

TECHNISCHE INFORMATION

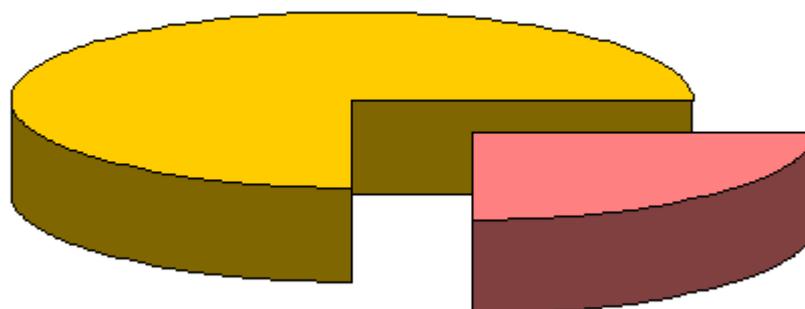
### Lüftungswärmeverluste

Die Wärmeverluste eines Gebäudes setzen sich aus den Transmissionswärmeverlusten (Wärmeübertragung über die Außenwände, Fenster, Türen und Dach), den Lüftungswärmeverlusten und den Verlusten der Heizungsanlage zusammen. Lüftungswärmeverluste entstehen beim notwendigen Luftaustausch in den Wintermonaten, wenn die verbrauchte Raumluft durch kalte Außenluft ersetzt und auf eine Raumtemperatur von ca. 20°C erwärmt wird.

Das Verhältnis der Lüftungswärmeverluste zu den Transmissionswärmeverlusten verändert sich durch die bessere Dämmqualität moderner Gebäude.

#### Altbau

bis einschließlich Wärmeschutzverordnung 1982



**Wärmeverlust über Bauteile**

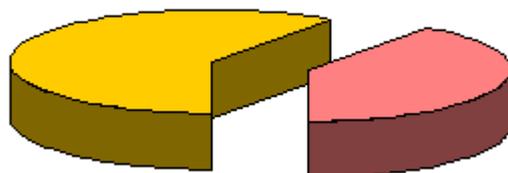
75% entspricht 2.475 Liter Öl pro Jahr

**Lüftungswärmeverlust**

25% entspricht 825 Liter Öl pro Jahr

#### Neubau

seit Energieeinsparverordnung 2002



**Wärmeverlust über Bauteile**

60% entspricht 990 Liter Öl pro Jahr

**Lüftungswärmeverlust**

40% entspricht 660 Liter Öl pro Jahr

In Altbauten sind die Wärmeverluste über die ungedämmten Außenbauteile so groß, dass die Lüftungswärmeverluste im Verhältnis dazu wenig Bedeutung haben (75% Transmission, 25% Lüftung).

**TECHNISCHE INFORMATION**

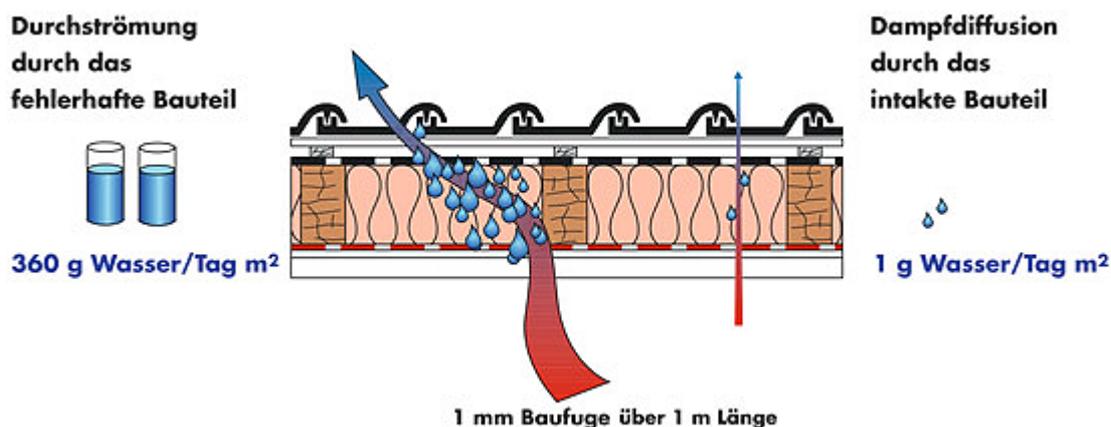
Je besser ein Gebäude gedämmt ist, desto weniger Wärme geht über die Außenwände, Dächer und Fenster verloren. Die Verluste über Transmission werden dadurch stark reduziert. Im Verhältnis dazu sinken die Verluste über Lüftung nur geringfügig. Sie reduzieren sich zwar durch den Einbau moderner, dichter Fenster, gleichzeitig wächst aber ihr Anteil im Verhältnis zu den Transmissionswärmeverlusten von 25% auf 40%.

Deshalb wächst die energetische Bedeutung der Lüftungswärmeverluste in gut gedämmten Gebäuden. Hier können durch effiziente Lüftungstechniken nennenswerte Energieeinsparungen erzielt werden.

### **Luftdichte Bauweise**

Eine luftdichte Bauweise hat viele Vorteile. Sie verhindert, dass kalte Außenluft unkontrolliert über Fugen in Gebäude eindringt und warme Raumluft ungewollt ausströmt. Undichte Fensterfugen und Leckagen in Dächern und Wänden führen nicht mehr zu unangenehmen Zugscheinungen und vermeidbaren Energieverlusten.

Zudem verhindert die luftdichte Bauweise, dass feuchtwarme Raumluft in gedämmte Bauteile eindringt. Denn dann besteht die Gefahr, dass die feuchte Luft innerhalb der Konstruktionen abkühlt und der überschüssige Wasserdampf bei einer Unterschreitung des Taupunktes kondensiert und zu Feuchteschäden führt.



Bei dem dargestellten Dachaufbau wird das Eindringen von feuchter, warmer Raumluft durch eine „Dampfbremsschicht“ (rot-weiße Linie) bewusst gedrosselt, so dass nur geringe, unschädliche Wasserdampfmengen in das Bauteil gelangen (Dampfdiffusion, gestrichelter blauer Pfeil, rechts).

Wenn die Raumluft allerdings über eine Undichtigkeit ungehindert in das Bauteil strömt, werden große Feuchtemengen freigesetzt, die zu massiven Bauschäden führen können (Durchströmung, links).

**TECHNISCHE INFORMATION**

Eine luftdichte Bauweise wird für Neubauten in der Energieeinsparverordnung (EnEV) gesetzlich gefordert. Die Einhaltung der Grenzwerte kann mit einem Luftdichtheits-Test (Blower-Door) nachgewiesen werden.

**Blower-Door-Test**

Bei einem Blower-Door-Test wird die Luftdichtheit eines Gebäudes geprüft. Dazu wird ein Gebläse in eine Außentür oder ein Außenfenster eingebaut. Mit dem Ventilator wird ein leichter Über- bzw. Unterdruck erzeugt und die Luftmenge gemessen, die dabei ausströmt bzw. eingeblasen wird.

Daneben können mit weiteren Messgeräten (Aneometer, Thermographiekamera) oder durch den Einsatz von "Theaternebel" Leckagen und Undichtigkeiten in der Gebäudehülle festgestellt werden.

Die Kosten einer Blower-Door-Messung für ein Einfamilienhaus bzw. eine Wohneinheit liegen bei ca. 300 bis 600€.

**Lüftungstipps**

Hohe Feuchtemengen nach dem Duschen, beim Kochen oder Boden wischen sollten direkt weggelüftet werden. Dabei sind die Fenster weit zu öffnen und die Türen geschlossen zu halten.

Kann das Bad nach dem morgentlichen Duschen erst mittags gelüftet werden, verdoppelt sich die Lüftungszeit. Am Abend wird die vierfache Lüftungszeit benötigt, um die Feuchtigkeit vom morgentlichen Duschen abzuführen.

Wenn nachts in Schlafräumen die Fenster geschlossen bleiben, sollten die Räume zusätzlich zum morgentlichen Lüften mehrmals am Tag kurz stoßgelüftet werden, um die über Nacht angefallene Feuchtigkeit aus den Textilien und Möbel wegzulüften.

Räume mit niedrigen Innentemperaturen dürfen nicht durch geöffnete Türen zu beheizten Räumen „temperiert“ werden. Es gilt: Türen zu wenig beheizten Räumen sind nur bei einer Querlüftung zu öffnen und ansonsten geschlossen zu halten.

Wäsche sollte weder in der Wohnung noch in ungeheizten Kellerräumen getrocknet werden. Sinnvoll ist eine Wäscheleine im Freien oder ein gut belüfteter Trockenboden. Bei regelmäßig großen Wäschemengen kann ein sparsamer Wäschetrockner sinnvoll sein.

Nach der energetischen Sanierung eines Altbaus und nach dem Einbau neuer Fenster sollten die Lüftungsgewohnheiten überprüft werden, um Feuchteschäden zu vermeiden. Dazu kann mit einem Hygrometer die relative Luftfeuchtigkeit kontrolliert werden.

**TECHNISCHE INFORMATION**

Zur Vorbeugung von Tauwasserschäden sollte die relative Luftfeuchtigkeit in der Heizperiode zwischen 40-60% liegen.

Feuchte Keller sollten im Winter trocken gelüftet werden. Im Sommer sind Türen und Fenster zu schließen. In den Übergangszeiten können die Keller allenfalls in den kühlen Nacht- und Morgenstunden gelüftet werden.

## Lüftungsanlage

### Wohnraumlüftung

Die kontrollierte Wohnungslüftung spart Energie und garantiert saubere Raumluft. Optimal für eine energiesparende und systematische Belüftung von Neubauten und renovierten Häusern sind die zentralen Lüftungsgeräte mit integrierter Wärmerückgewinnung und/oder Wärmepumpe.

### Legende:

1. Außenluft
2. Fortluft
3. Abluft
4. Zuluft



### Wie funktioniert Lüftungstechnik?

Außenluft wird durch einen Ventilator über einen Erdwärmetauscher angesaugt und über einen Filter von Staub, Schadstoffen und Pollen befreit. Durch ein Rohrsystem wird anschließend die saubere Frischluft an die einzelnen Zimmer abgegeben. Ein weiteres Rohrsystem dient dazu die feuchte und belastete Abluft abzusaugen und nach draußen zu blasen.

Über entsprechende Ventile gelangt die gefilterte Frischluft in die Zulufräume (Wohn- und Schlafzimmer). Von dort strömt sie durch den sogenannten "Überströmbereich" (Diele, Flur, Gang) zu den Ablufträumen (Küche, Bad, WC). Von hier wird sie über Abluft-Ventile abgesaugt und ein Grossteil ihres Wärmeinhaltes wird vom zentralen Lüftungsgerät zurückgewonnen. Erst dann wird sie nach draußen transportiert.

Wohn-, Arbeits-, Schlaf- und Kinderzimmer sind typische Zulufräume, weil dort stets frische, saubere Luft benötigt wird. Pollenfilter reinigen die einströmende Außenluft.

**TECHNISCHE INFORMATION**

Abluftseitig passiert die Luft einen weiteren Filter, der die Gerätebauteile vor Verunreinigung schützt. Auf diese Weise wird der Anteil von Staubpartikeln in der Außen- und der Abluft wesentlich vermindert.

Ablufträume sind Räume, in denen viel Feuchtigkeit freigesetzt wird, z. B. Küche, Bad oder Waschküche. Diese feuchte, warme und geruchsbelastete Abluft wird abgesaugt und strömt anschließend zum Lüftungsgerät. Hier wird die Wärmeenergie aus der Abluft zurückgewonnen. Die Abluft – und infolge das Haus – wird dabei entfeuchtet und Gerüche mit der Fortluft ins Freie abgeführt.

### **Erdwärmetauscher**

Verglichen mit anderen erneuerbaren Energien hat gespeicherte Sonnenenergie im Erdreich den entscheidenden Vorteil, dass Sie zu jeder Tages- und Jahreszeit überall verfügbar ist. Sie erzeugt keine Schadstoffe und ist unbegrenzt vorhanden. Mit dieser Wärme und einer Wärmepumpe kann man sehr effektiv heizen. Dass mit Erdwärme auch gekühlt werden kann, ist vielen nicht bekannt. Dabei ist das eigentlich sehr einfach. Was Sie lediglich dazu benötigen, ist ein Erdwärmetauscher.

Weil das Erdreich im Winter wärmer ist als die Außenluft und im Sommer kühler, kann der Erdwärmetauscher die Temperatur des Erdreichs im Winter zur Vorwärmung der Zuluft und im Sommer zur Kühlung einsetzen. Der Erdwärmetauscher besteht aus Rohren, die mit leichtem Gefälle im Erdreich unterhalb der Frostgrenze verlegt werden.

Kombiniert mit den Lüftungsgeräten sorgen Erdwärmetauscher im Herbst und Winter für angenehme Wärme und im Sommer und an sehr warmen Frühlingstagen für wohlthuende Frische. Dadurch wird es möglich, ohne teure Energie einsetzen zu müssen, die Wohnqualität zu steigern und Kosten zu sparen.

### **So funktioniert der Erdwärmetauscher**

Die Temperaturen des Erdreichs sind in ca. 1,50 Meter Tiefe mit + 6 °C und + 14 °C das ganze Jahr über relativ konstant. Das Erdreich kann daher + vom Erdwärmetauscher als saisonaler Energiespeicher genutzt werden. Die Außenluft gelangt über das Rohrsystem des Erdwärmetauschers mit etwa 35 Metern Länge zum Lüftungsgerät. Im Winter wird dabei die Außenluft erwärmt und im Sommer abgekühlt.

Die Erdwärmetauscher bestehen aus einer Edelstahl-Lufteinlasshaube inkl. Filter und einem passenden, Rohrleitungssystem, das in der Erde verlegt ist. Das Rohrleitungssystem wird in einem Abstand zum Haus von ca. 1 Meter und in einer Tiefe von ca. 1,50 Metern verlegt. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass mittels eines solchen Systems im Winter eine Anhebung der Zulufttemperatur um bis zu 12 °C und eine Senkung im Sommer um bis zu 18 °C möglich ist.