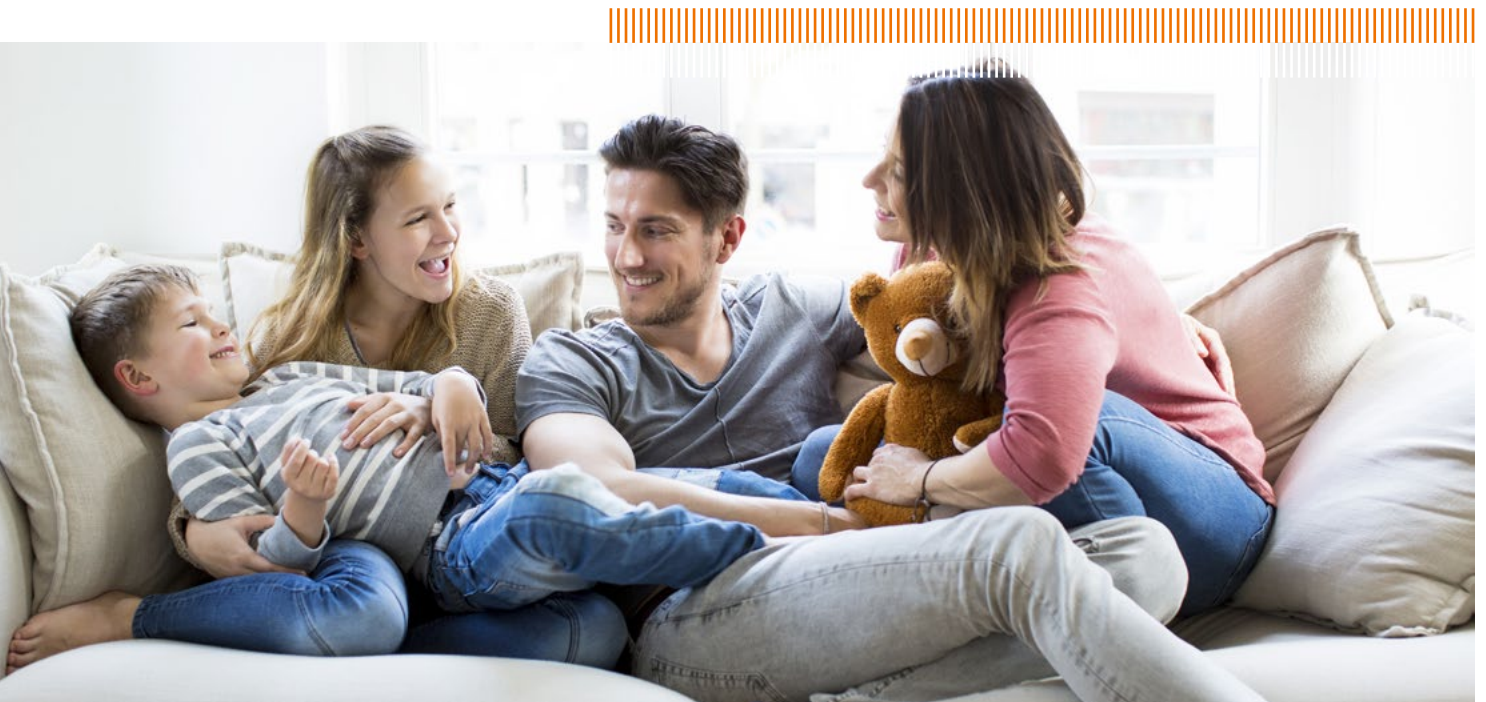




## Gesundes Raumklima

Mit Energieeffizienz zu behaglichem  
Wohnen ohne Schimmel



## Gesundes Raumklima Das A und O für's Wohlbefinden

Wir halten uns bis zu 90 Prozent unseres Lebens in geschlossenen Räumen auf. Für unser Wohlbefinden ist ein optimales Raumklima deshalb unabdingbar.

Aber: Wie können Gebäude optimal beheizt und belüftet werden? Wie passen die Anforderungen an moderne Gebäude mit gesundem Raumklima zusammen? Steht die geforderte Luftdichtheit einer gesunden Raumluft entgegen? Wie soll die gesunde, frische Luft in die Räume kommen, wenn die Gebäude luftdicht sind? Auf welchem Weg können „verbrauchte“ Luft und Schadstoffe aus dem Haus entweichen, ohne dass auch gleich die Wärme, also Energie, unkontrolliert zum Fenster hinaus entschwindet? Gibt es tatsächlich einen Zusammenhang zwischen Schimmelpilzbildung und Wärmedämmung?

Kurzum: Wie kann ein gesundes Raumklima energieeffizient erreicht werden?

**Antworten auf diese und weitere Fragen lesen Sie in dieser Broschüre.**

### Thermo-Hygrometer

Mit Hilfe eines Thermo-Hygrometers ist die gleichzeitige Bestimmung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit möglich.

Ein guter Aufstellungsort ist eine zentrale und sichtbare Stelle im Zimmer. Es sollte vermieden werden, das Gerät am Fenster, hinter einem Vorhang oder über der Heizung zu platzieren. Auch direkte Sonneneinstrahlung verfälscht die Messung.

Thermo-Hygrometer sind relativ günstig, nehmen nur wenig Platz weg und sind einfach aufzustellen. Deshalb ist es empfehlenswert alle schimmelgefährdeten Zimmer mit einem Thermo-Hygrometer auszustatten.



## Luftqualität in Zeiten des energieeffizienten und luftdichten Bauens

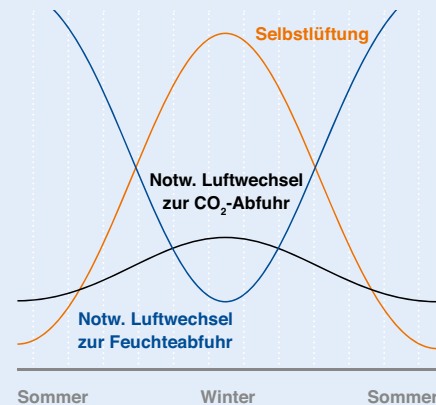
Die Anforderungen an die Luftdichtheit in modernen energieeffizienten Gebäuden – egal ob saniert oder neu gebaut – sind hoch. Damit rückt das Thema Luftqualität in den Fokus. Wichtige Faktoren dabei sind behagliche Temperaturen der Luft und der Umgebung, eine optimale Luftfeuchte und eine möglichst geringe Schadstoffbelastung im Raum.

In der Vergangenheit wurde die Gebäudelüftung nur unzureichend beachtet. Neben der Fensterlüftung „nach Gefühl“ wird in Altbauten vor allem unfreiwillig über Undichtheiten an fehlerhaften Anschlüssen und Fugen gelüftet. Abhängig von den klimatischen Bedingungen, wie Winddruck, Windrichtung und Temperaturunterschied zwischen dem Inneren des Gebäudes und der Umgebung, werden die Räume auf diese Art aber sehr unterschiedlich und unkontrolliert gelüftet.

Im Winter ist die sogenannte „Selbstlüftung“ im Durchschnitt viel zu hoch. Das führt zu unnötig hohem Energieverbrauch und gesundheitsschädlicher trockener Raumluft und zudem „zieht“ es. Das Phänomen der „Selbstlüftung“ tritt besonders oft in unsanierten Altbauten auf. In solchen Gebäuden ist die Außenwand-Temperatur sehr gering; kommt es durch den „Zug“ zu einer weiteren Auskühlung von Bauteilen, wird Schimmelpilzbildung begünstigt.

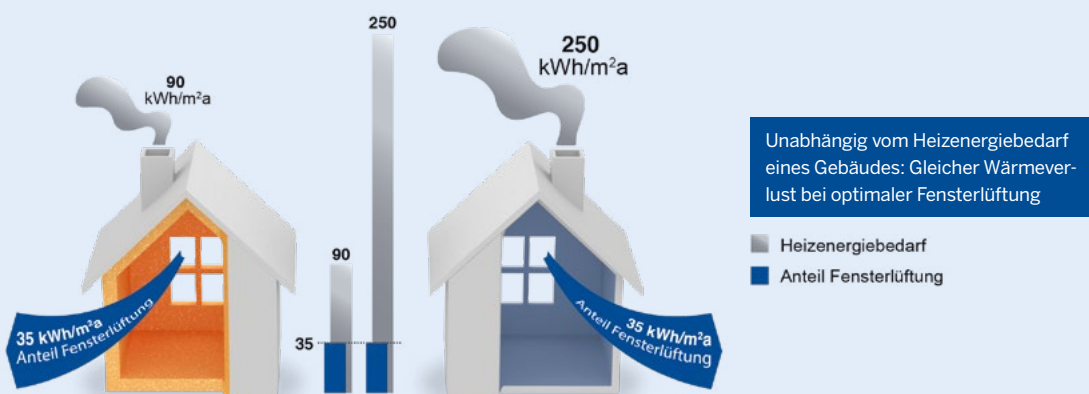
Wird zu wenig gelüftet, treten ebenfalls Probleme auf. Durch unsere Atemluft, Zimmerpflanzen, Kochen und Duschen entsteht Feuchtigkeit, die abgeführt werden muss. Geschieht das nicht, besteht ebenfalls die Gefahr von Schimmelpilzbildung. Aber auch der  $\text{CO}_2$ -Gehalt und der Gehalt an Schadstoffen und Ausdünstungen aus Möbeln in der Luft steigt an.

### Gegensatz von Selbstlüftung zu notwendigem Luftwechsel



Die Zielvorgabe lautet deshalb: Der Luftwechsel in einem Gebäude muss – aus gesundheitlicher Sicht – so groß wie nötig sein; andererseits – aus energetischer Sicht – so gering wie möglich. Denn, wie in der Abbildung dargestellt, ist der Wärmeverlust durch das Lüften immens. Davon ausgehend, dass in einem sanierten und einem unsanierten Gebäude die gleiche optimale Fensterlüftung erfolgt, liegt der Anteil des Wärmeverlustes in einem unsanierten Gebäude bei ca. 15 Prozent des gesamten Energieverbrauchs des Gebäudes.

Das gleiche Lüftungsverhalten in einem sanierten Gebäude – aufgrund des geringeren Wärmeverlustes durch die gedämmte Außenhülle – macht einen Wärmeverlust von ca. 40 Prozent am gesamten Energieverbrauch des Gebäudes aus. Lüftung beinhaltet also sowohl gesundheitliche als auch energetische Aspekte.





## Schimmelwachstum: Bereits ab 80 prozentiger relativer Luftfeuchte

Schimmelpilzsporen sind ein natürlicher Bestandteil unserer Umwelt. Sie kommen deshalb auch in allen Innenräumen vor. Schimmelbelag entsteht dann, wenn ausreichende Feuchtigkeit und organischer Nährboden, wie Tapeten, Textilien oder Holz, vorhanden sind.

Häufig begünstigen bauliche Gegebenheiten die Entstehung von Schimmel. An kalten Stellen der Wand kühlt sich die warme und feuchte Raumluft ab, so dass es zu einer erhöhten Oberflächenfeuchtigkeit kommt. Solche Stellen findet man an Undichtigkeiten und insbesondere an sogenannten Wärmebrücken.

Wärmebrücken sind Bereiche, an denen die Wärme aus dem Innenraum schneller nach außen abfließt, als an der übrigen Gebäudehülle. Klassische Wärmebrücken sind z. B. ungedämmte Gebäudeecken (geometrische Wärmebrücken) oder schlecht geplante und ausgeführte Anschlüsse bei Fenstern oder Balkonen (konstruktive Wärmebrücken).

Der absolute Wassergehalt in der Raumluft verändert sich mit ändernden raumklimatischen Bedingungen nicht, sehr wohl aber die relative Luftfeuchte. Sie ist abhängig vom absoluten Wassergehalt in der Luft und der umgebenden Temperatur.

Die Abbildung zeigt, wie Raumtemperatur und relative Luftfeuchte zusammenhängen und wie sich die optimale Raumlufttemperatur von 20 °C mit einer relativen Feuchte von 50 Prozent an den Oberflächen einer gedämmten und einer ungedämmten Raumecke verhält.

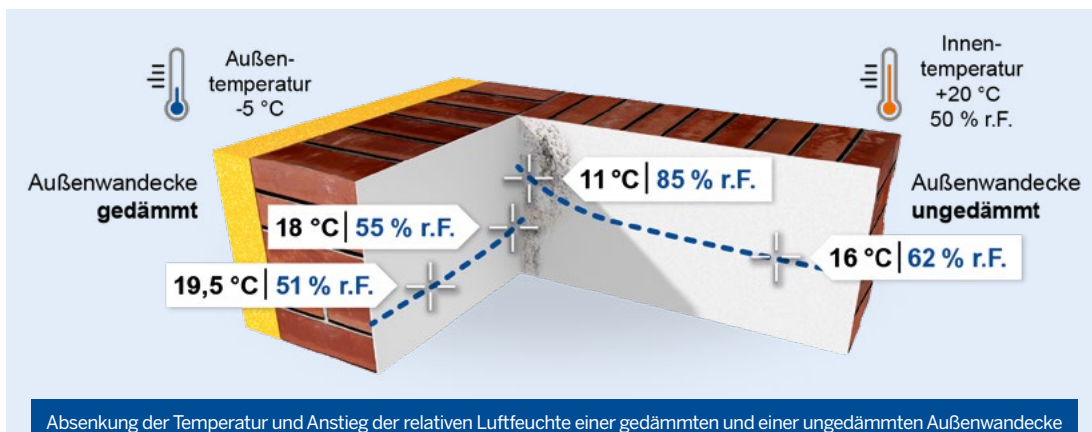
In der Raumecke sinkt die Temperatur ab, dadurch steigt die relative Feuchtigkeit. In der ungedämmten Raumecke ist dieser Effekt sehr stark und Schimmelpilzwachstum ist durchaus möglich, denn Schimmelpilz kann bereits bei 80 prozentiger relativer Feuchte wachsen.

Ist die Außenwand gedämmt, liegt die Temperatur auf der Innenseite der Wand relativ hoch und sinkt auch nur geringfügig Richtung Raumecke ab.

Somit steigt die relative Luftfeuchte auch nur gering an. Gebäudedämmung ist also ein effektiver Schutz vor Schimmelpilzwachstum.

### Informationen

- Die optimale relative Luftfeuchte liegt zwischen 40 – 60 Prozent. Hygrometer nutzen!
- Kalte Luft nimmt weniger Feuchtigkeit auf als warme.
- Feuchte Luft zeitnah hinaus lüften, so kann sie sich nicht in Bausubstanz oder Möbeln einlagern.
- Kalte Wände und Raumecken nicht mit Möbeln zustellen (Luftzirkulation).
- Räume mit niedrigen Innentemperaturen nicht durch geöffnete Türen zu beheizten Räumen „temperieren“.
- Wäsche weder in der Wohnung noch in ungeheizten Kellerräumen trocknen.
- Feuchte Keller im Winter trocken lüften. In den anderen Jahreszeiten in kühlen Nacht- und Morgenstunden lüften.
- Lüften auch bei Regenwetter, denn Außenluft ist nach dem Erwärmen trockener als verbrauchte Innenraumluft.





## Sanierung von Schimmelschäden

### Entfernen statt abtöten

Schimmel im Wohnraum stellt ein gesundheitliches Risiko dar und muss daher immer saniert werden. Für eine dauerhafte Beseitigung des Schimmelschadens müssen der komplette Befall und die Ursachen beseitigt werden.

Die Sanierung eines kleinen, oberflächlichen Schimmelbefalls – unter einem halben Quadratmeter – kann in vielen Fällen selbst durchgeführt werden.

Ist der Schimmel größer, tief in die Baumaterialien eingedrungen oder ist die Ursache unklar, sollte eine Fachfirma zu Rate gezogen werden.

#### Informationen

- Beim Entfernen keinen Staub aufwirbeln. Befallene Stellen anfeuchten oder absaugen (HEPA-Filter).
- Befallene Tapeten oder Silikonfugen entfernen. Die darunterliegende Wand mit Seifenlauge, Haushaltsreiniger oder Alkohol (70 – 80 Prozent) reinigen.
- Glatte Flächen (Metall, Glas, Keramik) mit Haushaltsreiniger abwischen.
- Lackiertes Holz kann auch mit 3 prozentiger Wasserperoxidlösung gereinigt werden. (Achtung: bleichend!)
- Auf chemische Spezialmittel zur Schimmeldesinfektion verzichten, da sie die Gesundheit beeinträchtigen können.
- Geeigneten Atemschutz benutzen.



## Optimale Fensterlüftung

### Wie geht das?

Damit es erst gar nicht zur Schimmelbildung kommt, muss optimal gelüftet werden. Wie lange es bei der Fensterlüftung jedoch dauert, bis die verbrauchte Raumluft vollständig gegen frische Außenluft ausgetauscht ist, hängt sowohl von der Art der Lüftung als auch von den Wind- und Temperaturverhältnissen ab. Empfehlenswert sind die Quer- und die Stoßlüftung.

Die Kipplüftung ist allenfalls außerhalb der Heizperiode empfehlenswert, denn bei gekippten Fenstern dauert es ungleich länger, bis die verbrauchte Raumluft vollständig ausgetauscht ist. Das Schließen der Fenster wird oft vergessen und sie bleiben über einen längeren Zeitraum gekippt als notwendig. Die Folge ist ein starkes Auskühlen der angrenzenden Bauteile und somit die Gefahr, dass sich Feuchtigkeit und Schimmel niederschlagen. Zudem ergibt sich ein sehr hoher Energieverbrauch, der noch höher ausfällt, wenn die Fenster dauerhaft gekippt und die Thermostatventile der Heizkörper geöffnet sind. Dann arbeiten die Heizkörper auf der maximalen Leistungsstufe und ein Großteil der aufsteigenden Warmluft wird ungenutzt nach außen abgegeben.

#### Informationen

- Jede Person benötigt ca. 30 m<sup>3</sup> frische Luft pro Stunde.

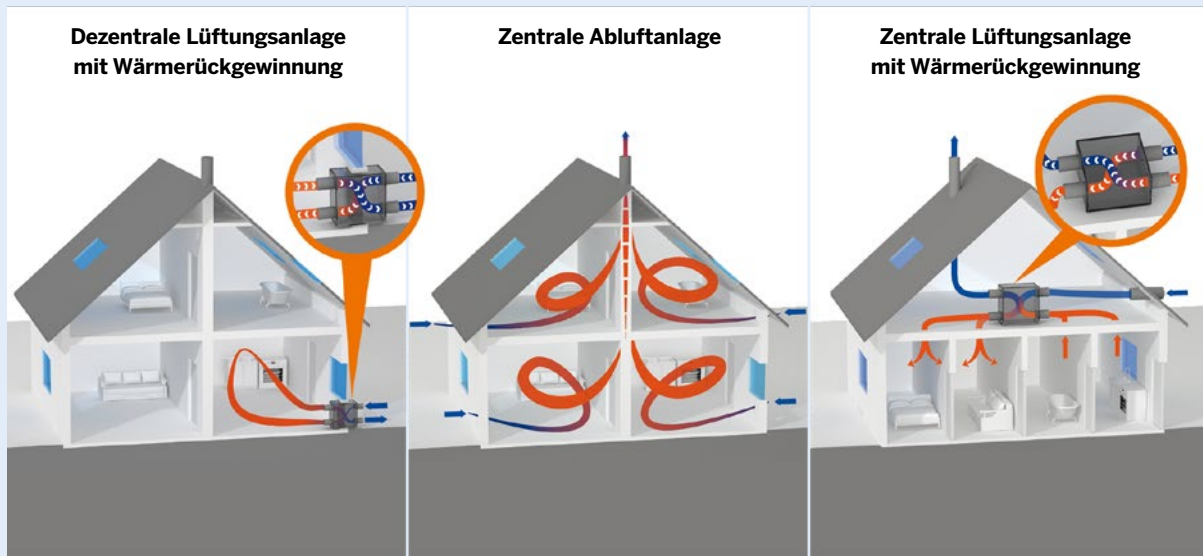
#### Beispiel:

|             |  |
|-------------|--|
|             | 4 Personen                                 |
| x           | 30 m <sup>3</sup> / h Frischluft           |
| /           | 250 m <sup>3</sup> Luftvolumen*            |
| ≈           | 0,51/ h Luftwechsel                        |
| <b>oder</b> | vollständiger Luftaustausch alle 2 Stunden |

(\*100 m<sup>2</sup> Wohnung x 2,5 m Deckenhöhe)



Relative Zeitdauer für einen vollständigen Luftaustausch bei unterschiedlichen Arten der Fensterlüftung



## Komfortlüftung

Lüftungsanlagen bieten eine komfortable Lösung, um dauerhaft den optimalen Luftwechsel sicherzustellen. Weil die Fenster geschlossen bleiben können, sorgen sie auch bei ungünstigen Lärm- oder Wetterverhältnissen für die hygienisch notwendige Mindestlüftung. Trotzdem können die Fenster selbstverständlich jederzeit geöffnet werden.

Ist niemand zu Hause und sind die Fenster geschlossen, sichert die Lüftungsanlage, dass Restfeuchte und Schadstoffe sicher abgelüftet werden. Anlagen mit Feinfilter ermöglichen es Allergikern selbst während des Pollenflugs beschwerdefrei zu atmen.

Ist die Anlage zudem mit einer Wärmerückgewinnung (WRG) ausgestattet, steigt die Energieeffizienz des Gebäudes enorm. Außerdem steigt der Komfort, denn die Außenluft strömt vorgewärmt in die Wohnung.

Mit Sanierungsmaßnahmen wie Fensteraustausch oder Dachausbau steigt die Gebäudedichtheit. Mit einem solchen Umbau ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 verpflichtend, das z. B. vom Handwerker oder Fachplaner erstellt wird. Es zeigt auf, ob der Feuchteschutz über die Fensterlüftung ohne unterstützende Lüftungstechnik gewährleistet wird. Eine sachgemäße Planung, Installation und Wartung, sowie eine gute Regelung sorgen für einen energiesparenden Betrieb, sichern die gewünschte gesundheitsrelevante Luftqualität und minimieren das Schimmelpilzrisiko dauerhaft.

### Informationen

#### ■ Dezentrale Lüftungsanlage (mit WRG)

- wird als einfaches Zu- und Abluftsystem mit oder ohne WRG angeboten

**Einbau:** Aufwand gering

**Merkmal:** einfache Lösung für einzelne und nebeneinander liegende Räume

#### ■ Zentrale Abluftanlage

- führt die verbrauchte Raumluft ab
- frische Außenluft strömt über spezielle Öffnungen nach

**Einbau:** Aufwand mäßig

**Merkmal:** einfache Lösung für Wohnungen oder Häuser

#### ■ Zentrale Lüftungsanlage (mit WRG)

- führt die verbrauchte Raumluft ab
- versorgt die Räume mit vorgewärmter frischer Außenluft

■

**Einbau:** Aufwand erhöht durch Einbau von notwendigen Lüftungskanälen

**Merkmal:** komfortable, energieeffiziente Lösung für Wohnungen oder Häuser

### **Impressum**

EnergieAgentur.NRW GmbH  
Roßstraße 92  
40476 Düsseldorf

Telefon: 0211/8 3719 30  
hotline@energieagentur.nrw  
www.energieagentur.nrw

© EnergieAgentur.NRW GmbH/EA510

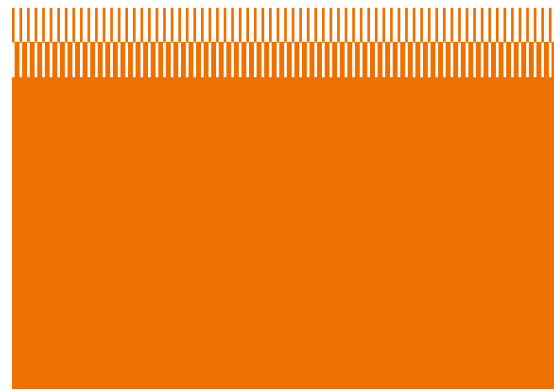
### **Stand**

1/2018

### **Bildnachweis**

S. 2: Fotolia.com - drubig-photo,  
S. 5: Fotolia.com - Andrey Popov

Die EnergieAgentur.NRW GmbH verwendet in ihren Veröffentlichungen allein aus Gründen der Lesbarkeit die männliche Form von Substantiven; diese impliziert jedoch stets auch die weibliche Form. Eine Nutzung von Inhalten – auch in Teilen – bedarf der schriftlichen Zustimmung.



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen

