

# Fachaufsatz

Firma Zimmermann Lüftungs- und Wärmesysteme GmbH & Co.KG

*Autor: Benedikt Zimmermann*

<p><b>Luftfeuchtigkeit in Niedrigenergiehäusern</b></p>
---

## **Aufsatz**

Als Anbieter von kontrollierten Be- und Entlüftungssystemen in Verbindung mit Wärmepumpen, wird man zwangsläufig mit dem Thema der relativen Luftfeuchtigkeit in Wohnräumen während der Heizperiode konfrontiert. Durch die Verschärfung der Dämmvorschriften, der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007 und ab 01.10.09 EnEV 2009), spielt die kontrollierte Be- und Entlüftung in Ein- und Zweifamilienhäusern eine immer größer werdende Rolle.

Die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung, sowie der immer geringer werdende Heizwärmebedarf in Verbindung mit der Maßgabe den Primärenergiebedarf mittel- und langfristig zu senken, ruft energieeffiziente Heiztechniken in Verbindung mit Lüftungskonzepten auf den Markt.

Neben den energetischen Vorteilen einer kontrollierten Be- und Entlüftung, hervorgerufen durch die hocheffiziente Wärmerückgewinnungstechnik, existieren zahlreiche weitere Argumente, welche die Notwendigkeit einer solchen Technik unterstreichen. Untersuchungen von Wohnungen mit und ohne Wohnungslüftungsanlagen in Bezug auf Milben- und Schimmelpilzbefall haben eindeutig gezeigt, dass über die Variation der Luftwechselrate (diese liegt bei den betrachteten Systemen zwischen 0,4 h/1 – 1,0 h/1 nach DIN 4108 – 2 / DIN 4701 - 10) dieser Befall effektiv und steuerbar reduziert werden kann. Durch die eingesetzten Filtertechniken wird der biologische Eintrag (Pollen, Feinstäube, Gräser,...) sowie die Vermehrungsrate der Allergen- und Keimproduktion ebenfalls reduziert. Um Haftungsrisiken seitens der Planer, Unternehmer oder Handwerker ausschließen zu können, ist der Einbau einer kontrollierten Lüftung in der Praxis unumgänglich – eine genaue Darstellung und Überprüfung erfolgt nach dem Lüftungskonzept DIN 1946 – 6 ([http://www.wohnungslueftung-ev.de/vfw\\_info\\_DIN1946\\_Lueftungskonzept\\_090826.pdf](http://www.wohnungslueftung-ev.de/vfw_info_DIN1946_Lueftungskonzept_090826.pdf)).

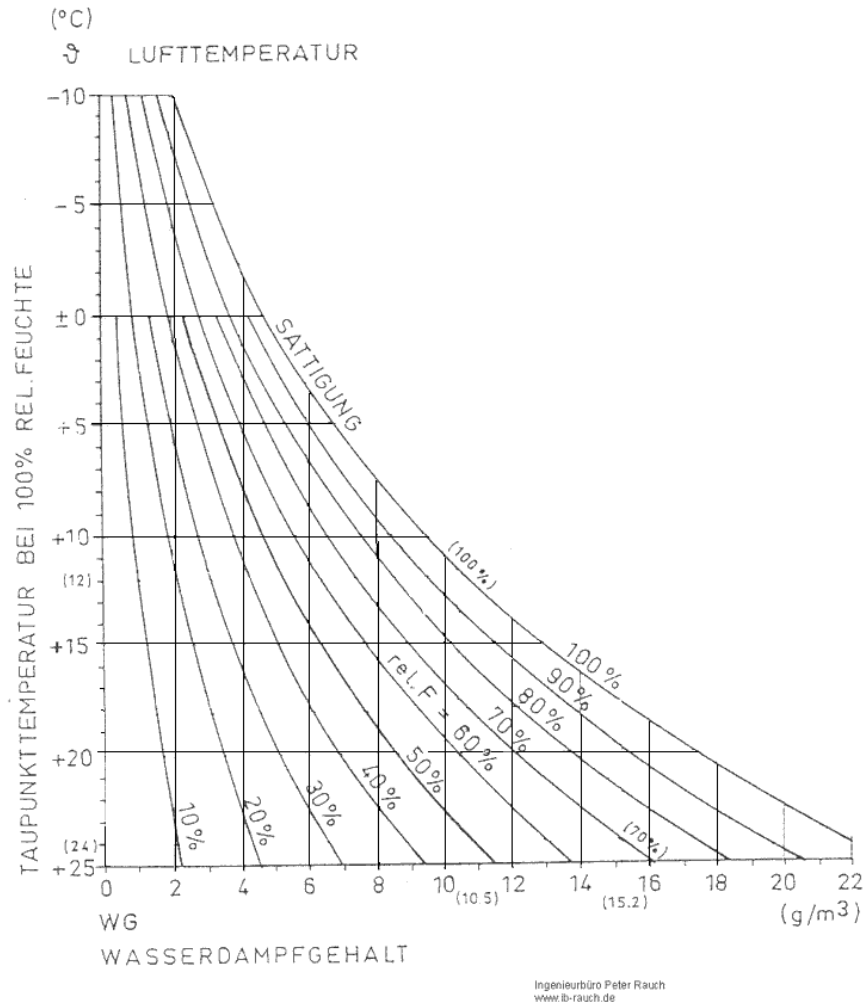
Die wechselseitigen Beziehungen zwischen den technischen und den äußeren Gegebenheiten werden in diesem Aufsatz betrachtet und sollen Anbietern, Fachplanern, Kundendienst sowie nicht zuletzt dem Kunden selber dazu dienen, einen möglichst hohen Wohnkomfort zu generieren. Zudem werden einige hilfreiche Tipps im Umgang mit kontrollierten Be- und Entlüftungssystemen in Niedrigenergiehäusern während der Heizperiode vorgestellt und erläutert.

### **Absolute/Relative Luftfeuchtigkeit**

Als absolute Luftfeuchte wird die maximal mögliche Wasserbeladung der Außenluft bezeichnet (z. Bsp. 7g H<sub>2</sub>O/ 1kg Luft bei 20 °C Außentemperatur). Diese Wasserbeladung, also die absolute Luftfeuchte, wird bei sinkender Außentemperatur ebenfalls kleiner.

Der Mittelwert der Wasserbeladung in Deutschland beträgt 5,6 g/kg Luft. Ebenso wie die Temperatur unterliegt die Wasserbeladung der Außenluft einer jährlichen und einer, wenn auch geringeren, täglichen Schwankung. Diese sind im Tagesverlauf so gering, dass der mittlere tägliche Dampfdruck der Außenluft als konstant angesehen werden kann, wenn keine wesentliche Wetteränderung erfolgen. Minimalwerte der Wasserbeladung der Außenluft erreichen bei tiefen Außentemperaturen, z. Bsp. im Januar, Werte zwischen 2,5 – 3 g/kg Luft.

**Abbildung: Abhängigkeit der relativen Feuchte von der Temperatur**



Quelle ([http://www.ib-rauch.de/bautens/formel/rel\\_luftfeucht.html](http://www.ib-rauch.de/bautens/formel/rel_luftfeucht.html))

Als relative Luftfeuchte wird der prozentuale Anteil von Wasserdampf, der in der Luft aktuell enthalten ist, bezogen auf die maximal mögliche Wasserdampfbeladung, welche bei der aktuellen Außentemperatur möglich ist, bezeichnet. Kühlt man diese Luft ab, nimmt die relative Luftfeuchte in diesem Luftvolumen zu, da die Fähigkeit, Wasserdampf zu speichern mit abnehmender Temperatur sinkt. Wird die Luft erwärmt, so sinkt die relative Luftfeuchte dementsprechend.

Die relative Feuchtigkeit innerhalb des Hauses, wird zudem durch die interne Feuchteproduktion (Mensch aktiv/ruhend, Pflanzen, usw.) erhöht. Untersuchungen haben ergeben, dass die interne Feuchteproduktion zwischen 5 und 15 Litern Wasserdampf pro Tag liegen kann.

## **Behaglichkeit nach DIN 1946 - 2**

Nach o.g. DIN liegt das Behaglichkeitsfeld Raumtemperatur/Raumfeuchte zwischen 20 °C und 26 °C Raumlufttemperatur und 25 % - 65 % relative Luftfeuchte.

Geringere relative Luftfeuchte tritt im Winter bei Außentemperaturen <2 °C unabhängig von der Raumluftherwärmung auf, wenn nicht zusätzlich zur Wasserbeladung der Außenluft im Raum Wasserdampf produziert wird. Dies kann über Atmung, Pflanzen sowie Vorgänge wie Kochen, Duschen etc. erfolgen. Solche Vorgänge setzen Wasserdampf frei.

Bestätigt wird dieser Sachverhalt auch vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und der Deutschen Energie-Agentur (DENA) in entsprechenden Publikationen.

Die landläufige Meinung, dass eine zu geringe Luftfeuchte im Wohnbereich zu Reizungen der Schleimhäute und Atemwege, Austrocknung der Haut und dergleichen führt ist nicht belegbar. Vielmehr ist die Qualität der Luft, also Staubbeladung und Temperatur, sowie Co<sub>2</sub>-Gehalt, von entscheidender Bedeutung für das Wohlbefinden und damit für den Wohnkomfort. Begründet ist diese Aussage darin, dass der Mensch keinerlei Rezeptoren für Luftfeuchtigkeit besitzt. Reizungen können durch Staubpartikel die auf die Schleimhäute treffen, hervorgerufen werden. Diese Tatsache kann durch das Anführen weiterer Beispiele manifestiert werden. Hält man sich beispielsweise im Hochgebirge oberhalb 1500 hm auf, so findet man dort eine rel. Luftfeuchte

von oftmals < 15% vor. Die oben angesprochenen gesundheitlichen Probleme bleiben hier allerdings in der Regel aus, was wiederum durch die gute Luftqualität (geringer Staubgehalt) zu erklären ist. Ähnliche Phänomene findet man auf Langstreckenflügen sowie bei der Aktivierung der Auto Klimaanlage wieder.

Das Wohlbefinden des Menschen, hinsichtlich des Wohnkomforts in Wohnhäusern wird demzufolge maßgeblich von der Qualität der Raumluft beeinflusst.

## **Möglichkeiten des Nutzers**

Wie oben bereits festgestellt und erläutert wurde, sinkt die relative Luftfeuchtigkeit bei Außentemperaturen < 2°C, auf Werte unter 25%. Durch Staubpartikel, die sich in der Luft befinden, können unter Umständen Irritationen der Schleimhäute und Atemwege entstehen. Es entsteht der Eindruck es sei „zu trocken“.

Um diesen Beschwerden entgegen zu wirken, besteht bei mechanischen Lüftungstechniken die Möglichkeit, die Luftwechselrate zu reduzieren bzw. äußere Einflüsse, wie eben Feinstäube, durch entsprechende Filtertechniken (F6, F7, Taschenfilter) zu reduzieren. In zahlreichen Feldversuchen hat sich gezeigt, dass die Wohnungseinrichtung einen enormen Einfluss auf die Luftqualität, vor allem auf den Staubgehalt der Luft, ausübt. Glatte Oberflächen (Granitböden, Latex-Tapeten, lackierte Möbel, Ledergarnituren,...) können zum einen keine (intern produzierte) Feuchte speichern, zum anderen können sich hier auch keine Partikel ablegen, so dass diese folglich einen permanent Teil des zirkulierenden Luftvolumens bilden.

Das Verhältnis „Anzahl der Personen“ zur „Wohnfläche“ hat ebenfalls einen großen Einfluss auf die Qualität und den Feuchtegehalt der Raumluft. Ist dieses Verhältnis deutlich unterhalb eines bestimmten Richtwertes, ist zwangsweise auch die interne Feuchteproduktion

durch Waschen, Kochen, Duschen, usw. zu niedrig. In einem solchen Fall kann die rel. Luftfeuchte bei extremen Außentemperaturen niedrige Werte erreichen.

Das Aufstellen von Zimmerpflanzen trägt zu einem positiven Raumluftergebnis bei. Pflanzen liefern Feuchtigkeit, tragen zur Verbesserung der Luftqualität bei und binden Feinstäube.

Eine kurzfristige Herabsetzung der Luftwechselrate (z. Bsp. nachts), führt ebenfalls zu einer Erhöhung der relativen Luftfeuchte.

Der oftmals empfohlene Einsatz von Luftwäschern, (de-)zentralen Befeuchtungsgeräten und sonstigen technischen Möglichkeiten wird nicht empfohlen. Zum einen sind hiermit in der Regel Investitionen verbunden, welche im Großteil der Fälle kein zufriedenstellendes Ergebnis liefern, zum anderen sind, bei nicht ausreichender Wartung, die dadurch hervorgerufenen Nachteile wie Feuchteschäden, Chemikalien in der Luft, Nährboden für Bakterien und Keime, und viele mehr, kaum abzuschätzen. Diese Risiken beeinträchtigen in hohem Maße das Wohlbefinden und den Wohnkomfort des Nutzers.

## **Fazit**

Die allgemein vorherrschende Meinung, dass kontrollierte Be- und Entlüftungsanlagen und Lüftungsheizungen in Gebäuden grundsätzlich zu trockener Raumluft führen, kann nicht bestätigt werden.

Vielmehr ist festzustellen, dass in erster Linie neben der Raumtemperatur die interne Feuchteproduktion im Gebäude als solche, aber auch die Inneneinrichtung sowie insbesondere der Schadstoff- bzw. Feinstaubgehalt in der Raumluft das Empfinden des Menschen beeinflussen.

Durch nicht vorhandene Feuchterezeptoren beim Menschen werden in erster Linie Schadstoffe und Feinstäube als unangenehm empfunden, deren Konzentration sich allerdings mit einem Lüftungssystem erheblich reduzieren lässt.

Ein positives Raumklima kompensiert in der Regel das Thema Luftfeuchtigkeit.