



21°C Temperatur
niedriger CO₂-Gehalt

Wohlfühlgrad: durchatmen

Lüftungsanlagen in Wohngebäuden

MÜNSTER
ENERGIEWÄNDE
ENERGIEWÄNDE

immer gute Luft

positiv für Allergiker

weniger Kopfschmerzen

Schimmelbildung vermeiden

Wohlfühlmoment steigern

keine unangenehmen Gerüche

Heizkosten einsparen

weniger Stress

Förderprogramme

kaum Außengeräusche

MÜNSTERS
ENERGIEWÄNDE
ENERGIEGEMEINDE

Inhalt

I.	Einleitung	02
II.	Lüften – Wozu?	04
III.	Luftdicht Bauen und dann Lüften?	08
IV.	Energiesparendes Lüften heute – Die Technik	09
V.	Rechtliche Grundlagen	20
VI.	Planung, Ausführung und Betrieb	21
VII.	Förderung	24
VIII.	Im Überblick	25
IX.	Wer hilft weiter?	Rückseite

I. Einleitung

In den letzten Jahren nimmt der Trend zu immer stärker abgedichteten Gebäuden zu. Bei Altbauten konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Fenstersanierung und Dämmung, bei Neubauten steht seitdem die gesamte Gebäudehülle mehr und mehr im Blickfeld.

Weil diese Maßnahmen den freien Luftaustausch zwischen innen und außen signifikant reduzieren, ist nicht selten Schimmelbildung an den Innenwänden aufgrund zu hoher Luftfeuchtigkeiten die Folge. Auch mehrmaliges Lüften am Tag schafft dann keine ausreichende Abhilfe mehr.

Dabei lässt sich das Thema „Lüften“ nicht über einen Kamm scheren. Viele Lebensgewohnheiten des Alltags beeinflussen die Anforderungen an das Lüftungsverhalten, ohne dass wir uns dessen bewusst sind. Deshalb lässt sich die Frage nach dem richtigen Lüften nur individuell beantworten.

Wir Menschen haben ein relativ gutes und gesundes Temperaturempfinden, aber für die Wahrnehmung des wichtigsten „Lebensmittels“, der Luft, sind wir nicht besonders gut ausgestattet. Deshalb wissen wir nicht, wann es zu feucht ist, der Kohlendioxidgehalt zu hoch oder die Emissionen aus Teppichen und Möbeln die Schädlichkeitsgrenze überschritten haben.

Der Gesetzgeber hilft hier bis zu einem bestimmten Punkt weiter. Denn für das Thema Energieeffizienz in Gebäuden hat er klare Vorgaben entwickelt, für das unmittelbar damit zusammenhängende Thema „Lüften“ stehen lediglich Empfehlungen ohne rechtliche Bindung zur Verfügung.

Dabei steht eine praxisbewährte Lösung bereit: die Lüftungsanlage, auch als „Raumlüfttechnische Anlage“ oder abgekürzt RLT-Anlage bekannt. **Lüftungsanlagen verbinden einen kontinuierlichen Luftaustausch mit einer hohen Energieeffizienz.**

Gerade hochwertige energetische Gebäudestandards, wie zum Beispiel das Energiesparhaus Münster (siehe Broschüre „Münsters Energiesparhaus“), können auf effiziente Lüftungstechnik gar nicht mehr verzichten. Denn schließlich macht es keinen Sinn, in teure Dämmung und Wärmeschutz-

verglasung etc. zu investieren, wenn dann die Wärme durch ungewollte Leckagen oder ständiges Fensteröffnen wieder verloren geht.

Mit dieser Broschüre möchte die Stadt Münster Sie über den Vorteile von Lüftungsanlagen informieren und Ihnen bei der Umsetzung helfen.

50% Luftfeuchtigkeit
Lufttemperatur 21°C
Wohlfühlgrad: Erholung



„Endlich prima Klima – rund um die Uhr.“

II. Lüften – Wozu?

„Ich brauche Sauerstoff, mach' das Fenster auf“ wird sicherlich der häufigste Satz sein, der dem Öffnen eines Fensters vorausgeht. So sehr er dem subjektiven Empfinden entspricht; er trifft nicht die Realität. Denn bei den normalen Betätigungen im Wohnbereich benötigt ein Erwachsener nur zwischen 15 und 50 l Sauerstoff pro Stunde. In einem 20 m² großen Raum stehen aber 10.000 l zur Verfügung!

Der durchaus berechtigte Auslöser dieses Satzes hat andere Ursachen – z.B. die normale Staubbelastung sowie die Geruchsemissionen von Raumnutzern und Wohnraum-Materialien. **Denn Kopfschmerz oder Müdigkeit resultieren nicht aus dem fehlenden Sauerstoff, sondern z.B. aus einem Zuviel an Kohlendioxid (CO₂) oder anderen Schadstoffen in der Raumluft!** In einem geschlossenen Schlafzimmer kann eine gesundheitsbelastende Konzentration von CO₂, das wir selbst im Schlaf ausatmen, schon nach kurzer Zeit (ein bis zwei Stunden) erreicht sein.

Etwas sensibler reagieren wir Menschen auf den zweiten wichtigen Aspekt des Lüftens: die Raumluftfeuchtigkeit. Bestimmte Kombinationen von Temperatur und Feuchtigkeit empfinden wir als schwül oder „muffig“. **Bei etwa 20°C Raumwohlfühltemperatur aber sind wir für die Frage „Wie viel Wasser steckt in der Luft?“ viel zu unsensibel, um die Gebäude vor Feuchteschäden zu schützen. Sichtbarer oder versteckter Schimmelbefall etc. sind die bekannten Folgen.**





Dabei gibt es viele Feuchtequellen, die zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit im Gebäude beitragen: Pflanzen, Tierhaltung, trocknende Wäsche, das Kochen, unsere Atmung und viele andere mehr. Die Wassermenge, die im Schnitt täglich in einem 4-Personen-Haushalt erzeugt wird, füllt in etwa einen Putzeimer (5 bis 10 l täglich).

Produktion von Feuchtigkeit (Wasserdampf)

in Wohnungen:

kleine Topfpflanzen	7 – 15 g pro Stunde
mittelgroßer Gummibaum	10 – 20 g pro Stunde
trocknende Wäsche (geschleudert) 4,5 kg	50 – 200 g pro Stunde Trockenzeit
Wannenbad	ca. 1100 g pro Bad
Duschbad	ca. 1700 g pro Bad
Kochen	400 – 500 g pro Stunde Kochzeit
Braten	ca. 600 g pro Stunde Garzeit
Geschirrspülmaschine	ca. 200 g pro Spülgang
Waschmaschine	200 – 350 g pro Waschgang

vom Menschen:

Schlafen	40 – 50 g pro Stunde/Person
Haushaltsarbeit	ca. 90 g pro Stunde/Person
anstrengende Tätigkeit	ca. 175 g pro Stunde/Person

Die Luft selbst hat nur begrenzte Möglichkeiten zur Wasseraufnahme. Jeder Kubikmeter Luft kann nur eine bestimmte Menge gasförmigen Wassers als Dampf „verkräften“. Alles, was darüber hinausgeht, schlägt sich als Wasser auf Oberflächen nieder. Warme Luft kann hierbei wesentlich mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte.

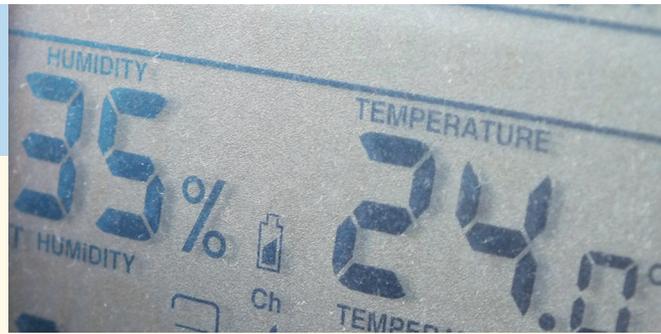
Für das Lüften ist es entscheidend, zu wissen, dass es auf den Temperaturunterschied zwischen draußen und drinnen ankommt: Kalte Außenluft strömt in die Räume, erwärmt sich dabei und nimmt in diesem Prozess Feuchtigkeit auf. Je kälter nun die Außenluft, desto mehr Luftfeuchte nimmt sie im Zuge des Erwärmens auf. Es wird beim Lüften also nicht nur feuchte warme Luft abgeführt. Die kalte Außenluft nimmt Feuchtigkeit aus den Betten, Teppichen, Tapeten etc. auf. Durch eine Wiederholung dieser Stoßlüftung lässt sich eine Wohnung ausreichend entfeuchten.

Im Winter kann daher auch etwas weniger gelüftet werden als in den Übergangszeiten. Ist die Luft zu trocken, belastet sie unsere Atemwege und Schleimhäute etc. Zu feuchte Luft aber begünstigt u.a. durch Kondensation an kalten Flächen, z.B. an ungedämmten Wänden, Wärmebrücken, zugestellten und schlecht belüfteten Bereichen etc., die Schimmelbildung.

60 % Luftfeuchtigkeit
geringer CO₂-Gehalt
Wohlfühlgrad: tiefenentspannt



Hygrometer



Zusammenfassung

Als Nutzer wissen wir weder, wann die Luftfeuchtigkeit, noch wann die Kohlendioxidkonzentration in der Raumluft zu hoch ist. Deshalb gilt folgende Faustregel: Halten wir in der Heizperiode die Luftfeuchtigkeit durch regelmäßiges Lüften zwischen ca. 40% bis 60%, werden gleichzeitig Feuchtigkeit, Kohlendioxid, Gerüche und Co. ausreichend abgeführt. Richtiges Lüften ist also gar nicht so einfach und wir sollten mindestens ein Hygrometer zur Messung aufstellen, um zu wissen, wann und ob wir richtig lüften.

Als sehr komfortable Alternative bietet sich eine raumluftechnische Anlage an. Sie sorgt für die ständige Abführung „verbrauchter“ Luft, ohne die teure Wärmeenergie „zum Fenster“ hinaus zu werfen.

„Atmende“ Wände und Co. und Früher war alles besser

Häufig wird der Begriff der „atmenden Wände“ benutzt. Dieser Begriff geht zurück auf falsch durchgeführte und mehr als 150 Jahre alte Experimente. Wände lassen – weil innen verputzt – keine Luft hindurch. Lediglich Wasserdampfmoleküle gelangen über die so genannte Diffusion durch die Wände – jedoch nur in einem sehr geringen Ausmaß. Nur ein geringer Anteil der Raumluftfeuchte gelangt also auf diesem Wege nach draußen.

III. Luftdicht Bauen und dann Lüften?

Neben der Schimmelbildung in Innenräumen wird häufig ein anderes Thema übersehen: der Eintrag von Luftfeuchte in die konstruktiven Bauelemente eines Gebäudes mittels Konvektion. Hierbei entweicht warme feuchte Raumluft durch Undichtigkeiten, z. B. durch Thermik oder Wind, in die Gebäudehülle und kann dort sehr viel Wasser eintragen, das dann zu Bauschäden führt. Dieser Effekt tritt unabhängig von der Frage ein, ob das Gebäude nun „normal“ oder – wie beim Energiesparhaus Münster – nach hohem Standard gedämmt ist. Aus diesem Grund verlangen die rechtlichen Vorgaben schon seit 1977 eine akkurate luftdichte Bauweise.



Die weiteren Vorteile der luftdichten Bauweise sind:

- ein besserer Schallschutz,
- die Vermeidung von Zugerscheinungen,
- das Unterbinden von Außengerüchen,
- kein Eindringen von Stäuben und Fasern.

Unser Tipp: Über einen sogenannten Luftdichtheitstest (Blower Door Test) können Sie die Dichtigkeit Ihres Gebäudes messen und mit vorgegebenen Grenzwerten abgleichen. Gleichzeitig können Undichtigkeiten gefunden und beseitigt werden.



Zusammenfassung

Die Gebäudehülle muss entsprechend den Regeln der Technik luftdicht gebaut sein, damit weder das Gebäude noch die Bewohner Schaden nehmen. In dieser Hülle sorgen dann definierte „Löcher“, wie Fenster, Fensterfalzlüftungen, Schachtlüftungen oder Lüftungsanlagen für den erforderlichen Luftwechsel. Die Höhe der Energieverluste hängt hierbei von der Lüftungsart ab.

IV. Energiesparendes Lüften heute – Die Technik

Es wird deutlich, dass das richtige Lüften eine echte Herausforderung ist. Deshalb ist es gut, dass uns heute bewährte technische Lösungen zur Verfügung stehen, die uns diese Aufgabe nicht nur abnehmen, sondern sie auch viel besser ausführen.

Die mechanische Bedarfslüftung stellt eine hygienisch einwandfreie Lösung zur Sicherung der Raumluftqualität unabhängig von Witterungs- und Nutzereinflüssen dar.

Hierbei werden drei Lüftungszonen definiert:

- die Zuluftzone, die etwa Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume umfasst,
- den Überströmbereich, wie z.B. Flure und das Treppenhaus, sowie
- die Abluftzone, die aus Feuchträumen und anderen besonders belasteten Zimmern besteht.

Alle Räume der Zu- und Abluftzone müssen ausreichend dimensionierte Überströmöffnungen haben, so dass eine ungehinderte Luftströmung auch bei geschlossenen Innentüren möglich ist. In dieser Anordnung stellt sich ein gerichteter Luftstrom von den Zuluftzonen über die Überströmzone in

die Abluftzonen ein. In der Abluftzone stellt sich durch die kleineren Raumvolumina im Vergleich zur Zuluftzone automatisch ein höherer Luftwechsel ein.

Es gibt verschiedene technische Möglichkeiten, die im Folgenden in ihrer Funktion und ihren Eigenschaften beschrieben werden:

- die Schachtlüftung
- die Fensterfalzlüftung
- die anlagentechnische Lüftung über zentrale oder dezentrale raumlufttechnische Anlagen

Letztere wird auch als kontrollierte Wohnraumlüftung (KWL) bezeichnet.

Bei der **Schachtlüftung** wird ohne den Einsatz von elektrischer Energie, also ohne Ventilator, gelüftet. Diese „Berliner“, „Kölner“ oder auch „Dortmunder“ Lüftungen werden heute kaum noch eingesetzt. Die Abluft strömt dabei häufig durch den oberen Wandbereich des innenliegenden Bades oder WCs in einen Schacht, während die Zuluft durch Fugen oder im unteren Wandbereich liegende Zuluftöffnungen in der Küche oder sogar in Lebensmittelschränken nachströmt.

Diese Lösungen nutzen thermische Effekte und den Winddruck. **Mit ihr sind jedoch folgende Nachteile verbunden:** Nutzerunabhängiges Lüften, unnötige Energieverluste und Zugerscheinungen. Immerhin können damit aber zu hohe Luftfeuchtigkeiten verhindert werden. Zudem kommen in der Regel Nachströmöffnungen in Wohn- und Schlafräumen nicht vor. So werden diese Bereiche nicht mit Frischluft versorgt.

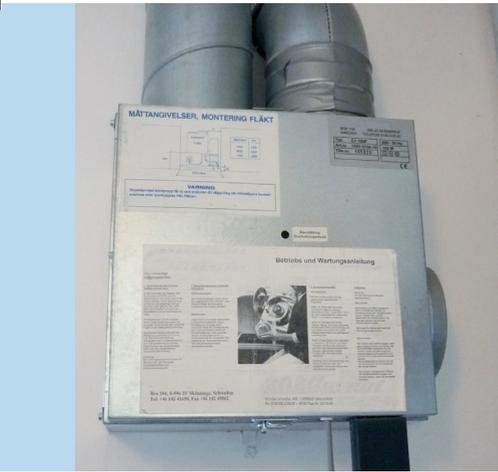
Bei der **Fensterfalzlüftung** werden im Rahmenbereich spezielle Beschläge oder Dichtungen eingebaut oder – im einfachsten Fall – Dichtungen entfernt. Diese Maßnahmen sorgen für einen permanenten Luftwechsel. Im besten Fall sind diese Lösungen selbststeuernd und regeln nach Bedarf automatisch abhängig von Luftfeuchtigkeit oder Winddruck. So wird bei zu hohem Winddruck die Öffnung wieder gedrosselt bzw. verschlossen, damit keine Zugerscheinungen auftreten. **Diese Lüftungstechnik ist einfach und erprobt, hat aber den Nachteil, dass nicht immer bedarfsgerecht gelüftet wird und keine Wärmerückgewinnung stattfindet.** Hinzu kommt, dass der Schallschutz nicht in dem Maße gegeben ist wie bei einer RLT-Anlage. Nicht zuletzt erfordert die Fensterfalzlüftung eine Überströmlüftung.

Lufttemperatur 24°C
keine Schadstoffe
Wohlfühlgrad: lustig sein



Anlagentechnische Lüftungen

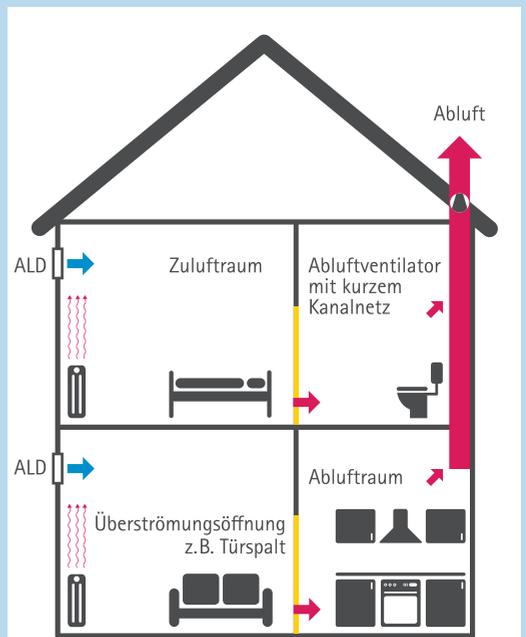
(RLT) gibt es als zentrale und dezentrale Lösung. Letztere findet nur in einzelnen Wohnungen bzw. Wohnbereichen Anwendung. Weiter wird zwischen RLT-Anlagen mit und ohne Wärmerückgewinnung unterschieden. Auf jeden Fall erfolgt die Bewegung der Luft nicht mehr durch thermische Effekte oder Wind, sondern kontrolliert durch motorischen Antrieb über Ventilatoren.



Die drei wichtigsten Typen an RLT-Anlagen:

Abluftanlagen

Ein Ventilator saugt Luft aus den starkbelasteten Bereichen – z.B. Küche, Bad, WC – ab und führt diese über ein Rohr nach draußen. Wenn Luft auf diese Art abgesaugt wird, muss und soll frische Außenluft in die anderen Räume der Wohnung nachströmen. Für die Luftzufuhr sind sogenannte Außenluftdurchlässe (ALD) – z.B. in der Wand, dem Rolladenkasten, dem Fensterrahmen oder in den Fensterdichtungen – zuständig, die sich in Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmern befinden. Größe und Lage der ALDs werden auf die jeweilige Wohnung genau abgestimmt. Abluftanlagen können beispielsweise auch einfach mit dem Lichtschalter gekoppelt werden, z.B. bei Bädern ohne Fenster. Optimal ist es, wenn unabhängig von Ihrer Anwesenheit eine dauerhafte Mindestlüftung der Wohnung erfolgt.

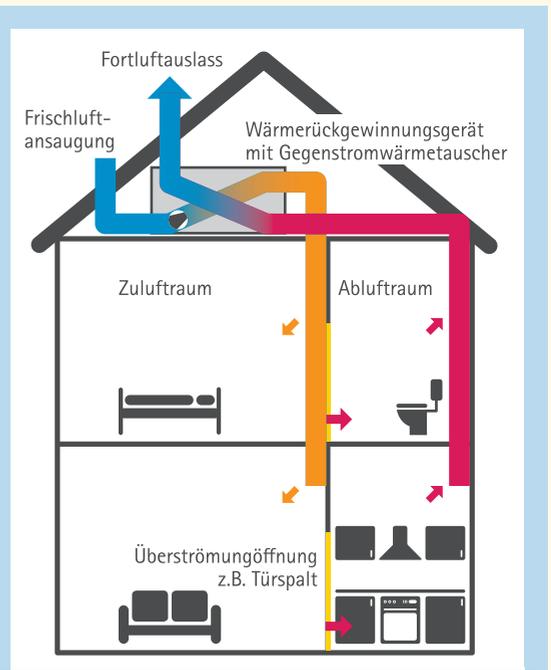


Prinzipskizze einer Abluftanlage

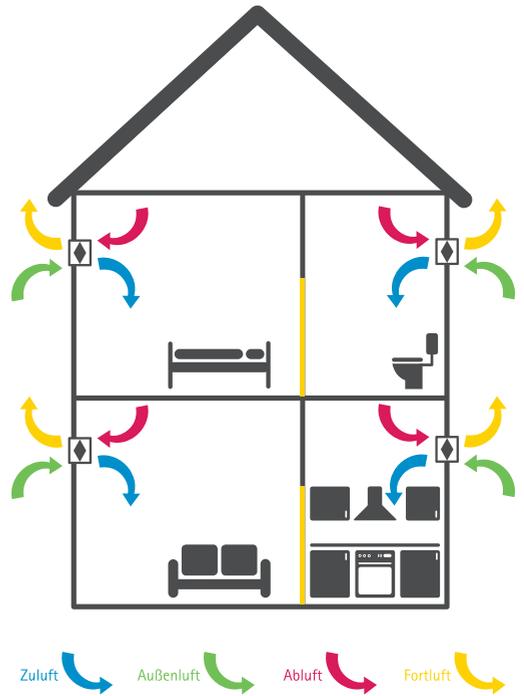


Zentrale Zu- und Abluftanlagen

Mit einem Ventilator wird die Raumluft in den belasteten Räumen abgesaugt. Die Außenluft wird mit einem zweiten Ventilator über Luftkanäle hereingeleitet. Diese Zuluft wird zuerst in die Aufenthaltsräume – Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer – geführt. Von dort gelangt sie über die Überströmräume, z.B. den Flur, in die Ablufträume. Fast alle Zu- und Abluftanlagen bieten in einem zentralen Gerät eine Wärmerückgewinnung: d.h. die frische Außenluft wird durch einen Wärmetauscher durch die Abluft erwärmt – ohne Gerüche und Feuchte aufzunehmen. Bei effizienten Anlagen ist die Zuluft fast so warm wie die Raumlufttemperatur. Der Effekt: Sie sparen Heizkosten und vermeiden kalte Zugluft. Die Lüftung kann in mehreren Stufen eingestellt werden. Auch hier empfiehlt sich eine permanente Grundlüftung. Die frische Zuluft kann zudem gefiltert werden, u.a. mit Pollenfiltern für Allergiker.



Prinzipskizze einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



Prinzipskizze einer dezentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Dezentrale Lüftungsgeräte

Mit dezentralen Lüftungsgeräten können Sie einzelne Räume be- und entlüften. Montiert werden diese an der Außenwand neben dem Fenster oder im Bereich der Fensterbank. Alternativ werden sie mit dem Heizkörper kombiniert und unter dem Fenster befestigt. In den meisten Fällen handelt es sich um Zu- und Abluftgeräte. Auch hier ist Wärmerückgewinnung üblich, der Wirkungsgrad ist jedoch niedriger als

bei zentralen Lüftungsanlagen. Die Lüftung ist in mehreren Stufen regelbar und lässt sich gut an die Raumnutzung anpassen. Jedes Lüftungsgerät benötigt mindestens eine Öffnung in der Fassade. Entweder geschieht dies raum- oder etagenweise.

Und was ist mit der „Fugenlüftung“?

Immer wieder werden Sie beim Bauen oder Sanieren der Meinung begegnen, dass man gar nicht so dicht bauen darf, meistens einhergehend mit der Aussage, dass ein Zuviel an Dämmung schädlich für das Gebäude ist. Als Begründung wird angegeben, dass frische Luft ja permanent im Haus benötigt werde. Diese Meinung ist jedoch falsch und hält einer Prüfung nicht stand. **Denn der durch Fugen und andere Undichtigkeiten in der Gebäudehülle entstehende Luftaustausch kann nicht reguliert oder begrenzt werden. Zudem geht hier eine Menge an Energie verloren. Aber der wichtigste Grund: Eine solche Bauweise ist schon seit über 30 Jahren nicht mehr zulässig.** Um beispielsweise die Baustanz vor eindringender Raumluftfeuchtigkeit und damit Feuchteschäden zu schützen, hat der Gesetzgeber über die damalige Wärmeschutzverordnung von 1977 eine luftdichte Bauweise gefordert. Die willkürliche Fugenlüftung stellt in fast jedem Fall einen planerischen und handwerklichen Fehler dar, der Energieeffizienz und Klimaschutz verhindert.

Vorteile von zentralen Lüftungsanlagen

Die Nutzer können bei einer Lüftungsanlage auch die Fenster öffnen, sind andererseits jedoch nicht auf die Fensterlüftung angewiesen. Die ist eigentlich nicht mehr erforderlich, allenfalls bei hohen Belastungen (Partys etc.). **Ansonsten läuft eine solche Anlage ähnlich automatisch komfortabel wie die Heizungsanlage. Standardmäßig** können folgende Lüftungsstufen per Hand eingestellt werden: Ein-/Ausschaltung (keine „Zwangslüftung“) und eine Einstellung von Leistungsstufen: Partystellung (Volllast), Normal (bei Anwesenheit) und Grundlüftung (bei Abwesenheit der Bewohner). Besser ist es allerdings, die **Anlagen mit Sensoren** zu versehen, die für eine automatische Anpassung der Luftmenge an die jeweiligen Anforderungen sorgen. Erhältlich sind Feuchtefühler und Sensoren (VOC-Sensoren), die auf Kohlendioxid oder Raumluftbelastungen reagieren. **Im Sommer kann der Nutzer entscheiden, ob man dem Komfort zuliebe oder um Umgebungsgeräusche (z.B. Verkehrslärm), Blütenpollen oder Feinstaub draußen zu halten, die Anlage weiterbetreibt.** In diesem Fall wird der Wärmetauscher mit einem sogenannten Bypass überbrückt und die Anlage beschränkt sich auf die Luftförderung.



ruhige Wohnung
Wohlfühlgrad: erholen
keine unangenehmen Gerüche

In Hitzeperioden kann die Anlage dann auch genutzt werden, um in der Nacht das Gebäude auszukühlen. In der Regel wird jedoch die Anlage außerhalb der Heizperiode ganz abgeschaltet und über die Fenster gelüftet. Fensterlüften in der Heizperiode ist zwar auch möglich, aber nicht mehr sinnvoll, weil teure Energie verloren geht.

Bei den Anlagen zur kontrollierten Wohnungslüftung handelt es sich nicht um Klimatechniken mit den bekannten Nachteilen wie in Autos, Büros, Verkaufsläden etc.

Zum Hintergrund: Klimatechniken vermischen kalte und warme Luftströme, so dass kein Luftaustausch stattfindet. Im Gegensatz dazu wird in Lüftungsanlagen die Raumluft ausgetauscht, so dass weder die Geruchs- noch Hygieneprobleme von Klimatechniken entstehen können.

Den Wohnräumen wird ausschließlich frische und über den Wärmetauscher erwärmte Außenluft zugeführt, eine Vermischung mit belasteter Luft findet nicht statt. Auf Wunsch kann die Anlage mit Techniken der Luftbehandlung, wie etwa Kühlung oder Befeuchtung, ausgestattet oder nachgerüstet werden. Sollte die Luft während der

Heizperiode zu trocken sein, kann die Anlage „runtergefahren“, also auf geringere Volumenströme eingestellt werden. (Ggf. kann Wasserdampf auch über Zimmerpflanzen, Wäschetrockner oder einen Luftbefeuchter zugeführt werden.)

Ergänzend kann ein sogenannter Erdreichwärmetauscher (EWT) eingebaut werden (im einfachsten Fall ein langes Rohr, im Erdreich um das Haus verlegt). Durch diesen wird die Frischluft angesaugt. So gelangt im Sommer kühle Luft und im Winter leicht erwärmte Luft in die Lüftungsanlage.



Zusammenfassung

Es gibt vielfältige Formen des energiesparenden Lüftens. Als besonders komfortabel haben sich die so genannten raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) mit oder ohne kontrollierter Wohnraumlüftung (KWL) herausgestellt. Bevor Sie allerdings Ihre Wahl treffen, sollten Sie sich umfassend informieren. Adressen finden Sie auf der Rückseite.

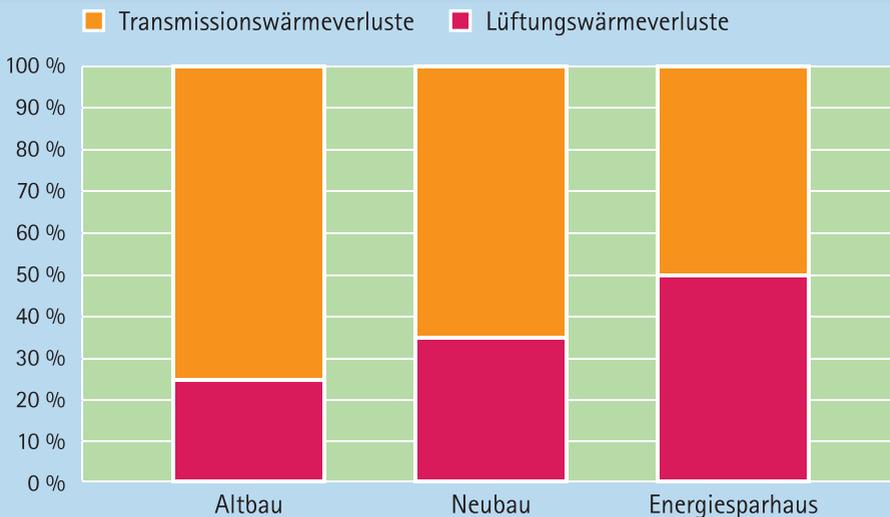
V. Beispiele aus der Praxis

Kosten und Effizienz – Die Rolle der Lüftungswärmeverluste

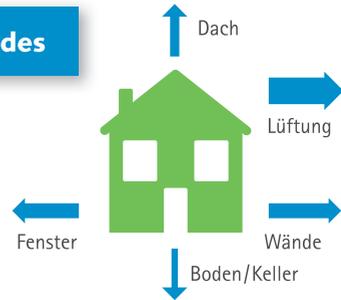
Die gesamten Wärmeverluste eines Gebäudes ergeben sich aus:

- den so genannten **Transmissionswärmeverlusten**, also den Verlusten über die Gebäudeflächen wie Außenwände, Fenster, Türen, Dächer, Kellerdecken, Bodenplatten und Wärmebrücken sowie
 - den **Lüftungswärmeverlusten** über den freien Luftaustausch durch zeitweise oder dauerhaft vorhandene Gebäudeöffnungen.
- Je energieeffizienter gebaut wird, desto größer wird der Anteil der Lüftungswärmeverluste an den Gesamtwärmeverlusten. Die Lüftungswärmeverluste betragen in etwa:
- ca. 25 Prozent bei Gebäuden ab ca. 1982 (Einhaltung der Wärmeschutzverordnung)
 - 30 – 40 Prozent bei Einhaltung des heutigen Standards nach Energieeinsparverordnung,
 - über 50 Prozent in sehr effizienten Gebäuden, wie z.B. dem Energiesparhaus Münster

Ungefähre Verteilung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste bei verschiedenen Energiestandards



Wärmeverluste eines Gebäudes



Beispiel Neubau: Energiesparhaus Münster

Wie in der Grafik links aufgeführt, wächst der Anteil der Lüftungswärmeverluste an den Gesamtverlusten, je effizienter das Gebäude gedämmt und abgedichtet ist. Deshalb lassen sich weitere wesentliche Einsparpotentiale nur noch mit Hilfe einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erzielen. Ein typisches freistehendes Einfamilienwohnhaus, wie etwa das Energiesparhaus Münster, mit ca. 150 m² Wohnfläche in effizienter Bauweise benötigt etwa 7.500 kWh/a Gas- oder Fernwärme.

Die Investitionen für eine einfache Abluftanlage liegen in einer Größenordnung von ca. 2.500 €. Für eine RLT-Anlage mit Wärmerückgewinnung müssen 5.000 bis 10.000 € eingeplant werden. **Dem stehen Einsparungen beim Heizsystem gegenüber, die sich durch die Verkleinerung bzw. Einsparung der Heizflächen ergeben.**

Die Höhe der Einsparung hängt hierbei von der Art der verwendeten Materialien und der konkreten Anlagenplanung ab.

Die jährlichen Kosten für den Betriebsstrom betragen bei einer Wohnungsgröße von etwa 150 m² und einem Strompreis von 25 Cent/kWh im Fall einer Abluftanlage

ca. 60 €, bei einer Anlage mit Wärmerückgewinnung ca. 100 €. Zudem schlagen jährliche Wartungs- und Filterkosten von ca. 100 € insbesondere bei zentralen Anlagen zu Buche.

Den Aufwendungen stehen bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung Heizenergieeinsparungen von 3000 – 4000 kWh gegenüber. Das entspricht bei einem Wärmepreis von 0,08 €/kWh (Erdgas beispielsweise) einer Ersparnis von jährlich etwa 300 €.

Insofern sind bei gleichbleibenden Energiepreisen Amortisationszeiten zwischen 10 und 20 Jahren zu erwarten. Nicht warten müssen Sie auf den deutlichen Gewinn an Wohnkomfort. Den spüren Sie sofort.



„Die Kosten-/Nutzenrechnung geht voll auf.“



Beispiel Altbausanierung auf KfW-Effizienzhaus 100-Standard

Ein typisches freistehendes Einfamilienwohnhaus mit ca. 150 m² Wohnfläche, das umfassend gemäß KfW-Effizienzhaus 100-Standard saniert wurde, benötigt etwa 15.000 kWh/a Heizenergie. Diese Menge verteilt sich ungefähr zu 2/3 auf die Transmissionswärmeverluste und 1/3 auf die Lüftungswärmeverluste, die sich aus der Fugenlüftung durch verbliebene Leckagen und der gewollten Fensterlüftung zusammensetzen.

Die Effizienzverbesserung und die jährlichen Kosten sind vergleichbar mit den für das Energiesparhaus Münster angegebenen Zahlen. **In beiden Fällen, egal ob Neu- oder Altbau, findet eine wesentliche Komfortverbesserung statt.**

Die Investitionskosten müssen nicht notwendigerweise höher ausfallen als bei einem Neubau: durch geschickte technische Lösungen lassen sich die Rohrsysteme auch ohne umfassende Kernsanierung versteckt einbauen, beispielsweise durch die Nutzung nicht mehr benötigter Kaminschächte.



Zusammenfassung

Je effizienter die Dämmung der Gebäudehülle ist, desto größer ist der Anteil der Lüftungswärmeverluste an den Gesamtwärmeverlusten. Deshalb lassen sich gerade durch den Einbau einer Lüftungsanlage noch enorme Einsparpotenziale ausschöpfen. Die Praxisbeispiele zeigen, dass Wahl und Auslegung einer Lüftungsanlage sehr genau auf die baulichen Rahmenbedingungen abzustimmen sind.

Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Fensterlüftung, der Abluftanlage und der zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG)

	Wohnungslüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	Abluftanlagen	Fenster
Wärmerückgewinnung bis zu über 90 Prozent	++	--	--
Anordnung der Zuluftelemente	+	o	-
Luftförderung (Zu- und Abluft)	-	+	o
Stromverbrauch	o	o	++
Einbau von Feinfiltern möglich	ja	ja	nein
regelmäßige Wartung	2x jährlich	1x jährlich	1x jährlich
Ansprüche an Luftdichtigkeit des Gebäudes	ja	ja	ja
Förderung	+	-	-
Investitionskosten	hoch	niedrig	keine
Nutzerabhängig	nein	nein	ja
Komfort	++	-	--

V. Rechtliche Grundlagen

Beim Einbau von Lüftungsanlagen sind folgende rechtliche Bestimmungen zu berücksichtigen:

Im Rahmen des für Neubauten und teils auch für Altbausanierungen notwendigen Wärmeschutznachweises („öffentlich-rechtlicher Nachweis“) sind u. a. Berechnungen nach der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** aufzustellen. Lüftungsanlagen, insbesondere die mit Wärmerückgewinnung, führen im Rahmen dieser Berechnungstechnik zu besseren Ergebnissen. Da auch die KfW mit ihren Programmen „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ die EnEV-Berechnungsmethodik vorschreibt, sind auch hier Vorteile durch Lüftungsanlagen nutzbar.

Die Zielvorgaben des **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes – EEWärmeG** verlangen zusätzlich unabhängig von der EnEV den Einsatz von erneuerbaren Energien bei der Errichtung von Gebäuden. Diese Bedingungen können durch Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung erfüllt werden.

Die **DIN 1946-6** verlangt die Erstellung eines „Lüftungskonzeptes“ bei Neubauten und auch bei bestimmten Altbausanierungen (Fenster- und Dachsanierungen). Der Planer oder Verarbeiter muss festlegen, wie aus Sicht der Hygiene und des Bau-schutzes der notwendige Luftaustausch erfolgen kann. Nach der Norm werden vier Lüftungsstufen unterschiedlicher Intensität festgelegt. Die Lüftung zum Feuchte- und Bautenschutz ist nutzerunabhängig sicherzustellen. Zu beachten ist weiterhin, dass die Norm ein Standardnutzungsverhalten ansetzt, welches im Einzelfall stark von der Realität vor Ort abweichen kann. So sieht diese Norm beispielsweise eine Feuchtebelastung durch Wäschetrocknen in der Wohnung nicht vor. Die Dimensionierung von Luftvolumenströmen der Lüftungsanlage können nach dieser Norm geplant und ausgelegt werden.



Zusammenfassung

Der Einbau einer RLT-Anlage unterliegt den rechtlichen Bestimmungen verschiedener Regelwerke. Diese sind in jedem Fall zu berücksichtigen.

VI. Planung, Ausführung und Betrieb

Frühzeitige Abstimmung mit allen Hausbewohnern!

Die Überlegungen zum Einbau einer Lüftungsanlage im Rahmen eines Neubaus oder einer Sanierung sollten möglichst frühzeitig angestellt werden. Sinnvoll ist es, im Rahmen der Durchführung einer unabhängigen Energieberatung diese Thematik ausführlich mit ggf. allen Nutzern des Gebäudes zu besprechen. Lüftungsanlagen können nur sinnvoll und effizient betrieben werden, wenn sie von allen Hausbewohnern akzeptiert und nicht durch Fehlverhalten in ihrem Betrieb gestört oder gar überflüssig gemacht werden.

Eine frühzeitige Beschäftigung mit dem Thema ist auch deshalb wichtig, weil eine späte Planung oder der nachträgliche Einbau solcher Anlagen unnötigen Mehraufwand verursacht, wenn es nicht schon zu spät dafür ist. So lässt sich eine Solaranlage relativ einfach nachrüsten, eine Lüftungsanlage nur unter erschwerten Bedingungen!

Schallschutz beachten!

Sowohl die Ventilatoren selber als auch das Gesamtsystem können bei unsachgemäßer Planung und Ausführung unangenehme Geräuschbeeinträchtigungen verursachen. Der Einsatz von Schalldämpfern schafft hier Abhilfe. Lassen Sie sich fachkundig beraten!

Raumweise Luftvolumenströme und Nutzung

Durch einen Fachplaner sollten die erforderlichen Luftvolumenströme in Hinblick auf die Nutzung und Nutzungsänderung berechnet und mit Ihnen abgestimmt werden.

Abstimmung der Technik mit der Heizungstechnik

Die Wärmerückgewinnung führt dazu, dass geringere Heizleistungen notwendig sind. Aus diesem Grund sollten die Planungen der Lüftungs- und der Heizungsanlagentechnik aufeinander abgestimmt werden.

Wartung der Lüftungsanlage!

Mechanische Lüftungsanlagen bedürfen wie alle haustechnischen Anlagen einer regelmäßigen Inspektion und Wartung, um einen dauerhaft effizienten Betrieb sicherzustellen. Bei Abluftanlagen beschränkt sich die notwendige Wartung in der Regel auf den Austausch bzw. die Reinigung von Filtern sowie auf die Reinigung von Außen- und Abluftdurchlässen sowie des Lüfterrades. Diese Arbeiten können ggf. auch von Laien im Abstand von sechs Monaten durchgeführt werden. Bei Zu-/Abluftanlagen wird die Frischluft durch einen Kanal gefördert, dessen einwandfreier hygienischer Zustand langfristig gewährleistet sein muss.

Da die Gesundheit der Bewohner vom einwandfreien Zustand eines technischen Systems abhängig ist, muss in diesem Fall der Wartung erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Intervalle von drei bis sechs Monaten sind zu empfehlen. Die Reinigung und der Filterwechsel können ebenfalls auch in Eigenleistung erfolgen.



Betrieb

Die mechanische Lüftungsanlage soll für Sie ein leicht verständliches und gut zu handhabendes Werkzeug für eine gute und bedarfsgerechte Wohnungslüftung sein. Die Bedienung der Anlage muss daher in einer gut lesbaren Anleitung dargestellt sein, die Ihnen vorgelegt und erläutert wird. Der zuständige Fachmann sollte Ihnen eine detaillierte Einweisung in die Anlage geben und für Fragestellungen erreichbar sein.

Einregulierung

Unter der Einregulierung versteht man die Justierung von Anlagenregelungen und Ventilstellungen auf die vom Planer berechneten Volumenströme der Zu- und Abluftöffnungen. Nur wenn in allen Räumen die richtigen Werte eingehalten werden,

wird auch die angestrebte Energieeffizienz erreicht. Die Kontrolle der Volumenströme erfolgt dabei über Messungen. Ganz wesentlich ist dieser Punkt für Anlagen mit Wärmerückgewinnung. Stimmen die Volumenströme der Ab- und Zuluft nicht genau überein, wird die Differenz über die Restundichtigkeiten des Gebäudes gezogen. Aus diesen „Leckströmen“ kann keine Wärme zurückgewonnen werden. Zudem besteht die Gefahr, dass warme und feuchte Raumluft in die Bauteile des Hauses gesogen wird und so Bauschäden entstehen können. Die Einregulierung wird deutlich erleichtert, wenn im Zu- und Abluftstrang jeweils eine Messblende eingebaut wird.

Gute Handwerker und Planer?

Einen guten Fachplaner zu finden ist einfach. Es gibt gute Netzwerke an Energieberatern, die Ihnen weiterhelfen. Selbstverständlich geben Ihnen auch die Anlagen-Hersteller weiterführende Informationen. Wichtig ist, dass der Handwerker über umfangreiche Kenntnisse in punkto Lüftungsanlagen verfügt. Lassen Sie sich deshalb Referenzen bereits eingebauter Anlagen zeigen.



Zusammenfassung

Je eher die Planung beginnt, desto besser sind die Abstimmungs- und Optimierungsprozesse sowie Ihre Lüftungsanlage. Nutzen Sie dazu unser umfassendes Beratungsangebot auf der letzten Seite.

21% Sauerstoffgehalt
kein Kondenswasser
Wohlfühlgrad: unbelastet genießen!



VII. Förderung

Eine direkte Förderung über Zuschüsse kann es vom Land NRW über das so genannte progres-Programm geben. Die Zuschüsse beim Neubau wie auch in der Altbausanierung können 1.000,- € und mehr je Anlage betragen. Es sind bestimmte Bedingungen in der Energieeffizienz des Gebäudes und der Anlage sowie gute Qualitäten bzgl. der Luftdichtheit (Blower Door Test) einzuhalten.

Die Stadt Münster fördert Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung im Bereich Altbausanierung ebenfalls mit einem Zuschuss.

Beide Programme fördern energieeffiziente Anlagen mit integrierter Wärmerückgewinnung.

Über das bundesweite Programm „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) werden Lüftungsanlagen sowohl als Gesamtpaket im Rahmen einer Sanierung zum Effizienzhaus als auch als Einzelmaßnahmen gefördert. Die Förderung erfolgt entweder durch zinsgünstige Kredite oder Zuschüsse.



Zusammenfassung

Lüftungsanlagen werden sowohl über das Land NRW als auch die Stadt Münster gefördert. Zudem können günstige KfW-Fördermittel beantragt werden.

50% Luftfeuchtigkeit
keine trockener Hals
Wohlfühlgrad: Spaß haben!



VIII. Im Überblick

Die Außenhüllen sanierter und neu erstellter Gebäude verfügen heute über eine hohe Dichtigkeit. Der Grund sind rechtliche Anforderungen, um deutliche Energieeinsparungen zu erzielen. Dies verlangt jedoch vom Gebäudenutzer eine hohe Eigenverantwortung in punkto „richtiges“ Lüften ohne Lüftungsanlage ab.

Zu wenig zu lüften kann zu hohen Konzentrationen „verbrauchter“ Luft (CO₂, Gerüche, flüchtige organische Verbindungen, übermäßige Feuchtwärme etc.) in der Raumluft und zu Schimmelbildung oder Bauschäden führen. Bei einem Zuviel der Fensterlüftung besteht die Gefahr, die teure Wärmeenergie wieder an die Außenluft zu verlieren und trotzdem einen Bauschaden zu bekommen.

Aus diesem Grunde sind raumluftechnische Anlagen sehr zu empfehlen, die mit einem Wärmetauscher ausgestattet sind und für eine kontrollierte, an das Nutzerverhalten angepasste Lüftung sorgen. Sprechen Sie mit Ihrem Fachunternehmen vor Ort oder

wenden Sie sich an einen fachkundigen Berater. Kontaktadressen für weitere Informationen finden Sie auf der Rückseite.

Die Vorteile auf einen Blick:

- individuell auf das Haus eingestellte Lüftungsanlage
- minimierte Energieverluste durch Wärmerückgewinnung
- automatischer Abtransport von CO₂-belasteter Luft und von unangenehmen Gerüchen
- Unterbinden von Bauschäden am Gebäude
- Fenster dürfen weiterhin geöffnet werden
- verminderte Geräuschimmission
- Filter für Allergiker/Schadstoffe
- keine Schimmelbildung durch unzureichende Lüftung
- Finanzierung mit attraktiven Fördermitteln
- Verbesserung des Lebensstandards durch gesteigerten Wohnkomfort
- kein Lüftungsstress
- immer frische Luft

IX. Wer hilft weiter?

Verbraucherzentrale NRW – Energieberatung

Telefonische Beratung

Aegidiistr. 46, 48143 Münster

Mi. 15–18 Uhr und Do. 9–13 und 15–17 Uhr

Tel. 02 51/51 82 43

Persönliche Beratung

Die Mitarbeiter der Verbraucherzentrale bieten eine persönliche Beratung nach Terminvereinbarung (Tel. 02 51/442 99) in der Verbraucherzentrale oder Mo. von 9–16 Uhr im Kundenzentrum im Stadthaus 3 (Albersloher Weg 33) in der offenen Sprechstunde an.

Umweltberatung der Stadt Münster im Stadtwerke Cityshop

Salzstraße 21, 48143 Münster

Zu den Beratungszeiten persönlich und telefonisch unter Tel. 02 51/492–67 67

Mo. 15–20 Uhr, Di. bis Do. 10–13 Uhr und jeden 3. Samstag / Monat 11–17 Uhr

Verband für Wohnungslüftung e.V.

www.wohnungslueftung-ev.de

Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte e.V. (TZWL)

www.tzwl.de



Internet

www.klima.muenster.de

Impressum

Stadt Münster – Amt für Grünflächen und Umweltschutz

Text: Andreas Deppe, Planungsbüro ENTECH · Textüberarbeitung, Gestaltung und Umsetzung: pars pro toto GmbH |
agentur für kommunikation · Bilder: Andreas Deppe, Planungsbüro ENTECH; Thomas Strotmann, pars pro toto
GmbH; Amt für Grünflächen und Umweltschutz; Fotolia.com: Fotowerk, detailblick, diepre, contrastwerkstatt,
Meddy Popcorn, Yuri Arcurs, Jürgen Fälchle, Shestakoff, Subbotina Anna · Juni 2013