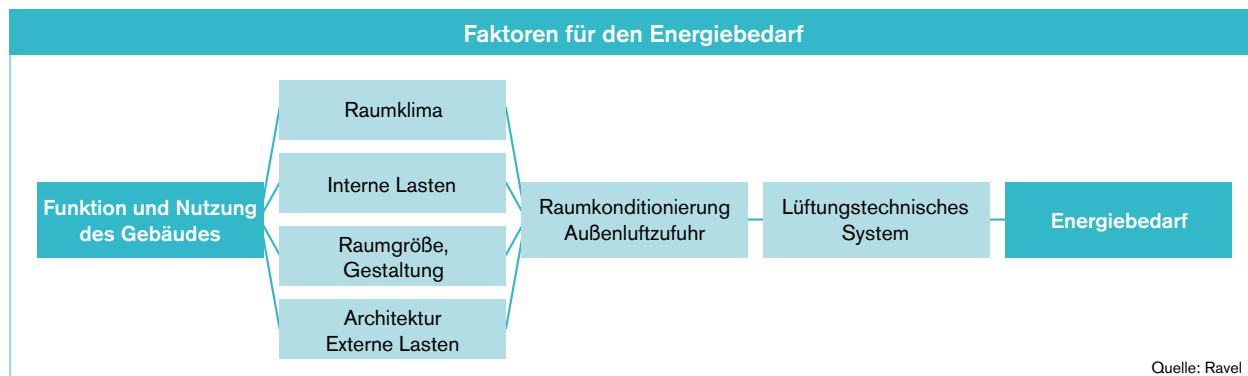


Lüftung & Klimatisierung

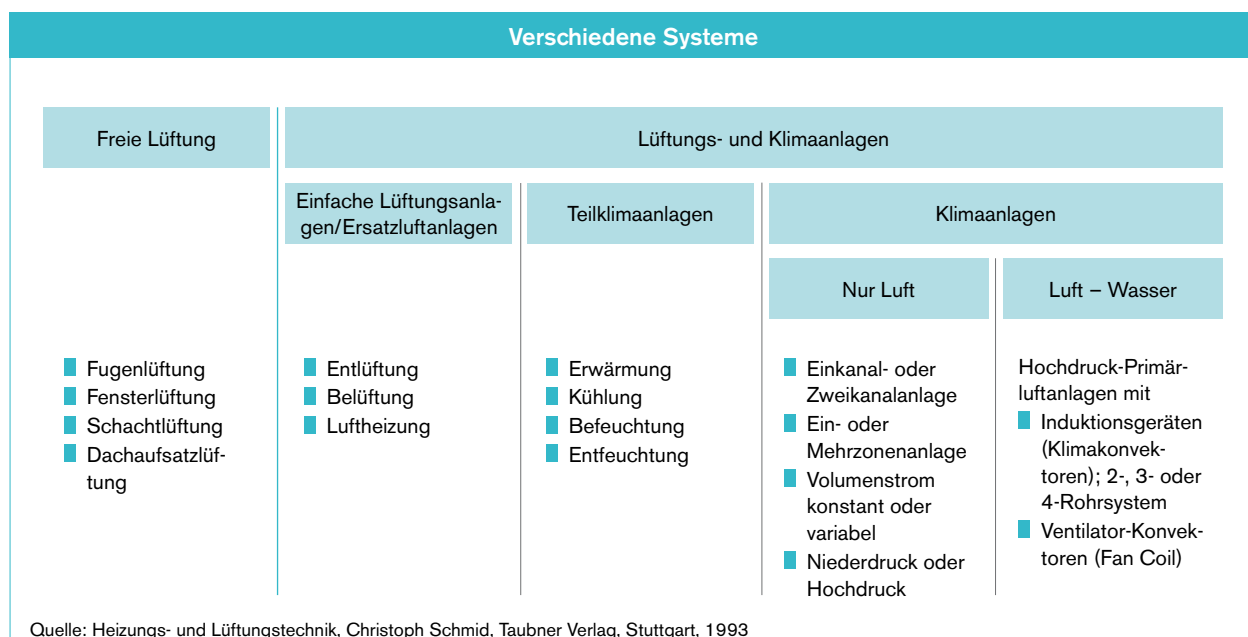
Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung haben in vielen Betrieben einen erheblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Der Energiebedarf ist dabei abhängig von den zu erzielenden Raumbedingungen (Temperatur), den inneren

Lasten (z. B. Abwärme von Maschinen und Geräten), dem Schadstoffanfall, der Raumgröße, der Personenbelegung, der Architektur und externen Lasten.



Abhängig von den Anforderungen an die lufttechnischen Anlagen ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Systemen im Einsatz. Je höher die technischen Anforderungen an

eine Anlage sind, desto höher ist meist der damit verbundene Energieverbrauch.





Abschätzung der jährlichen Betriebskosten einer Lüftungs- und Klimaanlage

Die Betriebskosten für eine Lüftungs- und Klimaanlage umfassen die Positionen Energiekosten (Strom, Wärme, Kälte, Wasser), Wartungs-, Instandhaltungs- und Bedienungskosten und die Kapitalkosten der Investition.

Die Energiekosten für eine Vollklimaanlage mit einer Luftleistung von 10.000 m³/h und einer Laufzeit von 10 Stunden/Tag an 5 Tagen pro Woche liegen etwa in folgenden Bereichen:

	Energieverbrauch [kWh/a]		Energiepreis [€/kWh]	Energiekosten [€/a]	
	von	bis		von	bis
Stromverbrauch Ventilatoren	11.000	14.000	0,1	€ 1.100	€ 1.600
Lüftungswärmeverluste	40.000	200.000	0,045	€ 1.800	€ 9.000
Befeuchtungswärme	40.000	50.000	0,045	€ 1.800	€ 2.250
Heizwärme	5.000	75.000	0,045	€ 225	€ 3.375
Kälte Außenluftkühlung	5.000	6.500	0,045	€ 167	€ 217
Kälte Entfeuchtung	7.500	8.500	0,033	€ 248	€ 281
Kälte Kühllast	20.000	40.000	0,033	€ 660	€ 1.320
Summe	128.500	394.000		€ 5.999	€ 17.842

Für einige Branchen bzw. Anwendungen von Lüftung und Klimatisierung existieren Energiekennzahlen, die Aufschluss über die Effizienz der Anlage geben. Beispiels-

weise gelten folgende Richtwerte für den Stromverbrauch (ohne Wärme und Kälte) der Lüftungsanlage von Bürogebäuden:

Belegung	Personenfläche m ² /P	Spez. Stromverbrauch – typisch		Spez. Stromverbrauch – effizient	
		Nichtraucher kWh/m ² /a	Raucher kWh/m ² /a	Nichtraucher kWh/m ² /a	Raucher kWh/m ² /a
sehr dicht	5	29	58	17	34
dicht	10	14	28	8	17
mittel	15	10	21	6	11
schwach	20	7	15	4	8



In den letzten Jahren ist der Einsatz von Klimaanlage stark gestiegen, was auch die Energiekosten im Unternehmen anwachsen lässt. Bei Beachtung einiger Tipps können bei der Lüftung und Klimatisierung erhebliche Kosten eingespart werden.

Energieeffizienz-Maßnahmen

- **Einsatzbereiche von Klimaanlage minimieren**
Klimaanlagen können zum Beispiel beim Neubau durch richtige Planung des Gebäudes gänzlich vermieden werden. Gute Wärmedämmung, geeigneter Sonnenschutz sowie die Reduktion der inneren Wärmelasten helfen mit, den Einsatz von Klimaanlage überflüssig zu machen. Auch der Einsatz von Pflanzen im Bürobereich kann mithelfen, die Kühllast zu verringern und das Raumklima zu verbessern (siehe auch Infoblatt „Sommerliche Überhitzung“).
- **Bedarfsgerechte Betriebsweise**
Die Anlagen sollten nur dann laufen, wenn tatsächlicher Bedarf herrscht, und sie sollten in dieser Zeit nur mit der tatsächlich notwendigen Leistung betrieben werden. Dies kann durch Zeitschaltuhren, Präsenzmelder, Fühler (Temperatur, Feuchtigkeit, Kohlendioxid), drehzahlgeregelte Ventilatoren, variable Umluftteile und durch gleitende Raumbedingung in Abhängigkeit von der Außenluft erreicht werden.
- **Luftbedarf möglichst gering halten**
Dadurch werden die Heiz- und Kühllast und der Strombedarf für die Luftförderung verkleinert (doppelte Luftmenge bedeutet 8-fachen Strombedarf), es treten weniger Zugerscheinungen auf, die Behaglichkeit steigt. Dies kann unter anderem durch Vermeidung von Überdimensionierungen, gezielte Luftführung für die

Zu- und Abluft sowie durch Reduktion von Emissionsquellen und inneren Lasten erreicht werden.

- **Effizienter Betrieb und Instandhaltung**
Regelmäßige Wartung der Anlage (Keilriemen, Filter, Wärmetauscher, Verdampfer usw.), Überprüfung auf Dichtheit, Schließen der Abluftklappen außerhalb der Betriebszeiten
- **Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen**
Möglichkeiten zur Reduktion des Heizwärmebedarfs sind zum Beispiel die Abwärmenutzung zur Zuluftvorwärmung
- **Optimale Planung und Anlagendimensionierung**
 - Strömungstechnisch optimierte Teile und Komponenten mit möglichst geringem Druckverlust
 - Energieeffiziente Aggregate, Betriebspunkte von Motor und Ventilator, Kompressor im Wirkungsgradmaximum betreiben
 - Optimierung der Luftgeschwindigkeiten
 - Minimierung der Kanallängen durch z. B. optimale Positionierung der Lüftungszentrale
 - Achten Sie beim Einbau von Lüftungskanälen auf möglichst geringe Strömungswiderstände (ausreichende Leitungsquerschnitte, Bögen statt Winkel, glatte Rohre)
 - Wärmedämmung der wärme- und kälteführenden Leitungen
 - Effiziente Kälteerzeugung (siehe Infoblatt „Prozesskälte“)
 - Verwendung von Umluft, Nutzung von Wärmeüberschuss aus anderen Hallen (Betriebsstellen)
 - Nutzung der Nachtkälte durch Spaltlüftung, Ansaugung der Frischluft über Erdkanäle, Bauteilaktivierung etc.





Welches Kühlsystem für welchen Einsatzbereich?

Zur Prozesskühlung bietet sich, falls möglich, die Nutzung von kaltem Grundwasser an. Dies ist in der Regel die energiesparendste Variante und stellt das ganze Jahr über ein Kühltemperaturniveau von ca. 8–10 °C zur Verfügung. Bis zu einer Kühltemperereatur von ca. 14 °C kommen als zweitbeste Lösung auch Kühltürme oder Trockenkühler in Betracht. Ist der Einsatz von Kältemaschinen notwendig, sollten die Möglichkeiten der Abwärmenutzung ausgeschöpft werden.

Wenn gleichzeitig mit dem Kühlbedarf erhebliche Abwärmemengen von mind. 75 °C zur Verfügung stehen, kann die Nutzung von Adsorptions- und Absorptionskälteanlagen sinnvoll sein. Der Wärmeüberschuss kann im Sommer z. B. aus Produktionsprozessen von einer KWK-Anlage oder einer Solaranlage stammen.

Klimatisierung von Büro- und Verwaltungsgebäuden

Energieintensive Kühlung und Klimatisierung von Büroräumen kann vermieden werden, wenn u. a. folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Sehr gute Wärmedämmung des Gebäudes
- Keine vollflächige Fassadenverglasung, sie führt fast immer zu hohen Wärmeverlusten im Winter und Überhitzung im Sommer

- Massive Bauten können im Sommer überschüssige Wärme besser „puffern“ als Leichtbauten, bei Leichtbauten kann die Wärme nachts evtl. durch „Luftspülung“ abgeführt werden
- Achten Sie auf eine Minimierung der inneren Wärmelasten (z. B. durch Verwendung energiesparender Bürogeräte wie Flachbildschirme)
- Geeigneter Sonnenschutz
- Fenster im Sommer bei Hitze geschlossen halten
- Eine Wärmerückgewinnungsanlage kann die Frischluft im Sommer abkühlen, eine Ansaugung der Luft über Erdkanäle verringert den Wärmeeintrag

Alles Wichtige auf einen Blick

- Bedarf von Klimaanlage durch verschiedene Maßnahmen minimieren
- Bedarfsgerechte Betriebsweise der Anlagen
- Auf geringen Luftbedarf achten
- Einsatz von Kälte- und Wärmerückgewinnungsanlagen
- Effizienter Betrieb und regelmäßige Wartung der Anlagen
- Wo möglich, Grundwasser-Kühlung einsetzen, wenn das nicht möglich ist, Kühltürme /Trockenkühler, erst dann Absorbations- oder elektrische Kompressionsanlagen.
- Neue Bürogebäude so planen, dass keine Klimatisierung erforderlich ist