

Unter [www.alt-bau-neu.de](http://www.alt-bau-neu.de) finden Sie zusätzliche Informationen zum optimalen Raumklima und zu weiteren Themen rund um die energetische Gebäudesanierung. Hier finden Sie auch Experten aus Ihrer Region, die Ihnen bei Ihrer Sanierungsmaßnahme kompetent zu Seite stehen.

Aktuelle Förderbedingungen und verschiedenen Beratungsangebote sind hier ebenfalls übersichtlich und stets aktuell zusammengestellt.

Ihr lokaler Ansprechpartner hilft Ihnen bei allen Fragen gerne weiter.



## Kontakt

### Stadt Ennepetal

Sachgebiet Umweltschutz/Klimaschutz  
Bismarckstraße 21  
58256 Ennepetal  
[www.ennepetal.de](http://www.ennepetal.de)

### Ihre Ansprechpartnerinnen

Dagmar Ellerkamp-Heidemeyer  
Telefon 02333/979-104  
[dellerkamp@ennepetal.de](mailto:dellerkamp@ennepetal.de)

Dr. Cordula Tomaschewski  
Telefon 02333/979-157  
[ctomaschewski@ennepetal.de](mailto:ctomaschewski@ennepetal.de)

[www.alt-bau-neu.de/ennepetal](http://www.alt-bau-neu.de/ennepetal)



### Impressum

**EnergieAgentur.NRW GmbH**  
Roßstraße 92  
40476 Düsseldorf  
[www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw)

© EnergieAgentur.NRW 10 / 2018

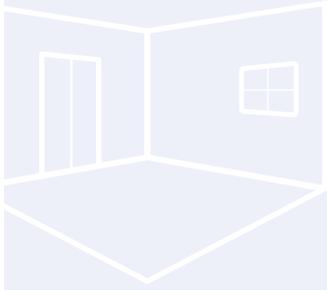
## Gesundes Raumklima

Mit Energieeffizienz zu behaglichem Wohnen ohne Schimmel

[www.alt-bau-neu.de/ennepetal](http://www.alt-bau-neu.de/ennepetal)

## Inhalt

- 03 Gesundes Raumklima – das A und O für's Wohlbefinden
- 04 Luftqualität in Zeiten des energieeffizienten und luftdichten Bauens
- 06 Schimmelwachstum: Bereits ab 80%iger relativer Luftfeuchte
- 08 Sanierung von Schimmelschäden – entfernen statt abtöten
- 09 Optimale Fensterlüftung – wie geht das?
- 10 Komfortlüftung
- 12 Impressum und lokale Ansprechpartner



### Titelbild:

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.

01 @fotolia.com/WavebreakmediaMicro



## Gesundes Raumklima – das A und O für's Wohlbefinden

Wir halten uns bis zu 90 % 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 Raumlufte entgegen? Wie soll die gesunde, frische Luft in die Räume kommen, wenn die Räume 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.

## 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.

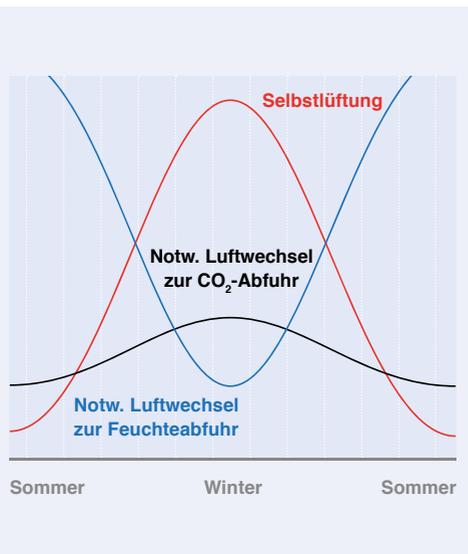
In der Vergangenheit wurde die Gebäude- Lüftung nur unzureichend beachtet. Neben der Fensterlüftung „nach Gefühl“ wird in Altbauten vor allem unfreiwillig

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 so aber sehr unterschiedlich und unkontrolliert gelüftet.

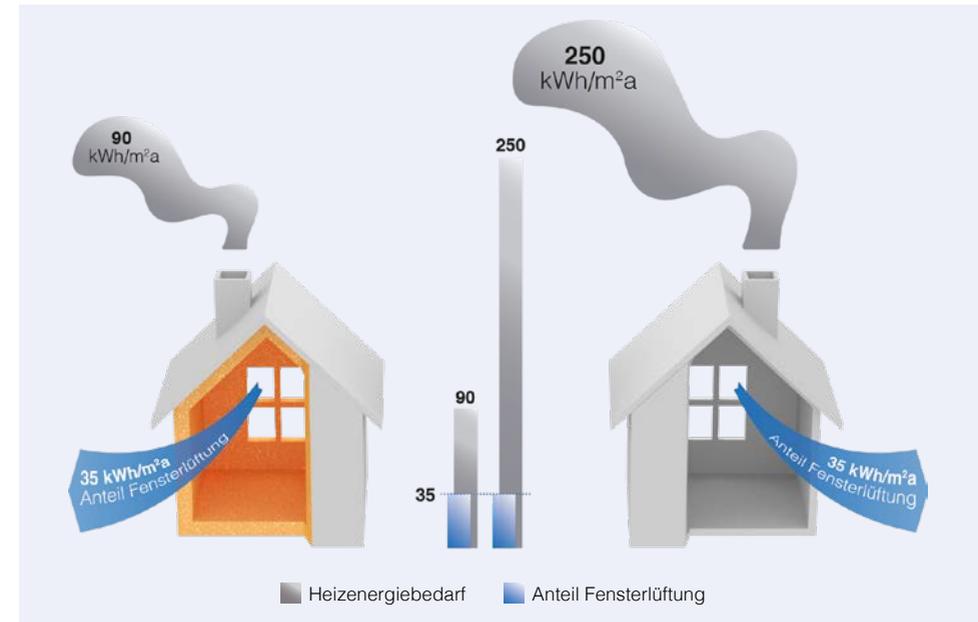
Im Winter ist die sogenannte „Selbstlüftung“ im Durchschnitt viel zu hoch. Das führt zu unnötig hohem Energieverbrauch, gesundheitsschädlicher trockener Raumluft und zudem „zieht“ es. Das Phänomen der „Selbstlüftung“ tritt besonders oft in unsanierten Altbauten auf. In solchen Gebäuden ist die Außenwand-Temperatur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

02 Gegensatz von Selbstlüftung zu notwendigem Luftwechsel



03 Unabhängig vom Heizenergiebedarf eines Gebäudes: Gleicher Wärmeverlust bei optimaler Fensterlüftung



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: Der Wärmeverlust durch das Lüften ist 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 %.

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

## Schimmelwachstum: Bereits ab 80%iger 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 Wandoberfläche kühlt sich die warme und feuchte Raumluft ab, so dass es zu einer erhöhten Oberflächenfeuchtigkeit kommt. Solche Stellen findet

man an Undichtheiten 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 Gebäudedecken oder schlecht geplante und ausgeführte Anschlüsse bei Fenstern oder Balkonen.

Der absolute Wassergehalt in der Raumluft verändert sich mit ändernden raumklimatischen Bedingungen nicht, sehr wohl

aber die relative Luftfeuchte (r. F.). Sie ist abhängig vom absoluten Wassergehalt in der Luft und der umgebenden Temperatur.

Abbildung 04 zeigt, wie Raumtemperatur und relative Luftfeuchte zusammenhängen und wie sich optimale Raumluft von 20 °C mit einer relativen Feuchte von 50 % in einer gedämmten und einer ungedämmten Raumecke verhält.

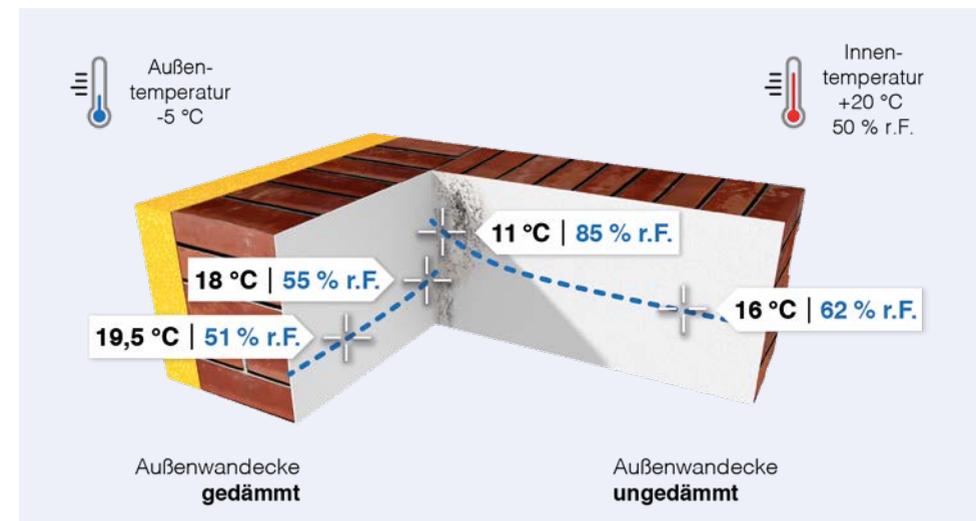
In der Raumecke (geometrische Wärmebrücke) sinkt die Temperatur ab, dadurch steigt die relative Feuchtigkeit. In der un-

gedämmten Raumecke ist dieser Effekt sehr stark und Schimmelpilzwachstum ist durchaus möglich, denn Schimmelpilz kann bereits bei 80%iger 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.

### INFO

- Optimale relative Luftfeuchte liegt zwischen 40 – 60 %. 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.



04 Absenkung der Temperatur und Anstieg der relativen Luftfeuchte einer gedämmten und einer ungedämmten Außenwanddecke

05 @fotolia.com/wabeno



## 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.

### INFO

- 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 %) reinigen.
- Glatte Flächen (Metall, Glas, Keramik) mit Haushaltsreiniger abwischen.
- Lackiertes Holz kann auch mit 3%-iger Wasserperoxidlösung gereinigt werden. (Achtung: bleichend!)
- Auf chemische Spezialmittel zur Schimmeldesinfektion verzichten, da sie die Gesundheit beeinträchtigen können.

## 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. Und oft werden die Fenster vergessen und sie bleiben über einen noch längeren Zeitraum gekippt. Die Folge ist ein starkes Auskühlen der Laibungen und somit die Gefahr, dass sich Feuchtigkeit und Schimmel niederschlägt. Zudem ergibt sich ein sehr hoher Energieverbrauch, der noch höher ausfällt, wenn

die Dauerlüftung auch noch bei geöffneten Thermostatventilen erfolgt. Dann arbeiten die Heizkörper auf der maximalen Leistungsstufe und ein Großteil der aufsteigenden Warmluft wird ungenutzt nach außen geleitet.

### INFO

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

<b>Bsp.:</b>	4 Personen
<b>x</b>	30 m <sup>3</sup> /h Frischluft
<b>/</b>	250 m <sup>3</sup> Luftvolumen*
<b>≈</b>	0,5 1/h Luftwechsel
<b>oder</b>	vollständiger Luftaustausch alle 2 Stunden

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



06 Relative Zeitdauer für einen vollständigen Luftaustausch bei unterschiedlichen Arten der Fensterlüftung

## Komfortlüftung

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

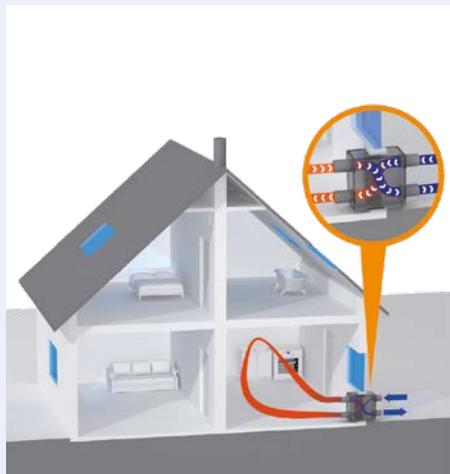
Ist niemand zu Hause und sind die Fenster geschlossen, sichert die Lüftungsanlage, dass Restfeuchte und Schadstoffe sicher

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 kommt vorgewärmt in die Wohnung.

Mit Sanierungsmaßnahmen wie Fenster-austausch oder Dachausbau steigt die Ge-

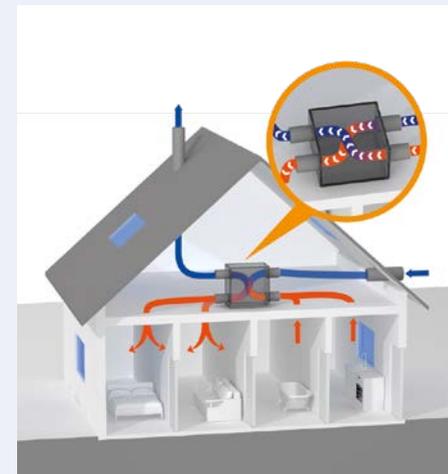
bäudedichtheit. Mit einem solchen Umbau ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 verpflichtend, das vom Handwerker erstellt wird. Es klärt, ob der Feuchteschutz über Fensterlüftung weiterhin gewährt ist, oder ob eine unterstützende Lüftungstechnik eingebaut werden muss. Eine sachgemäße Planung, Installation und Wartung, sowie eine gute Regelung sorgen für einen energiesparenden Betrieb, sichern die gewünschte gesundheitsrelevante Luftqualität und minimieren das Schimmelpilzrisiko dauerhaft.



07 Dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG)



08 Zentrale Abluftanlage



09 Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG)

### INFO

#### ■ Dezentrale Lüftungsanlage

wird als einfaches Abluft- und als Wärmerückgewinnungssystem (WRG) angeboten.

**Einbau:** Aufwand gering

**Merkmal:** simple Lösung, für einzelne Räume

#### ■ Zentrale Abluftanlage

versorgt verschiedene Räume mit frischer Außenluft.

**Einbau:** Aufwand mäßig

**Merkmal:** simple Lösung, für Wohnungen oder Häuser

#### ■ Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG)

versorgt verschiedene Räume mit vorgewärmter Außenluft.

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

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