

1

Informationsbroschüre zum Thema

# WOHNKLIMA

Immobilien Service Agentur

Hans-Jürgen Jordan  
Baubiologe IBN



## Wohnklima

**D**as Wohnklima ist die Atmosphäre einer Wohnung, eines Hauses. Es bringt das Wesen eines Hauses zum Ausdruck und erfüllt die äußere Form mit Leben.

Das Wohn- oder Raumklima wird durch die Bauart und die Baustoffe geprägt. Es bestimmt seinerseits den Wohnwert eines Gebäudes und seine biologische Wirkung in hohem Maße. Das sollte man bei allen baulichen Maßnahmen berücksichtigen.

Folgende Faktoren spielen für das Wohnklima eine Rolle:

## **L**uft

Dazu gehören:

- Zusammensetzung
- Staubgehalt
- Bakterien/Viren
- Geruch
- Bewegung
- Ventilation
- Diffusion
- Lüftung
- Luftdruck

## **T**emperatur

Dazu gehören:

- Wärmestrahlung
- Wärmeleitung
- Wärmedämmung
- Konvektion
- Oberflächentemperatur
- Außen-/Innen-Temperatur
- Temperaturgefälle
- Heizung/Klimatisierung
- Sonne
- Thermische Strömung

## **F**euchte

Dazu gehören:

- Luftfeuchte
- Materialfeuchte
- Kondensation
- Isolation
- Hygroskopizität
- Dampf-Diffusion

## **E**lektroklima

Dazu gehören:

- Elektrisches Gleichfeld
- Elektrisches Wechselfeld
- Magnetische Wechselfelder
- Erdmagnetfeld
- Ionenverhältnisse
- Statische Aufladung

Betrachten wir hierzu einige Punkte genauer.

## 1. Temperatur

Im menschlichen Organismus herrscht eine konstante Kern-Körpertemperatur (innere Organe) von ca. 37°C, Nase/Ohren ca. 22°C, Leber ca. 40°C und die Haut im Mittel 32°C.

Die Körperwärme wird laufend beim Ablauf des Energiestoffwechsels gebildet. Durch Steuerungsmechanismen wie Hautdurchblutung, Regulation der Hautporen, Transpiration, Schweißabgabe und Atmung wird der Wärmehaushalt des Körpers ständig im Gleichgewicht gehalten. Der Organismus gibt dabei Wärme ab oder nimmt in Abhängigkeit von den Klimaverhältnissen von außen Wärme auf.

Der Wärmeaustausch ist abhängig von der Raumlufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung, Wärmeleitfähigkeit des Kontaktmaterials sowie von der Kleidung.

Der Wärmeaustausch wird von der Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen sowie der Inneneinrichtung maßgeblich beeinflusst - besonders hinsichtlich Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Wohlbefinden und Gesundheit werden von diesen Gegebenheiten sehr beeinflusst.

Die thermischen Eigenschaften der Baustoffe (Wärmeleitung und -Speicherung) sind auch bestimmend für die Geschwindigkeit der Zunahme der Oberflächentemperatur bei der Beheizung eines Raumes.

Der Behaglichkeitsbereich liegt, von einer Raumtemperatur von 25°C und einer Wandtemperatur von 15-20°C, bis zu einer Raumtemperatur von 20°C und einer Wandtemperatur von 20-25°C. Dabei bringt eine Erhöhung der Raumtemperatur um 1°C eine Steigerung der Heizkosten von ca. 5-6 % mit sich.

Die Wände von Wohnräumen sollten nicht kühler als 13°C sein und um nicht mehr als 10°C von der Raumtemperatur abweichen (besser ist eine noch geringere Temperaturdifferenz von z.B. 2°C). Fußböden sollten nicht kühler als 18°C sein (gemessen in 10 cm Bodenabstand).

Genügend hohe Oberflächentemperaturen sind schließlich auch wegen der mit Kondens- und Tauwasserbildung verbundenen baulichen und gesundheitlichen Schäden anzustreben. Auf das thermisch bedingte Wohlbefinden des Menschen wirken Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Art der Wärmequelle, Luftbewegung als Folge unausgeglichener Wärmeverhältnisse, Zugluft sowie wärmeabhängige Luftfeuchte gemeinsam und einzeln.



Folgende Raumlufttemperaturen werden empfohlen:

- |   |         |
|---|---------|
| ▪ Wohnzimmer und Büro                           | 18-22°C |
| ▪ Schlafzimmer                                  | 15-17°C |
| ▪ Bad   | 20-23°C |
| ▪ Treppenhaus/Flur                              | 10-14°C |
| ▪ Küche und bei leichter Arbeit                 | 18-20°C |
| ▪ Arbeitsräume bei schwerer körperlicher Arbeit | 15-17°C |

Eine gleichmäßig hohe Temperatur im ganzen Haus ist abzulehnen. Zu hohe und zu niedrige Raumlufttemperatur mindert das Wohlbefinden und führt langfristig zu Gesundheitsschäden.

## 2. Raumluftfeuchte

Neben der Temperatur gilt der Wasserdampfgehalt der Raumluft als zweitwichtigster Klimafaktor. Wasser kennen wir flüssig, fest (Eis) und gasförmig (Dampf). In welchem Zustand das Wasser vorliegt, hängt von seiner Temperatur ab. Führt man dem festen Wasser (Eis) Wärme zu, so geht es in den flüssigen Zustand über. Führt man noch mehr Wärme zu, so geht es in den gasförmigen Zustand über (Dampf).

Luft enthält immer Wasser in Form von Dampf. Die Menge, die sie aufnehmen kann, ist abhängig von der Temperatur. Steigt die Temperatur, steigt die Fähigkeit, Wasser aufnehmen zu können, sinkt die Temperatur, sinkt diese Fähigkeit.

Gemessen wird dabei die relative Luftfeuchte, welche dabei das prozentuale Verhältnis der tatsächlich in der Luft vorhandenen absoluten Istfeuchte zur maximal möglichen Sättigungsfeuchte bei der jeweiligen Temperatur darstellt, vereinfacht, wie viel Prozent der möglichen maximalen Luftfeuchtigkeit in der Luft enthalten ist.

Die absolute Luftfeuchte ist die Masse des Wasserdampfes pro Volumeneinheit der Luft in  $\text{g}/\text{m}^3$ .

Lufttemperatur In °C	Sättigungsmenge der Feuchte in $\text{g}/\text{m}^3$
minus 20	0,90
minus 10	2,14
0	4,80
10	9,40
20	18,0

Bei 20°C enthält gesättigte Luft (=100% relative Luftfeuchte) 18 g Wasserdampf je  $\text{m}^3$ , bei 0°C jedoch nur ca. 5  $\text{g}/\text{m}^3$ .

Kalte Luft kann somit relativ viel Wasserdampf aufnehmen, wenn sie erwärmt wird. Das spielt bei der Raumluffteuchte und beim Lüften eine große Rolle.

Der Mensch atmet täglich ca. 20.000 Liter Luft und gibt unter normalen Bedingungen 60 g Wasserdampf je Stunde ab. Bei hoher Luftfeuchte jedoch wesentlich weniger (z.B. 30 g/Std. bei 70 % relativer Luftfeuchte und 20 °C). Bei anstrengender Tätigkeit und trockner warmer Luft bis zu 150 g/Std.

Die ausgeatmete Luft ist mit Wasserdampf gesättigt und es werden zugleich toxische Stoffwechselprodukte ausgeatmet. Je mehr Wasserdampf ausgeatmet wird, umso mehr toxische Stoffwechselprodukte werden ausgeschieden - Gesundheit!

Feuchteabgaben/Person (unter normalen Bedingungen)

- Schlafen	40 g/Std.
- Hausarbeit	90 g/Std.
- Erholung/Entspannung	60 g/Std.

weitere Feuchtequellen in Wohnungen:

- Topfpflanze (mittelgroß)	10 g/Std.
- Kochen/Feuchtreinigung	600g/Std.
- Waschmaschine	300 g/Ladung
- Spülmaschine	200 g/Spülgang

- Duschbad 1700 g/Bad
- Wannenbad 1100 g/Std.
- freie Wasseroberflächen 40-200 g/Std. und m<sup>2</sup>

### Feuchteanfall in einer 3-Personen-Wohnung

- 24 Personenstunden, ruhend 960 g/Tag
- 27 Personenstunden, tätig 2.430 g/Tag
- 15 Topfpflanzen (versch. Größen) 3.600 g/Tag
- 3 h Kochen/Feuchtereinigung 1.800 g/Tag
- 2 Duschbäder 3.400 g/Tag
- 0,4 m<sup>2</sup> freie Wasseroberflächen 480 g/Tag
- Sonstiges 400 g/Tag
- Summe **13.220 g/Tag**

Die in einer Normalwohnung anfallende Wassermenge ist recht beachtlich. Täglich sind es in einem 3-Personen-Haushalt etwa 13 Liter, eine Menge, die bezüglich Baustoffen, Oberflächenbehandlung, Inneneinrichtung, Lüftung und Verhalten der Bewohner nicht unberücksichtigt bleiben darf, um Schäden zu vermeiden.

Im Freien, bei kühler, trockener Luft (0°C, 50 % rel. Luftfeuchte = 2,42 g Wasser/m<sup>3</sup>) im Winter und bei warmer, trockener Luft (30°C, 10 % rel. Luftfeuchte= 3,03 g Wasser/m<sup>3</sup>) fühlen wir uns besonders wohl. Das funktioniert aber nur im Freien, ohne die vorhandenen Beeinflussungen in den Räumen. Räume unter 40 % rel. Luftfeuchte werden als zu trocken und 70 % rel. Luftfeuchte als zu feucht empfunden.

Dabei spielt, wenn man die gesunde trockene Luft im Freien dagegen setzt, die relative Luftfeuchte nur eine indirekte Rolle!



An kalten, trockenen Tagen im Winter, bei Lüftung der Räume sowie starker Raumerwärmung liegen die relativen Feuchtwerte zwischen 20-35 %, nicht selten noch darunter. Die Menschen klagen in solchen Räumen über Reizerscheinungen in den Atemwegen, vermutlich bedingt durch ausgetrocknete Schleimhäute. Als Folge treten Erkältungskrankheiten, Ermüdungen usw. auf. Hier kann die zu „trockene“ Luft nicht als direkter Verursacher angesehen werden. Es müssen zumindest andere Gründe zu den genannten gesundheitlichen Beschwerden beitragen. In erster Linie ist dies die elektrostatische Aufladung verschiedener Raumbooberflächen, verbunden mit Feldumkehr sowie einerseits positiv oder negativ ionisierter Raumluft. Auch nimmt bei sinkender Raumluftfeuchte der Staubanteil zu. Staub und Mikroorganismen sind bei trockener Luft ionisiert und in diesem Zustand besonders aggressiv. Die Härchen des Flimmerepithels der Schleimhäute der Atemwege werden infolge der positiv geladenen staubhaltigen Luft in ihren Bewegungen blockiert, so dass es zur Krustenbildung, behinderter Selbstreinigung gegenüber Staub und Bakterien und schließlich zu Erkrankungen kommt.

Bei zu trockener Raumluft spielt also das Elektroklimate eine große Rolle. Statt kostspieliger Klimatisierung oder häufig unwirksamen Befeuchtungsmethoden sollte man beim Bauen, Baustoffe, welche sich statisch aufladen können, ausschließen.

Anders fällt uns bei feuchtem Wetter oder in Räumen mit hoher Luftfeuchte das Atmen schwer, die schwüle Luft ermüdet, führt zu Wärmestauung, Selbstvergiftung und Erschöpfung. Der Gehalt an Krankheitskeimen steigt. Es bilden sich Staub- und Bakteriencluster (Cluster= Haufen), die eine Infektionsgefahr darstellen, weil sie bis in die Bronchien und Lungenbläschen vordringen. Es werden beim Atmen weniger Wasserdampf und damit weniger toxische Stoffwechselprodukte ausgeatmet- Gesundheit in Gefahr!

Die Geruchsbelästigung ist größer als bei trockener Luft. Ebenso sind Bauschäden, erhöhter Energiebedarf sowie Pilzbefall verbunden mit Erkrankungen zu berücksichtigen. Dies wirkt sich zunehmend ab 70 % relativer Luftfeuchte bei 20 °C aus, dagegen nicht bei 70 % in kalter Luft. Hier ist also die absolute Luftfeuchte physiologisch entscheidend.

Aus medizinischer Sicht werden Werte um 45-50 % relativer Luftfeuchte als optimale Luftfeuchte angesehen. 40 % sollten nicht unterschritten und 70 % relative Luftfeuchte sollte nicht überschritten werden.

Für die Feststellung der relativen Luftfeuchte in den Räumen sind deswegen *funktionierende* Hygrometer einzusetzen. An Hand der Messwerte kann dann die erforderliche relative Luftfeuchtigkeit eingestellt werden.

## Hygroskopizität

Man versteht darunter die Fähigkeit eines Stoffes, Feuchtigkeit aus der Luft auch in flüssiger Form - aufzunehmen, weiterzuleiten und abzugeben.

Zwischen der relativen Luftfeuchte und der Temperatur sowie dem hygroskopischen Material bestehen lineare Abhängigkeiten. Es pendelt sich stets ein Feuchtegleichgewicht ein.

Für das Raumklima ist es wichtig, dass genügend große Flächen aus hygroskopischen Stoffen vorhanden sind. Sie sorgen für eine ausgeglichene Luftfeuchte sowie für eine Dämpfung von Luftfeuchtigkeitschwankungen.

In vielen neuen Gebäuden herrscht im Winter eine viel zu niedrige Luftfeuchte (20—30%), die auch auf zu wenig hygroskopisches Material bei Wänden, Decken, Fußböden und Möbeln zurückzuführen ist.

Zwischen Hygroskopizität, Heizungsart und Wärmedämmung bestehen ebenfalls enge Beziehungen. Je höher die Oberflächentemperaturen infolge Wärmestrahlung (Strahlungsheizungen) und hoher Wärmedämmung - umso mehr Wasserdampf können Baumaterialien bis zur Ausgleichsfeuchte an die Raumluft zur Befeuchtung abgeben.

Baustoffe, welche in der Lage sind viel Feuchtigkeit zu absorbieren, tragen auch zur Vermeidung von Tauwasser, Schimmelbildung und letztendlich Bauschäden bei. Maßgebend für die kurzfristig ausgleichende Wirkung auf die Raumfeuchte sind vor allem die ersten 2-3 cm eines Bauteils (Putz, Verkleidungen, Fußböden und Decken).

Dabei spielt auch die Gleichgewichtsfeuchte eine große Rolle. Es ist dabei diejenige Ausgleichsfeuchte, die hygroskopische Materialien annehmen, wenn sie lange einer bestimmten Temperatur und relativen Luftfeuchte ausgesetzt werden.

Die Ausgleichsfeuchte wird in Massen-Prozent (M %) oder Gewichts-Prozent (G %) angegeben.

Die besten hygroskopischen Materialien haben dabei folgende Gleichgewichtsfeuchten:

- Lehmsteine	0,4 - 6,0 M %
- Lehmputz, 15 mm	0,2 - 0,5 M %
- Holz, unbehandelt	8,0 - 12,0 M %

Dadurch sind Lehmbaumaterialien in der Lage, wenn sie Holzteile ummanteln, diese vor Feuchtigkeit zu schützen (natürlicher Holzschutz).

Tierschädlinge benötigen mind. 14 bis 18 M % Feuchte, welche aber durch Einsatz von Lehmbaumaterialien nur im Wasserschadensfall erreicht werden. Herkömmliche Baumaterialien schneiden hier viel schlechter ab.

## Sorption

Mit Wasserdampfsorption (vereinfacht - Sorption) bezeichnet man die Fähigkeit von Stoffen, Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf aufzunehmen, zwischenzuspeichern und wieder an die Raumluft abzugeben.

Sorptionsfähige Materialien begrenzen den Anstieg der Luftfeuchtigkeit auf ein akzeptables Maß. Dadurch muss der Luftwechsel durch Lüften, nicht an die Feuchteproduktion gekoppelt sein, d.h. je sorptionsfähiger ein Baustoff ist, desto weniger oft muss gelüftet werden, um feuchte Luft aus den Räumen abzuführen. Dadurch wird auch der Heizwärmebedarf der Räume minimiert. Ändert sich die Luftfeuchte kurzfristig, ist weniger entscheidend, wie viel Feuchtigkeit der Baustoff absolut aufnehmen kann. Hier spielt die Geschwindigkeit der Feuchteaufnahme eine große Rolle. Es ist nachgewiesen, dass Sorption nur in den obersten Bauteilschichten stattfindet, z. B. in den ersten 10-20 mm einer Wand. Nicht die diffusionsoffene Wand, was oft behauptet wird, sorgt für ein gutes Raumklima, sondern die Baustoffe der Wandoberfläche. Die diffusionsoffene Konstruktion sorgt für ein tauwasserfreies Gebilde und nimmt damit direkten Einfluss auf die Qualität der Wärmedämmung und nur indirekt auf das Raumklima.

Eine leistungsfähige Pufferung der Feuchte lässt sich aber nur durch Schichtdicken ab 1,5 cm erreichen, besser noch stärker, z. B. Lehmsteine von 11,5 cm plus Lehmputz.

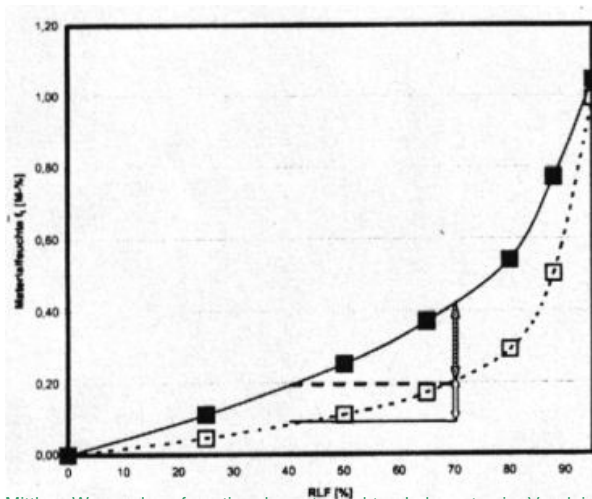
Bei der Sorption erweisen sich die Lehmbaumaterialien als die idealen Baumaterialien, wenn es um den Einfluss auf das Raumklima geht. Dabei sollten die Lehmbaumaterialien so gut wie möglich unbehandelt bleiben.

Anstriche spielen bei der Sorption eine große Rolle. Bei Kasein- und Silikatfarben reduziert sich die Sorption bis zu 5%. Dagegen setzen die, bei den oft verwendeten Innenfarben enthaltenen Polymerdispersionsanteile, die Sorption bis zu 20% herab. Bei einer falschen Oberflächenbehandlung können also sämtliche Vorzüge eines sorptionsfähigen Aufbaus zunichte gemacht werden.

Rechenbeispiel zur Raumluftfeuchte durch Sorption:

- Wasserdampfgehalt der Luft bei 50 % relativer Luftfeuchte und  $20^{\circ}\text{C} = 9 \text{ g/m}^3$
- bei einem Innenvolumen eines Wohnhauses von  $230 \text{ m}^3$  sind also bei 50 % relativer Luftfeuchte und  $20^{\circ}\text{C} = 2,07 \text{ l}$  Wasserdampf in der Luft
- bei einem 3 Personenhaushalt fallen in 12 Stunden ca.  $6,5 \text{ l} = 6500 \text{ g}$  Wasserdampf an, der zwischengespeichert werden muss
- Lehmputz kann  $39 \text{ g/m}^2$  Wasserdampf aufnehmen
- d.h., es muss eine Lehmputzfläche von ca.  $167 \text{ m}^2$  vorhanden sein (theoretischer Wert)

Da aber die Luft und auch die anderen Materialien und Möbel Wasserdampf aufnehmen und auch gelüftet wird, sind **ca. 100 m<sup>2</sup> Lehmputz** für die Regulierung der Raumluftfeuchte vorzusehen = **Durchschnittswert für ein normales Wohnhaus**



Mittelwerte für:

..... Gips, Kalk-Gips, Kalk-Zement-Putze

— Lehmputze

Mittlere Wasserdampfsorption der untersuchten Lehmputze im Vergleich zu herkömmlichen Putzen (nach EN ISO 12571)

### 3. Heizungsklima

Unter dem Begriff Heizungsklima versteht man die Raumlufttemperatur, darin integriert die Oberflächentemperatur, Art der Wärme, Temperaturdifferenzen im Raum, Luftfeuchte, Luft- und Staubzirkulation, Staub- und Gasbildung, Geruch, Ionisation der Luft einschließlich elektrostatischer Ladungen und Geräusche.

Wie schon unter dem Punkt Temperatur ausgeführt, spielt die Raumtemperatur und die Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen (Wände) eine große Rolle.

Weiterhin spielt auch die Art der Wärme, Strahlungs- oder Konvektionswärme, eine große Rolle bei der wirtschaftlichen und gesundheitlichen Betrachtung. Dabei ist die Strahlungsheizung optimal, sowohl gesundheitlich als auch wirtschaftlich. Sie entspricht der natürlichen Erwärmung der Erde durch die Sonne. Die Wände, Decken, Fußböden und Einrichtungen der Räume werden erwärmt und trocken gehalten. Bei der Strahlungswärme handelt es sich um infrarote Strahlung, die vom Organismus gut absorbiert wird.

Kachelöfen, Grundöfen, Hypokaustenheizungen, Wand- und Fußbodenheizungen und Fußleistenheizungen erzeugen Strahlungswärme.

Die am meisten verwendeten Radiatorheizkörper, Plattenheizkörper und Konvektorheizungen haben einen hohen Konvektionsanteil in ihrer Wärmestrahlung. Sie benötigen hohe Vorlauftemperaturen zum Heizen und erwärmen den Raum ungleichmäßig. Daher müssen hier die Raumtemperaturen höher gehalten werden und es kommt zu Staubaufwirbelungen.

Konvektionsheizungen verursachen im Winter eine Reduzierung der Luftfeuchtigkeit und eine Verschlechterung der Ionisation der Luft.

Es sind also Heizsysteme vorzusehen, die Strahlungswärme abgeben.

Wandheizung



Forderungen an eine gesundheitlich optimale Heizung:

- hoher Anteil an Strahlungswärme bei relativ kühler, angenehmer Atemluft
- niedrige Oberflächentemperatur der Heizkörper (max. 70 °C)
- niedriger Temperaturgradient zwischen Oberflächen- und Lufttemperatur, etwa 2 °C
- geringe Luft- und Staubzirkulation verursachend
- keine zu niedrige Raumluftfeuchtigkeit verursachend
- keine thermische Monotonie verursachend
- den unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht werdend
- keine elektrostatische Aufladung, Feldverzerrung und einpolige Ionisation der Luft verursachend
- ohne Bildung elektrostatischer Felder

- geringe Störung des Erdmagnetfeldes
- leichte Regulierbarkeit
- bequeme Reinigung
- nicht geruchs- und lärmbelästigend
- hoher Wirkungsgrad, geringste mögliche Umweltbelastung und weitgehende Vermeidung von fossilen Brennstoffen

Die ideale Heizung, welche all diesen Forderungen entsprechen würde, gibt es nicht. Dem anzustrebenden Optimum der Heizung kommen der Grundofen, Kachelofen und die Wandflächenheizung am nächsten. Die bei diesen Heizungen abgegebene Strahlungswärme ist für den Menschen am angenehmsten. Die anderen Heizungsarten weichen mehr oder weniger von den Idealbedingungen ab.

#### 4. Lüftung

Unter Lüften bezeichnet man das Austauschen von Innenluft aus Räumen durch Außenluft.

Das Lüften ist aus folgenden Gründen notwendig:

- Abführen des ausgeatmeten Kohlendioxids und Hereinholen von Frischluft (Sauerstoff)
- Abführen der Luftschadstoffe wie, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Aldehyde, Kohlenwasserstoffe und Staub
- Abführen der Riechstoffe (Geruchsbelästigung, besonders bei großen Menschenansammlungen)
- Regulierung der Luftfeuchtigkeit
- Abführung gesundheitsschädlicher Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Schimmel- und Hefepilze
- Versorgung mit negativ geladenem Sauerstoff

Der Frischluftbedarf richtet sich nach der Anzahl der Personen und der körperlichen Betätigung. Heute wird bei körperlicher Ruhe oder leichter Tätigkeit eine Frischlufrate von 50 m<sup>3</sup>/h und Person als notwendig erachtet. Zur Regulierung der Luftfeuchtigkeit sind die Lüftungsraten entsprechend Feuchtigkeitsgehalt durchzuführen.

Die Luftwechselrate gibt an, wie oft pro Stunde ein kompletter Luftaustausch erzielt wird. Dabei ist die Luftwechselrate in der Regel Kennzeichen für die Innenraumluftqualität. Sie beträgt in der Regel 1 bis 2 pro Stunde.

Eine Erhöhung der Luftwechselrate ist besonders bei erhöhter Konzentration von Luftschadstoffen und bei raumluftabhängigen Feuerstellen notwendig.

Wie erläutert, ist das ausreichende Lüften eine notwendige Voraussetzung für ein gesundes Raumklima. Vor allem bei modernen, weitgehend dichten Gebäuden, ist regelmäßiges Lüften äußerst wichtig.

Die natürliche Lüftung über die Außenwände, Decken, Dach und Fenster nimmt bei der heutigen, winddichten Bauweise immer mehr ab. Die häufigste Lüftungsart ist die manuelle Fensterlüftung. Hierbei ist die Querlüftung (gegenüberliegende Fenster) bei offenen Fenstern am effektivsten. Die Kippstellung der Fenster ist nur im Sommer sinnvoll.

Die notwendige Lüftungsrate richtet sich auch nach den Außentemperaturen. Je wärmer es draußen ist, desto länger muss gelüftet werden.

Zum Beispiel betragen die Zeiten für eine Wechselrate bei gut geöffneten Fenstern:

- Frühjahr/Herbst	8-15 Minuten
- Sommer	25-30 Minuten
- Winter	4-6 Minuten

**Aktiv gelüftet werden muss nur dann, wenn Zimmer benutzt werden bzw. übermäßige Feuchtigkeit oder Schadstoffe in der Luft oder in den Bauteilen reduziert werden sollen.**

Es gibt auch dezentrale Wohnraumentlüftungsanlagen, mit integrierter Wärmerückgewinnung, die jetzt schon auf einen technischen Stand sind, dass sie bedenkenlos eingesetzt werden können. Ausgerüstet mit einem Pollenfilter sind sie besonders für Allergiker geeignet. Hier wird eine Zwangs- Be- und Entlüftung gesichert, Heizwärme eingespart, Schadstoffe und Gerüche werden abtransportiert.

## **Gerüche**

Es geht darum, in Gebäuden ähnliche Bedingungen bezüglich der Luftqualität zu schaffen, wie sie in der freien Natur bestehen.

Diffusionsfähige und hygroskopische natürliche Baustoffe sind zugleich mehr oder weniger sorptions- und regenerationsfähig. Wo viel sorptionsfähiges Material, z.B. Holz und Lehmbaustoffe in einem Raum ist, verschwinden nicht nur Giftstoffe, sondern auch Gerüche, z.B. Tabakrauch, sehr schnell. Die Ursache ist höchstwahrscheinlich nicht nur in der Sorption flüchtiger Stoffe (Pufferwirkung) zu suchen, denn sonst müsste wohl allmählich eine Sättigung eintreten. Vermutlich ist an dieser Regeneration die artspezifische Bakterienflora beteiligt, welche in der Lage ist, Schadstoffe und Gerüche abzubauen.

## 5. Baustoffe und Wohnklima

Für das Wohnklima haben die eingebauten Baustoffe und Einrichtungsgegenstände eine große Bedeutung. Sie haben mehr oder weniger Einfluss auf alle Klimafaktoren:

- die Temperatur von Luft und Oberflächen
- das Temperaturgefälle
- Luft- und Baufeuchtigkeit
- die Regulierung der Raumlufffeuchte
- die Luftbewegung
- die natürliche Lüftung
- bioelektrische Verhältnisse
- den Geruch der Raumluft
- die Bindung gasförmiger Schadstoffe
- Entwicklung von Mikroorganismen und Milben
- die gesamte Raumatmosphäre und ihr Einfluss auf das Wohlbefinden der Bewohner

Alarmierend ist der Ist-Zustand in nahezu allen Neubauten und den meisten renovierten Altbauten. Sie entsprechen oft nicht den gesundheitlichen, hygienischen Anforderungen und haben mehr oder weniger baubiologische Mängel. Von einem klimagerechten Bauen sind wir häufig weit entfernt und durch Klimatechnik lassen sich bauliche Mängel nicht ausgleichen.

Grundsätzlich, besonders beim Hausbau, muss die Natur Lehrmeister sein!

Auch in den Wohnungen sollte ein gesundes Naturklima, welches abwechslungsreich und schadstofffrei ist, herrschen.

Durch die fragwürdige künstliche Entwicklung, die künstliche Klimatisierung, werden gewisse Schadstoffe in Bauten angereichert und der Mensch wird zum Sklaven der Technik. Dabei ist bei der Schaffung eines gesunden Raumklimas das „Einfachste oft auch das Wirksamste“!

Durch den klimatischen Komfort tritt meist auch eine Verweichlichung der Bewohner ein. Viele Krankheiten sind die Folge eines Anpassungsverlustes und mangelnder Abhärtung. Stattdessen sollte auch in den Wohnungen ein ständiger Klimawechsel, wie er in der Natur stattfindet, vorhanden sein.

**Für die Schaffung eines gesunden Raumklimas bestehen folgende Anforderungen an wohnklimatisch optimale Baustoffe:**

### **1. Thermische Eigenschaften**

- Wärmedämmung und Wärmespeicherung= Wärmedämpfung= Temperatureausgleich
- Hohe Oberflächentemperatur, besonders der Fußböden und Wände

### **2. Feuchtigkeitseigenschaften**

- großes hygroskopisches Potenzial (Wasserdampfspeicherung)
- Erhöhung und Regulierung der Raumluftfeuchte
- keine Kondenswasserbildung

### **Diffusionsfähig**

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Hautfunktion

### **4. Absorptionsfähig**

- schnelle Aufnahme, Speicherung und Abgabe von Wasserdampf aus der Raumluft
- Bindung und Neutralisation gasförmiger Giftstoffe der Luft-Pufferwirkung

### **5. Geruchsneutral**

- angenehm riechend
- ohne Abgabe toxischer Gase oder Dämpfe

### **6. Elektrostatische Aufladung**

- sollte gering sein

### **7. Nicht elektrisch leitend**

- besonders hinsichtlich elektromagnetischer Wechselfelder

### **8. Mikroflora und Mikrofauna**

- günstig beeinflussend (Schimmelpilze, Bakterien usw.)

### **9. Farbton**

- sollte natürlich, „warm“ sein

Diesen Anforderungen werden nur wenige Baustoffe gerecht. Hierzu zählen alle natürlich hergestellten Baustoffe, bei denen die vorhandenen Eigenschaften nicht verfälscht werden. Hier wurde vor einigen Jahren der uralte Baustoff **Lehm** wiederentdeckt. Wie die Jahrtausende Baugeschichte beweist, ist der Lehmbaustoff der ideale Baustoff, der alle Anforderungen für einen wohnklimatisch optimalen Baustoff erfüllt.

Die heutige industriemäßige Herstellung der verschiedenen Lehmbaustoffe, wie Lehmsteine, Lehmputze, Lehmplatten, Lehmfarben usw. erlauben einen breit gefächerten Einsatz beim Hausbau und zur Sanierung.

Wir haben noch weitere Broschüren zu folgenden Themen für Sie zusammengestellt:

1. Schimmelpilze
2. Wohngifte
3. Haus- und Schlafplatzuntersuchung
4. Elektrosmog
5. Radiästhesie
6. Lehmbau
7. Probewohnen in baubiologisch sanierten Wohnungen

The screenshot shows a website page with a green header. The header contains the text 'Baubiologie - Sanieren - Experten' on the left, a landscape image of a waterfall in the center, and 'Baue' 'Tragekonstruktion' 'Bauteile' on the right. Below the header is a navigation menu with items: 'Baubiologie', 'Baue', 'Tragekonstruktion', 'Bauteile', 'Licht', 'Luft', 'Schall', 'Wasser', 'Wärme', 'Wetter', 'Wohnung'. The main content area is titled 'A1 - Baubiologie' and features a blue image of a waterfall. The text includes: 'Wohntüren auf der Terrasse von A1 - Baubiologie', 'Ich begrüße Sie auf unserer Internetplattform. Ich vermute, Sie sind hier mit aktuellem Interesse in der Welt der Baubiologie', 'Der 1. Schritt', 'Eine Untersuchung über Feuchtigkeit, Schimmel, Schimmelbildung und Fäulnisbildung von Bauteilen, Elektrosmog und Strahlung ist eine gute Vorbereitung und Organisationsmaßnahme', 'Wohntüren auf der Terrasse von A1 - Baubiologie'. Below this is a paragraph: 'Diese Broschüre befindet sich derzeit im Aufbau. Daher werden Sie in den nächsten Tagen viele Aktualisierungen. Zuerst wird es bei Ende September als Inhalt eingereicht zu haben.' On the right side, there are three green boxes with white text: 'Wohntüren', 'Schimmelpilze', and 'Elektrosmog'. At the bottom, there is a green box with white text: 'Baue'. The page is mostly white with green accents.

Diese finden Sie auf unserer Internetplattform [www.a1-baubiologie.de](http://www.a1-baubiologie.de) .



Immobilien und Service Agentur  
Inhaber Hans-Jürgen Jordan  
Groß Väter Nr. 17, OT Groß Dölln  
17268 Templin

Tel: (03 98 83) 48 163

Fax: (03 98 83) 48 164

Funk: (01 73) 6 92 04 65

E-Mail: [info@a1-baubiologie.de](mailto:info@a1-baubiologie.de)

Gestaltung und Layout:

ComArchiv, Henry Schiffer, 16244 Schorfheide

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet

Groß Väter, September 2005

Immobilien Service Agentur

Hans-Jürgen Jordan  
Baubiologe IBN