



**verbraucherzentrale**

*Nordrhein-Westfalen*

# WOHNEN OHNE FEUCHTE UND SCHIMMEL

Gesund, komfortabel und energiesparend

# GESUND WOHNEN UND ENERGIE SPAREN

Wer mit Heizenergie bewusst umgeht, kann für ein gesundes Raumklima und zusätzlich für niedrige Heizkosten sorgen. Wie hoch die Einsparungen sind, hängt dabei vom Nutzungsverhalten und von den baulichen Gegebenheiten ab. Dazu gehört das Gebäudealter, die Wärmedämmung des Hauses und natürlich das jeweilige Heizungssystem. Das individuelle Wohnverhalten muss an die Randbedingungen angepasst werden, um Feuchtigkeit und Schimmel in Wohnräumen zu vermeiden. Die Beratungspraxis zeigt, dass es in den letzten Jahren immer häufiger zu Feuchte- und Schimmelproblemen kommt. Besonders in nicht oder nur teilweise gedämmten Gebäuden reicht ein „normales“ Heiz- und Lüftungsverhalten oft nicht aus, um gesund zu wohnen.

## GESUNDE LUFT

Ein gesundes Wohnklima hängt von einer angenehmen Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und einer guten Luftqualität ab. Jeder Raum benötigt deshalb regelmäßig frische Luft und sollte nicht durch Schadstoffe und Gerüche belastet sein. Beim Kochen, Duschen, Wäsche trocknen sowie durch Atmen und Schwitzen gelangen täglich mehrere Liter Wasser in die Raumluft. Ohne ausreichende Lüftung kann diese Feuchtigkeit an kalten Flächen im Haus kondensieren und zum Wachstum von Schimmel führen. Die feuchte Luft muss daher auch zum Schutz vor Bauschäden gezielt abgelüftet werden.

## WIE SCHIMMEL ENTSTEHT

**Schimmelkeime** sind überall verbreitet und gehören zu unserer natürlichen Umwelt. **Schimmelwachstum** entsteht dort, wo Mikroorganismen auf oder in einem Material ausreichend **Feuchtigkeit und Nährboden** finden. Dem Schimmel ist es dabei egal, ob die Feuchte aus einem Bauschaden stammt oder ob es sich um Kondensfeuchtigkeit handelt. Geeigneter Nährboden für Schimmel ist organisches Material wie Tapete, Holz, Kleister oder Kunstharz. Kommt ausreichend Feuchtigkeit dazu, kann schon in kurzer Zeit ein Schimmelwachstum beginnen. Dabei können vielfältige Farben und Schimmelformen entstehen – auch im Verborgenen, wie z. B. hinter einer Wandverkleidung oder in einem Fußbodenaufbau.



Ein Schimmelbefall aus Pilzen und anderen Mikroorganismen kann die Gesundheit beeinträchtigen und sollte nicht geduldet werden.

Räume	Tätigkeit	Feuchtigkeitsabgabe
Schlafzimmer	schlafen	200 – 500 ml/Nacht
Wohnbereich	leichte Tätigkeit	30 – 120 ml/Stunde
	mittelschwere Tätigkeit	120 – 200 ml/Stunde
	schwere Tätigkeit	200 – 300 ml/Stunde
	<b>Wäsche trocknen im Raum</b>	
	4,5 kg Wäsche geschleudert	2 – 3 l/Maschine
	4,5 kg Wäsche tropfnass	4 – 6 l/Maschine
	Zimmerpflanzen je nach Größe	15 – 100 ml/Tag
Aquarium: abgedeckt bzw. offen	150 bzw. 1000 ml/Tag je m <sup>2</sup>	
Haustiere: Katze/Hund		250 – 950 ml/Tag
		250 – 950 ml/Tag
Badezimmer	baden	200 – 300 ml/Bad
	duschen	300 – 600 ml/Dusche
Küche	kochen	0,5 – 1,5 l/Kochvorgang
	Geschirrspülmaschine	80 – 120 ml/Spülgang
<b>Wassereintrag ins Gebäude durch Wohnen</b>		<b>Liter/Tag</b>
Mensch		2 – 3 l/Tag
Familie, 3 – 4 Personen		6 – 12 l/Tag

Tabelle: Feuchtigkeitsabgabe durch normales Wohnen

# DER FEUCHTE AUF DER SPUR

Wird ein Feuchte- oder Schimmelschaden in der Wohnung entdeckt, kann dieser nur nachhaltig behoben werden, wenn der Feuchteursprung gefunden und beseitigt wird. Die Ursachen der Feuchtigkeit können **durch äußere Einwirkungen** oder **durch innere Nutzung** entstehen. Dieses sollte Schritt für Schritt untersucht werden.

## FEUCHTIGKEIT VON AUSSEN

Durch einen Riss, eine schadhafte Abdeckung oder eine defekte Leitung dringt Wasser in ein Bauteil ein und setzt die Schimmelbildung in Gang. In diesem Fall muss die Ursache erkannt und der Bauschaden fachgerecht beseitigt werden.

### URSACHEN VON BAUTEILFEUCHTE:

- Bauschaden
- Leitungsschaden / Überschwemmungen

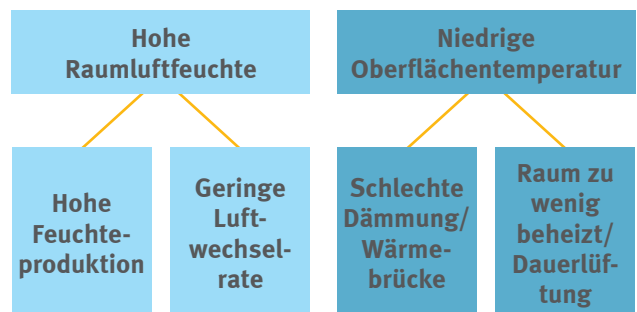
### TYPISCHE BAUSCHÄDEN:

- Schadhafte Dachziegel
- Schadhafte Anschlüsse Kamin/Dachgaube
- Risse in Außenwand/Putz
- Schadhafte Kellerabdichtung
- Defekte Regenrinnen/Fallrohre
- Schadhafte Abdichtung Balkonanschluss
- Defekte Wasserleitung
- Undichte Fenster/Türen

## FEUCHTIGKEIT VON INNEN

Feuchte Wandoberflächen entstehen bei hoher Raumluftfeuchtigkeit, wie z.B. beim Duschen und Kochen, in Verbindung mit unzureichender Lüftung. Die feuchte Luft kann ungehindert an kalten, ungedämmten Bauteilen oder Ecken (Wärmebrücken) abkühlen und die Oberflächenfeuchtigkeit erhöhen. Hier ist die Ursachenforschung nicht so einfach, da bauliche Gegebenheiten und Nutzungsverhalten eine Rolle spielen. Das erschwert auch eine nachhaltige Schadensbeseitigung.

### URSACHEN VON KONDENSFEUCHTE:



# LUFTFEUCHTIGKEIT

Je nach Temperatur kann Luft eine unterschiedliche Menge an Wasser aufnehmen – je wärmer sie ist, desto mehr. Bei Null Grad Celsius kann die Raumluft in einem Kubikmeter nur bis zu 4,8 Gramm (100 Prozent) Wasser speichern, bei 20 Grad Celsius sind es 17,3 Gramm.

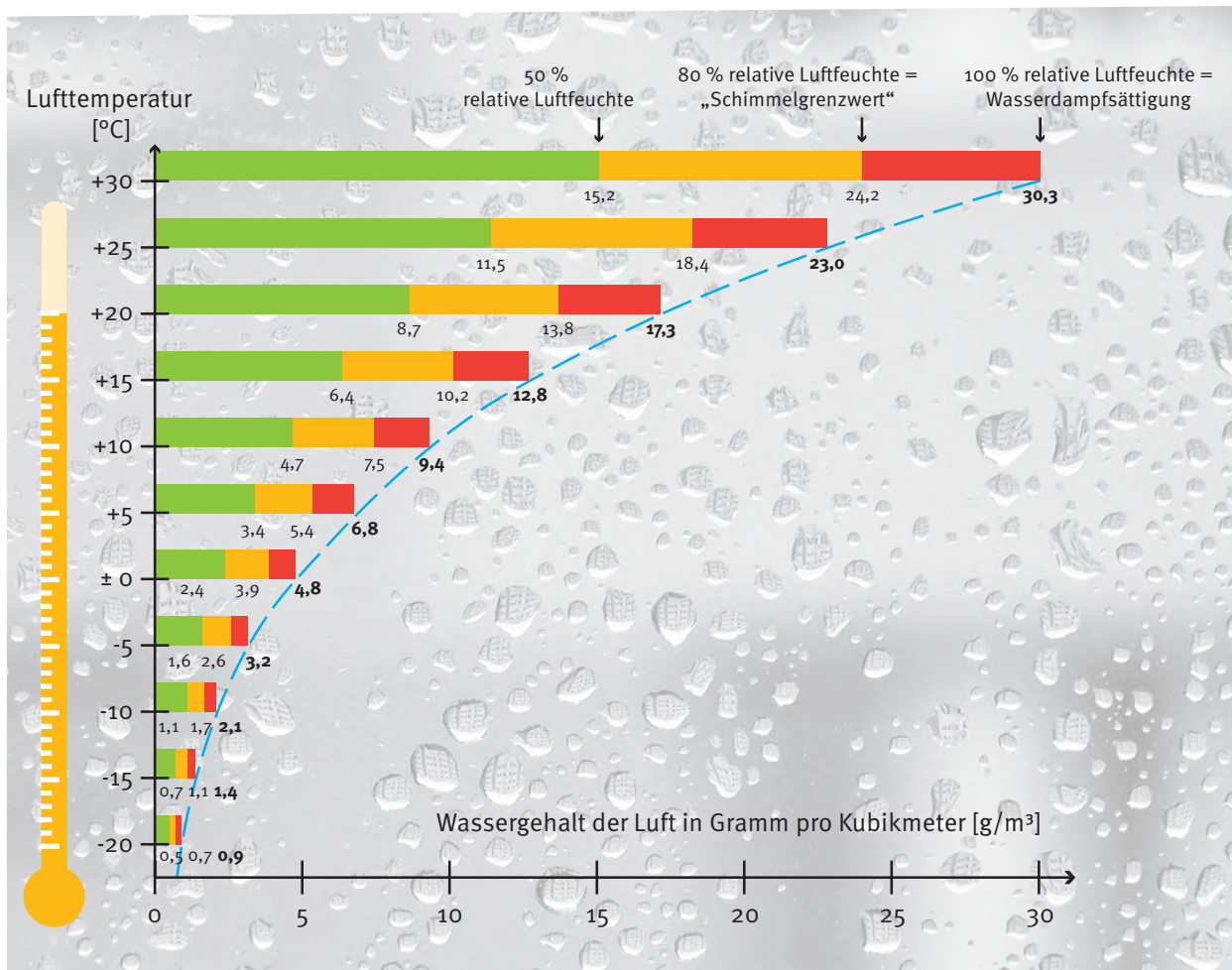
In Raumluft mit 20 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchte von 50 Prozent sind somit 8,7 Gramm Wasser pro Kubikmeter enthalten. Bei einer Wohnungsgröße von 80 m<sup>2</sup> enthält die Luft dann etwa 1.900 Gramm Wasser. In einem 4-Personen-Haushalt werden aber durchaus 6 bis 12 Liter (6.000 bis 12.000 Gramm) Wasser täglich an die Raumluft abgegeben.

So steigt die relative Luftfeuchtigkeit durch das normale Wohnen über den Tag an.

Kühlt warme Luft mit etwa 50 Prozent relativer Feuchtigkeit an kalten Flächen ab, steigt dort die relative Luftfeuchte bis zu 100 Prozent an. Kondenswasser entsteht, z. B. an Fenstern, an Spiegeln oder in Raumecken. Die Temperatur, bei der aus Dampf Kondenswasser wird, heißt „Taupunkt“ oder „Taupunkttemperatur“.

Schimmel entsteht aber schon ab einer relativen Luftfeuchte von ca. 80 Prozent.

## „RELATIVE“ UND „ABSOLUTE“ LUFTFEUCHTIGKEIT

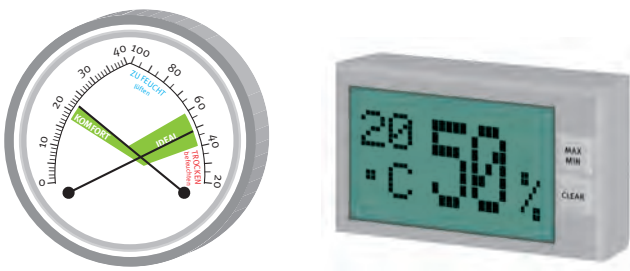


# WICHTIG: FÜR FRISCHE LUFT SORGEN!

## FEUCHTE MESSEN

In der Heizperiode sollte die relative Raumluftfeuchte zwischen 40 und 60 Prozent liegen. Aber auch eine Luftfeuchtigkeit von 50 Prozent kann bereits zu Feuchtecondensation führen. Dies ist der Fall, wenn die Wandoberflächen aufgrund von Wärmebrücken oder einer fehlenden Wärmedämmung kalt sind oder sie nicht durch Heizungsluft erwärmt werden, wie z.B. hinter Schränken und Vorhängen.

Ein Thermo-Hygrometer erleichtert die Kontrolle von relativer Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur. Solche Messgeräte sind ab etwa 8 Euro im Fachhandel erhältlich. (••• Messprotokoll Seite 11)



## RICHTIGES LÜFTEN

Nur durch regelmäßiges Lüften kann verbrauchte und feuchte Luft aus den Wohnräumen entweichen. Selbst wenn es während der Heizperiode draußen neblig und regnerisch ist, wird durch das Lüften immer Feuchtigkeit abgeführt, da die Außenluft aufgrund ihrer niedrigeren Temperatur weniger Wasser enthält.

Wie lange gelüftet werden muss, hängt von der Jahreszeit, den Außentemperaturen und den Windverhältnissen ab. Was im Winter bei kalten Außentemperaturen oder bei Wind in 3 bis 5 Minuten Stoßlüftung (= weit geöffnetes Fenster) erledigt ist, benötigt im Frühjahr und Herbst schon mal 15 bis 25 Minuten. Wenn möglich, sollte 3 bis 4 mal täglich die verbrauchte Luft ausgetauscht werden. Die beliebte Kipplüftung kann das nicht leisten, denn dabei wird viel zu viel Heizenergie verbraucht. Sie sollte daher in der Heizperiode ganz vermieden werden.

Bei ganztägiger Abwesenheit ist zumindest morgens und abends ein Lüften erforderlich. Klappt das nicht in ausreichendem Maße, kann eine mechanische Lüftungsanlage für die notwendige Feuchtigkeitsabfuhr sorgen.

## LÜFTUNGSREGELN

- **Regelmäßig lüften:** Wohnräume möglichst 3 bis 4 mal am Tag mindestens 5 bis 10 Minuten lüften; im Winter aber nicht länger.
- **Stoßlüften:** Fenster weit öffnen und möglichst für Durchzug sorgen.
- **Dauerlüftung** durch gekippte Fenster vermeiden. Sonderfall Schlafzimmer: Nachts in Schlafräumen je nach Bedarf das Fenster auf Kipp stellen (Spaltöffnung). Tagsüber schließen und wie andere Räume lüften und heizen (mindestens 16 Grad Celsius).
- Zimmer nach dem Duschen, Baden, Kochen sofort lüften.
- Heizkörper während der Lüftungszeit herunter regeln.
- Kalte Kellerräume und Zimmer im Souterrain bei warmer Außenluft nicht tagsüber, sondern abends und morgens lüften. Kellerräume, die nicht beheizt werden können, sollten nicht zum Wohnen genutzt werden.

## RICHTIGES HEIZEN

Wenn Kondensfeuchte entsteht, hängt das unmittelbar zusammen mit der Oberflächentemperatur der Wände und Raumecken. Deshalb gehört zum richtigen **Lüften** auch das notwendige **Beheizen** der Räume. Gerade während der Heizperiode müssen daher alle Räume – zumindest tagsüber – ausreichend beheizt werden.

Besonders schnell auskühlende Außenwände und Raumecken sollten nicht durch Möbel verstellt werden, damit die Heizungsluft dorthin gelangen kann. Nur so kann eine ausreichende Erwärmung erreicht werden.

Unterschiede von mehr als 5 Grad Celsius innerhalb der Wohnung sollten vermieden, Türen zu weniger beheizten Räumen (z.B. Schlafzimmer) geschlossen werden.

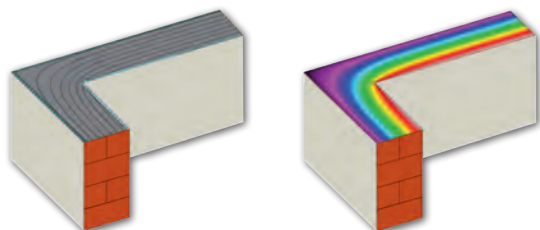
# MASSNAHMEN AM GEBÄUDE

## WÄRMEBRÜCKEN

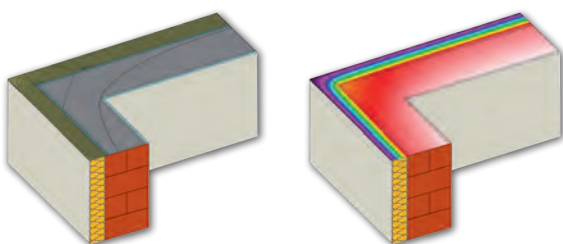
Auch wenn eine Wohnung wie zuvor beschrieben beheizt und belüftet wird, ist es dennoch möglich, dass Schimmelschäden durch Kondensfeuchtigkeit entstehen. Das Risiko ist besonders groß, wenn es kalte Wandoberflächen in Raumecken gibt. Diese Bereiche werden als Wärmebrücken bezeichnet, da auf kleiner Fläche viel Wärme abfließen kann. Das war früher kein Problem, weil mit preiswerter Energie dagegen geheizt werden konnte. Wärmebrücken sind besonders in älteren, ungedämmten Gebäuden zu finden, aber auch in Neubauten und energetisch sanierten Häusern. Hierbei wird zwischen **geometrischen** und **konstruktiven** Wärmebrücken unterschieden.

**Geometrische Wärmebrücken** treten meist an den Außenkanten und Ecken eines Hauses auf, finden sich aber auch bei Anbauten, Erkern, Gauben und zergliederten Baukörpern. Geometrisch bedingte Wärmebrücken lassen sich durch eine gute Wärmedämmung minimieren. Je besser das Gebäude gedämmt ist, desto gravierender wirken sich allerdings die Wärmebrücken aus, die durch eine unsachgemäße Ausführung der energetischen Sanierungsmaßnahmen hervorgerufen werden. Dies können beispielsweise Lücken in der Dämmschicht, mangelhaft ausgeführte Anschlüsse oder eine fehlende Dämmung auskragender Bauteile sein.

Eine typische geometrische Wärmebrücke ist die Außenwandecke. Wird die Oberflächentemperatur durch eine Dämmung erhöht, verringert sich das Schimmelrisiko.



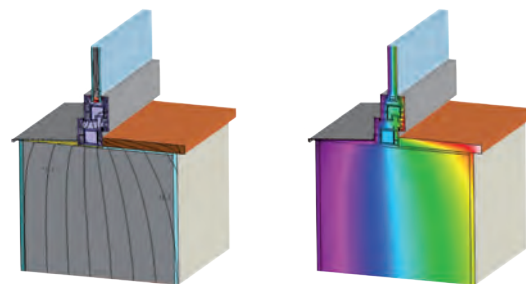
Außenwandecke – ungedämmt  
(Mauerwerk, Innen-/Außenputz)



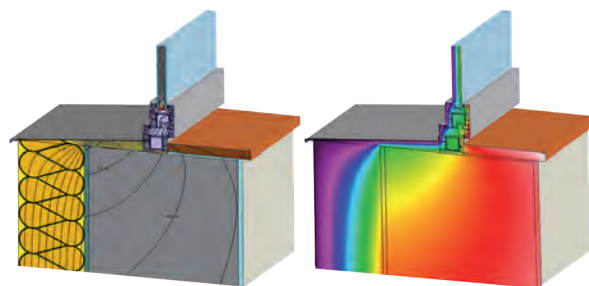
Außenwandecke – gedämmt (14 cm Außendämmung)

**Konstruktive Wärmebrücken** ergeben sich an Anschlüssen oder Durchdringungen von Bauteilen unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit, z.B. an auskragenden Balkonplatten, Vordächern oder Fensteranschlüssen.

Eine gute Dämmung des Gebäudes minimiert auch hier die Gefahr der Feuchte- und Schimmelbildung, da sie die Tempertaur der Wandoberflächen erhöht. So können niedrige Temperaturen an der Innenseite eines Fensteranschlusses durch eine außenseitige Dämmung erhöht werden.



Fensteranschluss – ungedämmte Wand  
(Mauerwerk, Innen-/Außenputz)



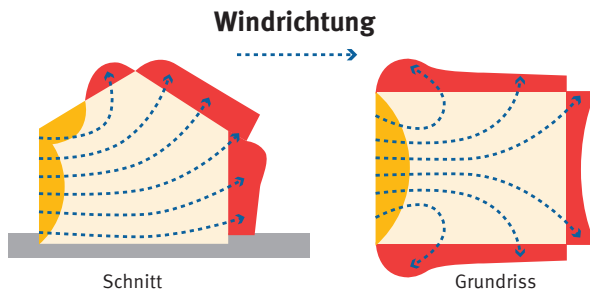
Fensteranschluss – außen gedämmte Wand  
(14 cm Dämmung)

Allerdings können auch bei gedämmten Gebäuden Wärmebrücken entstehen. Die Wärmedämmschicht an Bauteilanschlüssen und bei Durchdringungen muss daher unbedingt sorgfältig geplant und sachgemäß ausgeführt werden.

**Diese Arbeiten gehören in die Hände erfahrener Fachleute!**

# LUFTDICHTHEIT GEBÄUDEHÜLLE

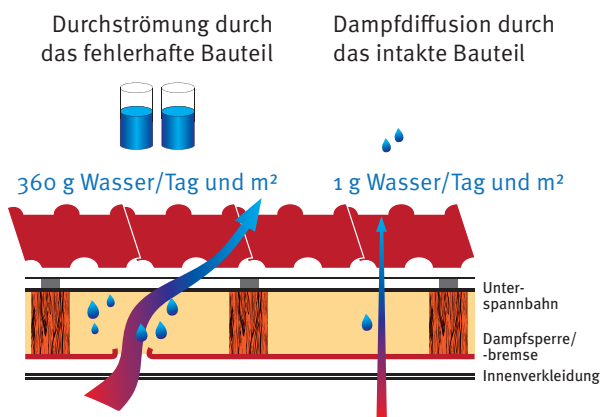
Eine Wärmedämmung kann nur optimal wirken, wenn das Gebäude wind- und luftdicht ist, damit die warme Raumluft nicht durch Ritzen und Fugen nach draußen entweicht.



Luftbewegung durch ein freistehendes Gebäude bei Winddruck und -sog

Je besser der Dämmstandard des Hauses ist, desto wichtiger ist es, die Wärmeverluste durch Leckagen zu minimieren. Durch Luftströmungen an undichten Dächern, Fenster- und Haustüranschlüssen oder Rolladenkästen kann – je nach Windstärke – sogar mehr Wärme verloren gehen, als durch die gesamte gedämmte Gebäudehülle entweicht.

Wenn die feuchtwarme Luft aus dem Innenraum durch Undichtheiten in die Konstruktion eindringt und dort abkühlt, kann sich auch hier Tauwasser bilden und langfristig Bauschäden wie Schimmelbildung oder Holzfäule verursachen.



1 mm Baufuge über 1 m Länge

Durchströmung und Diffusion durch ein Bauteil

Undichte Gebäude haben im Winter ein unangenehm trockenes Raumklima, da die einströmende kalte Außenluft nur wenig Feuchtigkeit enthält. Durch nicht abgedichtete Fugen an Durchdringungen oder den Übergängen verschiedener Bauteile können zudem Lärm, Gerüche und Schadstoffe in die Wohnräume gelangen. Eine korrekte Abdichtung wird durch eine Luftdichtheitsschicht erzielt, die sich auf der inneren, warmen Seite der Konstruktion befindet.

Die Luftdichtheit wird beim Mauerwerk durch den Innenputz hergestellt. Im ausgebauten Dachgeschoss oder bei einer Leichtbauwand sind es in der Regel Folien, die auch als Dampfsperre oder Dampfbremse dienen können. Werden die Anschlüsse nicht sorgfältig geplant und angebracht, sind solche Fehler im Nachhinein kaum vollständig zu beheben und stellen einen bleibenden Mangel am Gebäude dar. Im Rahmen der Qualitätssicherung am Bau kann die Gebäudedichtheit durch einen „Luftdichtheitstest“ kontrolliert werden.

Bei der Nutzung und Innenaustattung des Gebäudes sollte ebenfalls darauf geachtet werden, dass die Dampfsperre oder Dampfbremse nicht durch Unachtsamkeit beschädigt wird. Daher ist bei der Planung und Ausführung von elektrischen Installationen, wie dem Anbringen von Steckdosen oder dem Einbau von Halogenstrahlern in Hohldecken, sowie bei Holzkonstruktionen in Wand oder Dach besondere Sorgfalt geboten.

## INFO

Mit einer energetischen Sanierung wird in der Regel der bisherige Luftwechsel durch Undichtheiten im Dachbereich oder an Fensterfugen verringert. Daher müssen Sie anschließend umso mehr auf eine regelmäßige Frischluftzufuhr achten, um eine gute Luftqualität zu gewährleisten und Feuchteschäden zu vermeiden.

Werden in einer Wohnung oder einem Einfamilienhaus mehr als ein Drittel der alten Fenster ausgetauscht bzw. im Einfamilienhaus mehr als ein Drittel der Dachfläche neu abgedichtet, muss bei der Planung ein Lüftungskonzept für das Gebäude erstellt werden. Es muss darlegen, ob der Luftaustausch zum Feuchteschutz ausreicht oder zusätzliche Lüftungstechnische Maßnahmen wie Außenluftdurchlässe oder Lüftungsanlagen notwendig sind.

# SCHIMMELSANIERUNG

Eine Schimmelsanierung ist nur dann erfolgreich sowie nachhaltig, wenn vorher die Ursachen erkannt und fachgerecht beseitigt werden.

Ein Schimmelbefall auf kleinen Flächen unter 0,5 m<sup>2</sup> kann selbst entfernt werden. Vorsorglich sollten dabei Handschuhe, Mundschutz mit Feinstaubfilter, Schutzbrille und eventuell ein Einweg-Overall getragen werden.



### ACHTUNG:

Menschen mit Allergien und chronischen Erkrankungen oder Personen mit einem geschwächten Immunsystem sollten die Sanierung nicht selbst durchführen oder sich in dieser Zeit im betroffenen Raum aufhalten.

### WICHTIG:

Ein Schimmelbefall muss vollständig entfernt werden, denn auch abgestorbene Bestandteile können allergische und reizende Wirkung haben. So können zum Beispiel verbliebene Sporen zu einem späteren Zeitpunkt erneut zum Schimmelpilzwachstum führen. Daher sollten befallene Stellen möglichst rasch beseitigt werden.

Bei glatten, geschlossenen Flächen wie Glas, Metall, Lack und Kunststoffen kann Schimmelbelag abgewischt werden. Poröse Materialien wie Tapeten, Gipskarton oder Spanplatten sind nicht zu reinigen, sondern sollten direkt entfernt werden.

Polstermöbel und Textilien lassen sich ebenfalls nur sehr schwer reinigen und können oft nur noch entsorgt werden.

Die Beseitigung größerer Schimmelschäden sollte von einem Fachunternehmen übernommen werden, das auf diese Sanierungen spezialisiert und mit den geeigneten Techniken und Schutzmaßnahmen vertraut ist.

### SO WIRD SCHIMMEL BESEITIGT

Wer Schimmelbefall selbst entfernen will, sollte einige Punkte beachten:

- ❖ Befallene Tapeten oder Silikonfugen entfernen und erneuern. Um die Schimmelsporen zu binden, Tapeten besser vorher vorsichtig anfeuchten.
- ❖ Die darunterliegende, verputzte Wand kann mit 70- bis 80-prozentigem Brennspiritus (Ethylalkohol) gereinigt werden. Gut durchtrocknen lassen. Beim Umgang mit hochprozentigem Alkohol besteht Explosionsgefahr! Gut lüften! Nicht rauchen!  
**Kein offenes Feuer!**
- ❖ Nur oberflächlich befallene Stellen, z.B. auf Metall, Keramik, Glas oder lackiertem Holz, mit einem Haushaltsreiniger abwaschen.
- ❖ Glatte Möbelteile, wie z.B. lackiertes Holz, können mit wenig Alkohol (s.o.) oder mit dreiprozentiger Wasserstoffperoxidlösung (bleichende Wirkung) abgerieben werden. Vorsicht bei empfindlichen Flächen.
- ❖ Alle bei der Sanierung anfallenden und mit Schimmelresten belasteten Abfälle gehören – in Plastikbeutel verpackt – in den Hausmüll.



### ! VORSICHT

Auf chemische Spezialmittel zur Schimmeldesinfektion verzichten, da sie oft Chlorverbindungen oder Fungizide enthalten, die wiederum die Gesundheit beeinträchtigen können. Für eine fachgerechte Schimmelsanierung ist in der Regel keine Desinfektion erforderlich.





# LÜFTUNGSANLAGEN

Oft kann durch manuelle Fensterlüftung allein nicht in allen Räumen die notwendige Frischluftzufuhr und Reduzierung von Luftfeuchtigkeit erreicht werden. Lüftungsöffnungen wie Außenluftdurchlässe oder Fensterfalzlüfter sowie mechanische Lüftungsanlagen können einen ausreichenden Luftwechsel sowie hygienische Luftverhältnisse sicherstellen und sind damit komfortabler als die manuelle Fensterlüftung. Insbesondere wenn zum Lüften die Zeit fehlt, die Gebäudehülle nach einer Sanierung wesentlich dichter geworden ist oder die Fenster zum Lärm- oder Einbruchschutz lieber geschlossen bleiben, ist die Installation einer Lüftungsanlage eine sinnvolle Investition.

## FENSTERFALZLÜFTER

Fensterfalzlüfter sind selbstregelnde Lüftungselemente, die ohne großen Kostenaufwand auch nachträglich in die meisten Fenster installiert werden können. Voraussetzung für einen kontinuierlichen Luftwechsel zur Feuchteabfuhr sind deren Einbau in alle Fenster einer Wohnung und eine durch Wind verursachte Druckdifferenz im Gebäude.

## ABLUFTANLAGEN

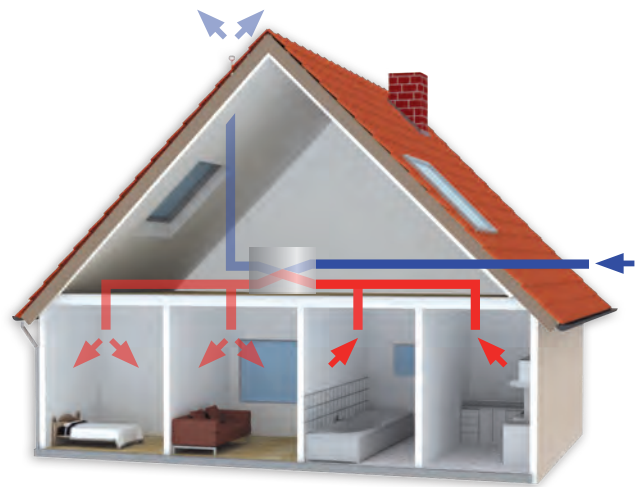
Abluftanlagen saugen die belastete Luft aus den Sanitärräumen oder der Küche ab. Die erzeugte Sogwirkung sorgt dafür, dass über Außenluftdurchlässe oder Fensterfalzlüfter frische Luft nachströmt. Abluftanlagen lassen sich entweder mit einem zentralen Abluftventilator oder mit Einzelventilatoren direkt in den Ablufträumen (z.B. Badezimmer und Küche) realisieren.



Lüftungsanlage mit Abluftventilator (ohne Wärmerückgewinnung) und dezentralen Zuluftöffnungen (Außenluftdurchlässen)

## ZENTRALE ZU-/ABLUFTANLAGEN

Bei einem zentralen Zu- und Abluftsystem wird über Lüftungskanäle „verbrauchte“ Luft abgesaugt sowie davon getrennt Frischluft direkt den Wohnräumen zugeführt. Dabei können Luftbelastungen wie Pollen und Staub herausgefiltert werden. Die Regelung ist sensorgesteuert möglich und kann die Abluftmenge entsprechend der Wohnungsgröße und der Anzahl der Räume optimieren. Ein Wärmetauscher sorgt dafür, dass bis zu 90 Prozent der Wärmeenergie aus der Abluft im Gebäude zurückbehalten wird. Diese Systeme sind auch für „Problemräume“ dezentral umsetzbar.



Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

## LÜFTUNGSANLAGE PLANEN

Bei der Anschaffung einer Lüftungsanlage ist eine sorgfältige Planung und die Qualität entscheidend: Sie sollte wenig Strom verbrauchen und geräuscharm laufen. Jede Anlage zur kontrollierten Wohnungslüftung sollte daher von Beginn an im Sanierungsplan berücksichtigt und auf die jeweilige Situation einreguliert werden. Alle Anlagenteile müssen regelmäßig gewartet und von innen gereinigt werden können. Dringend erforderlich ist daher, dass die Bewohner eine ausführliche Einweisung und Bedienungsanleitung erhalten und über Wartung und Filterwechsel informiert werden.

# BAUPHYSIKALISCHE ZUSAMMENHÄNGE

Zusammenhang zwischen den Temperaturen [°C] der Oberflächen von Fensterscheiben und Wänden bei einer Innentemperatur von 20 °C und verschiedenen Außentemperaturen (-10 °C, 0 °C und +10 °C):

Bauteilkonstruktion	U-Wert [W/m²K]	bei -10 °C	bei -10 °C Außenwanddecke	bei 0°C	bei +10 °C
Wand: 24 cm Mauerwerk	1,60	13,8	6,2	15,8	17,8
Wand: 36 cm Mauerwerk	1,20	15,3	8,9	16,9	18,5
Wand: 49 cm Mauerwerk	0,96	16,3	10,7	17,7	18,8
Wand: 24 cm Mauerwerk + 4 cm Wärmedämmung	0,61	17,6	13,7	18,4	19,2
Wand: 24 cm Mauerwerk + 14 cm Wärmedämmung	0,22	19,2	17,7	19,4	19,7
Fenster: Einfachverglasung	5,80	-2,6		ca. 7	ca. 14
Fenster: Isolierverglasung	3,20	7,5		ca. 12	ca. 16
Fenster: Wärmeschutzverglasung (2-fach)	1,20	15,3		16,9	18,5

Zusammenhang zwischen Tauwasserbildung, Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit:

Temperatur °C	Taupunkttemperatur in Grad Celsius [°C] bei einer relativen Luftfeuchte von:								
	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %
16	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6
18	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5
20	6,0	ca. 7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4
21	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4
22	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4
24	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3

(nach DIN 4108)

## ERLÄUTERUNGEN:

- ✦ An einem isolierverglasten Fenster (UW-Wert: 3,2 W/m²K) herrschen bei Null Grad Celsius Außen- und 20 Grad Celsius Innentemperatur auf der Oberfläche 12 Grad Celsius. Diese Bedingungen führen ab einer relativen Luftfeuchte von 60 Prozent zur Tauwasserbildung auf der Scheibe.
- ✦ Bei gleicher Innentemperatur und ebenfalls Null Grad Celsius Außentemperatur hat eine einfachverglaste Fensterscheibe eine Oberflächentemperatur von nur 7 Grad Celsius. Somit wird der Taupunkt schon bei unter 45 Prozent relativer Luftfeuchte erreicht.
- ✦ Bei -10 Grad Celsius hat die Fensterscheibe im gleichen Fall nur eine Oberflächentemperatur von 7,5 Grad Celsius, so dass schon ab etwa 45 Prozent relativer Luftfeuchte Tauwasserbildung auftreten kann. Je niedriger die Außentemperatur ist, desto schneller wird der Taupunkt erreicht.
- ✦ **FAZIT: Je schlechter die Dämmwirkung des Bauteils ist, desto schneller entsteht Tauwasser (Kondensfeuchtigkeit).**



## TIPP RATGEBER ZUM THEMA:



### Feuchtigkeit und Schimmelbildung

Was Sie tun können, damit Schimmel nicht entsteht, und mit welchen Mitteln Sie ihm im Fall des Falles den Garaus machen können, erfahren Sie hier.

17. Auflage 2014  
112 Seiten, 9,90 Euro  
(18. Auflage erscheint Januar 2016)



### Wärmedämmung

Ein wärmegeämmtes Haus spart Energie und Kosten, schont die Umwelt und erhält den Wert der Immobilie.

7. Auflage 2012  
184 Seiten, 9,90 Euro

@ [www.vz-nrw.de/ratgeber](http://www.vz-nrw.de/ratgeber)



## WEITERE INFORMATIONEN IM INTERNET:

- Was tun bei Schimmel?  
[www.vz-nrw.de/schimmel](http://www.vz-nrw.de/schimmel)  
[www.vz-nrw.de/lueften](http://www.vz-nrw.de/lueften)  
[www.vz-nrw.de/lueftungsanlagen](http://www.vz-nrw.de/lueftungsanlagen)  
[www.schimmelnetz-nrw.de](http://www.schimmelnetz-nrw.de)
- Umweltbundesamt: Häufige Fragen bei Schimmelbefall  
[www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel](http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel)

## IMPRESSUM

### Herausgeber

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.  
Mintropstr. 27  
40215 Düsseldorf  
[www.vz-nrw.de/energieberatung](http://www.vz-nrw.de/energieberatung)

**Fotos/ Bildnachweise:** Verbraucherzentrale NRW; 123RF (S. 1, 2, 4, 8); eigene Berechnungen mit Software Therm5.2 (S. 6); Andreas Teichmann (S. 12)

**Gestaltung:** Verbraucherzentrale NRW, B+D Agenturgruppe

**Druck:** Druckhaus Gummersbach PP GmbH

**Stand:** 10/2015

© Verbraucherzentrale NRW e.V.



Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

**verbraucherzentrale**  
*Nordrhein-Westfalen*

## Energie ist unsere Sache

Im Internet finden Sie weitere Informationen zu Sonderaktionen der Verbraucherzentrale NRW, nützliche Tipps und Ratgeber rund um das Thema Energie sparen, die Kontaktdaten Ihrer Beratungsstelle sowie Informationen zu weiteren Beratungsangeboten. Mehr unter:

... [www.vz-nrw.de/energieberatung](http://www.vz-nrw.de/energieberatung)

[f /vznrw.energie](https://www.facebook.com/vznrw.energie) [t /vznrw\\_energie](https://www.twitter.com/vznrw_energie)

Das **PROJEKT ENERGIEWENDE** der Verbraucherzentrale NRW wird gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung