einer RLT-Anlage und sparen Energie.

Qualitätssiegel Raumluftechnik

Das neue „Qualitätssiegel Raumluftechnik“, das im Auftrag des BMWK entwickelt wurde, zertifiziert gute Luftqualität und hohe Energieeffizienz.

Qualitätssiegel
Raumluftechnik



Das Siegel für
Energieeffizienz.

Unabhängige Fachkräfte und Energieberater finden Sie unter:

- › www.fgk.de
- › www.btga.de
- › www.energie-effizienz-experten.de
- › Anbieterliste des BfEE



Herausgeber:

Thüringer Energie- und
GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA)
Mainzerhofstraße 10, 99084 Erfurt
www.thega.de/ressourcenschonung

Stand: Juni 2024

Erstellt von:

Klimaschutz- und
Energieagentur
Niedersachsen



In Zusammenarbeit mit:

RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum
der Deutschen Wirtschaft e. V.

Bildnachweis: Titel © dima_pics (AdobeStock);
S. 3 © Alexander Raths (Fotolia); S. 4 © Andrei Merkulov
(Fotolia)