

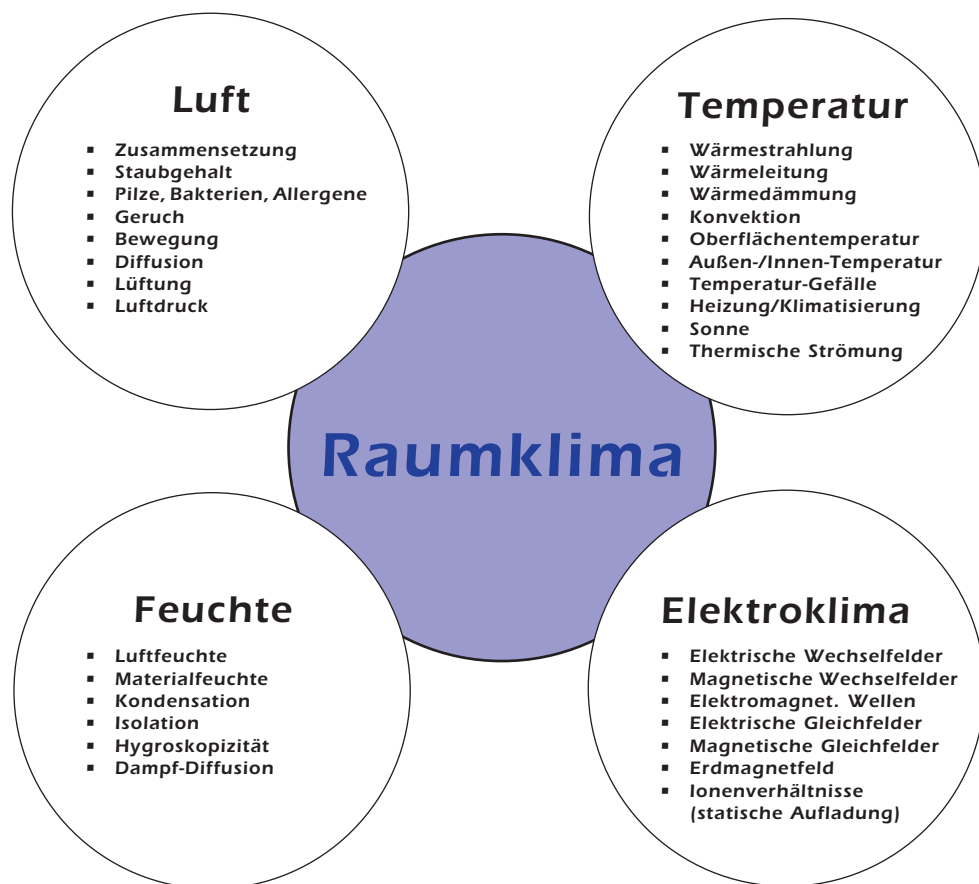
## Wohn-Klima

<b>1. Grundlagen</b>	<b>3</b>
1.1 Einführung: Was bedeutet Wohn-Klima?	3
1.2 Übergeordnete Bedeutung des Wohn-Klimas	4
1.3 Klimafaktoren, Abgrenzungen, Begriffe	5
1.4 Äußere Einflussfaktoren	7
1.5 Bio-Klima und Gesundheit	7
1.6 Ursprüngliche klimatische Gegebenheiten bei tierischen und menschlichen Bauwerken	9
<b>2. Einfluss der Temperatur auf das Wohn-Klima</b>	<b>12</b>
2.1 Wärmephysiologische Betrachtungen	12
2.2 Wärmeleitung und Oberflächentemperatur	14
2.3 Fenster und Raumklima	18
2.4 Optimale Raumlufttemperatur	21
2.5 Raumtemperatur und Verordnung über Arbeitsstätten	25
<b>3. Raumluftfeuchte, Heizungsklima, Lüftung und Baustoffeinfluss</b>	<b>27</b>
3.1 Raumluftfeuchte	27
3.1.1 Physiologische Betrachtung	27
3.1.2 Abhängigkeit und Beeinflussung der Raumluftfeuchte	32
3.1.3 Wärmedämmung, Wandfeuchte und Schimmelpilzbefall	36
3.2 Heizungsklima	41
3.3 Lüftung	43
3.3.1 Gesundheitliche Aspekte	43
3.3.2 Frischluftbedarf im umbauten Raum	47
3.3.3 Lüftungsarten	50
3.3.3.1 Freie Lüftung (natürliche Lüftung, manuelle und automatische Fensterlüftung, Zuluftelemente, Schachtlüftung, Fallbeispiele)	50
3.3.3.2 Kontrollierte Lüftung	61
3.3.3.3 Klimatisierung	62
3.3.4 Lüftung und Verordnung über Arbeitsstätten	64
3.4 Baustoffe und Wohn-Klima	66
3.5 Schlussbetrachtung	70
<b>Fragen zur Lernkontrolle</b>	<b>71</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>72</b>
<b>Anhang: Schimmel - Ursachen, Folgen und Sanierung</b>	<b>74</b>

Völlig ungenügend in bioklimatischer Sicht ist es, das Klima nur in dem engen Sinn von Temperatur und Luftfeuchte zu behandeln. Die Klimatologie ist eine der schwierigsten Sparten der Wissenschaft, da sie außerordentlich komplex ist. Diejenigen, die für das Wohnklima verantwortlich sind (Architekten, Haustechnik-Ingenieure, Energieberater, Baufirmen usw.), müssen daher über ein umfangreiches Wissen verfügen.

Auf die **Raum-Atmosphäre** wirken die in folgender Übersicht systematisch zusammengestellten Faktoren. Luft, Temperatur, Feuchte und Elektroklima mit ihren vielseitigen Einzelaspekten beeinflussen sich wechselseitig mehr oder weniger – und diese werden wieder von Baustoffen, Bauart, Installation, Möblierung und Siedlung geprägt.

**Unter Anwendung der vorhandenen bauklimatischen Erkenntnisse lässt sich ein angenehmes, gesundes Raumklima schaffen.**



Übersicht 1 Klima-Faktoren in Häusern

## 1.4 Äußere Einflussfaktoren

Das Klima in umschlossenen Räumen wird von außen stark beeinflusst. Das Klima auf der Erde ist seit Milliarden von Jahren Voraussetzung für die Entstehung und Erhaltung des Lebens (Pflanze, Tier, Mensch). Eine besondere Wirkung geht von der Sonnen- bzw. Lichtstrahlung aus:

Alle Lebensprozesse (vor allem die Photosynthese und die Molekularbewegung) sind davon abhängig – aber auch Krankheiten.

vgl. Lehrheft  
"Licht und  
Beleuchtung"  
Kap. 1

Das natürliche Gleichgewicht unseres Klimas ist häufig (unabhängig von der globalen Klimaerwärmung) empfindlich gestört: In den Ballungszentren von Siedlung, Verkehr und Industrie ist der Schadstoffgehalt der Luft höher als auf dem Land, Licht- und kosmische Einstrahlung sind reduziert, die Versorgung mit sauerstoffreicher, ionisierter Frischluft ist beeinträchtigt, die Luftfeuchte ist meist niedrig, die Temperatur dagegen hoch ("Steinwüste"), u.a. liegt auch der CO<sub>2</sub>-Gehalt über den Normalwerten und bedenklich ist schließlich auch der permanente Elektrosmog.

..... vgl. Lehrheft  
"Umwelt und..."  
Kap. 2  
sowie Lehrheft  
"Energiesparkonzepte"  
Kap. 3

## 1.5 Bio-Klima und Gesundheit

Welche positiven und negativen Wirkungen das Bio-Klima auf den Menschen hat, kommt in folgender Darstellung zum Ausdruck:

### Positive Wirkungen

- Gesundheit (physisch-psychisch)
- Wohlbefinden
- Geordneter Stoffwechsel
- Gute Hautdurchblutung
- Stärkung des Immunsystems
- Leichte Atmung
- Sauerstoffversorgung
- Harmonische Atmosphäre
- Gemütlichkeit
- Leistungsbereitschaft
- Konzentrationsfähigkeit


### Negative Wirkungen

- Erkältungen
- Rheuma
- Asthma, Schweratmigkeit
- Allergien
- Kopfschmerzen
- Schlafstörungen
- Nervosität
- Ermüdung, Reizbarkeit
- Unbehagen, Depression
- Blutdruck-/Kreislaufstörung
- Nieren- und Blasenleiden
- Wärmestauung
- Starkes Schwitzen
- Augenentzündungen
- Rissige Haut
- Verringerte Lebenserwartung
- Gestörte Fruchtbarkeit
- Erhöhter Nahrungsverbrauch
- Reduzierte (körperliche/geistige) Leistung
- Vergiftung
- Vegetative Dystonie
- Geruchsbelästigung

Übersicht 2 Positive und negative Wirkungen des Bio-Klimas

Quelle: ....  
 Walter Schüle,  
 Bauphysiker, 1963

**Versuche mit einem künstlichen Fuß von 30°C bestätigen die Bedeutung fußwarmer Böden. Nach 5 1/2 Minuten reduziert sich dessen Temperatur bei:**

	Estrich	ca. 24°C
	24 mm Holzfußboden	ca. 28°C
	8 mm Kork-Parkett	ca. 29°C

Wohlbefinden und Gesundheit (Erkältung, Rheuma, Kreislaufstörungen, Erkrankungen innerer Organe) werden von diesen Gegebenheiten sehr beeinflusst. Das gilt besonders für Kinder, die auf dem Fußboden spielen sowie für Menschen, die wenig Bewegung haben.

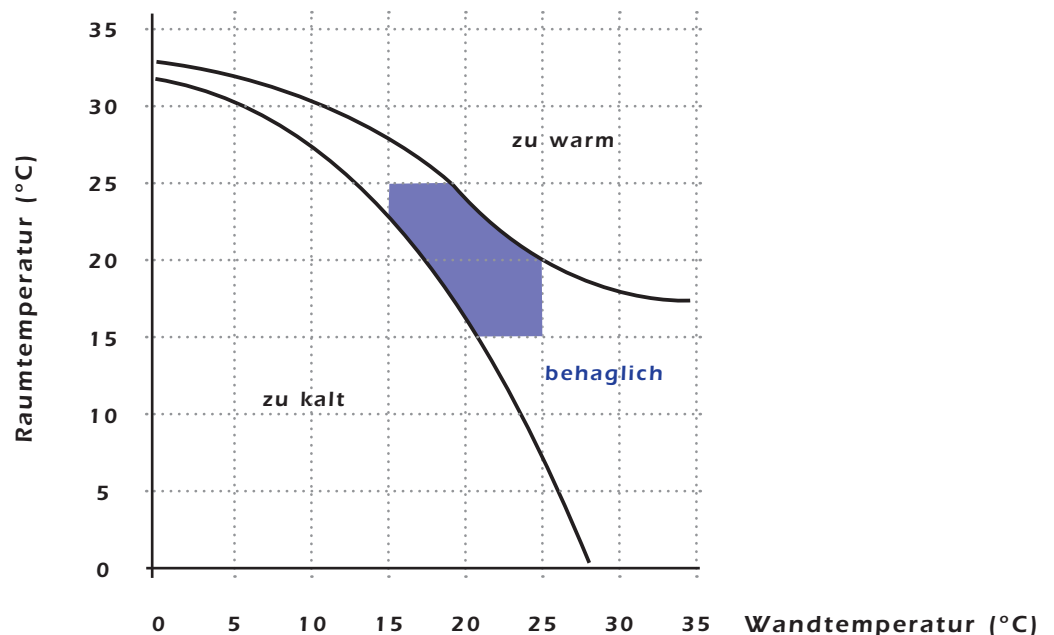
**Die thermischen Eigenschaften der Baustoffe (insbesondere Wärmeleitung und -speicherung) sind auch bestimmend für die Geschwindigkeit der Zunahme der Oberflächentemperatur bei Beheizung eines Raumes.**

Nach einstündiger Heizzeit erhöhte sich in einem Versuch die Raumlufttemperatur von 5 auf 20°C; die Oberflächen erwärmten sich zugleich bei

- Zementestrich auf 7°C
- bei Holzfußböden auf 12°C
- bei Korkparkett auf 16°C

**Abb. 4**  
 Abhängigkeit  
 zwischen der  
 mittleren Raumluft-  
 temperatur und der  
 Wandtemperatur  
 (Behaglichkeits-  
 zone blau)

Quelle:  
 Wilhelm Ledwina,  
 Angewandte  
 Bioklimatologie mit  
 modernen naturnahen  
 Heilmethoden, 1981



<p>Fenster und gegenüberliegende(s) Fenster/Tür ganz offen (Querlüftung)</p>		<table border="0"> <tr> <td>Winter</td> <td>2 - 4 min.</td> </tr> <tr> <td>Frühjahr/Herbst</td> <td>4 - 10 min.</td> </tr> <tr> <td>Sommer</td> <td>12 - 20 min.</td> </tr> </table>	Winter	2 - 4 min.	Frühjahr/Herbst	4 - 10 min.	Sommer	12 - 20 min.
Winter	2 - 4 min.							
Frühjahr/Herbst	4 - 10 min.							
Sommer	12 - 20 min.							
<p>Fenster und gegenüberliegende(s) Fenster/Tür gekippt (Querlüftung)</p>		<table border="0"> <tr> <td>Winter</td> <td>4 - 6 min.</td> </tr> <tr> <td>Frühjahr/Herbst</td> <td>8 - 15 min.</td> </tr> <tr> <td>Sommer</td> <td>25 - 30 min.</td> </tr> </table>	Winter	4 - 6 min.	Frühjahr/Herbst	8 - 15 min.	Sommer	25 - 30 min.
Winter	4 - 6 min.							
Frühjahr/Herbst	8 - 15 min.							
Sommer	25 - 30 min.							
<p>Fenster ganz offen (Stoßlüftung), gegenüberliegende(s) Fenster/Tür geschlossen</p>		<table border="0"> <tr> <td>Winter</td> <td>4 - 6 min.</td> </tr> <tr> <td>Frühjahr/Herbst</td> <td>8 - 15 min.</td> </tr> <tr> <td>Sommer</td> <td>25 - 30 min.</td> </tr> </table>	Winter	4 - 6 min.	Frühjahr/Herbst	8 - 15 min.	Sommer	25 - 30 min.
Winter	4 - 6 min.							
Frühjahr/Herbst	8 - 15 min.							
Sommer	25 - 30 min.							
<p>Fenster gekippt* Gegenüberliegende(s) Fenster/Tür geschlossen</p>		<table border="0"> <tr> <td>Winter</td> <td>30 - 75 min.</td> </tr> <tr> <td>Frühjahr/Herbst</td> <td>1 - 3 h</td> </tr> <tr> <td>Sommer</td> <td>3 - 6 h</td> </tr> </table>	Winter	30 - 75 min.	Frühjahr/Herbst	1 - 3 h	Sommer	3 - 6 h
Winter	30 - 75 min.							
Frühjahr/Herbst	1 - 3 h							
Sommer	3 - 6 h							

\* Zur Dauerlüftung ist die Kippstellung nur von Mai bis September sinnvoll.

**Abb. 10** Ungefähre Dauer eines kompletten Luftaustausches bei Windstille sowie normaler Raum- und Fenstergröße.

*verschiedene Quellen*

s. Artikel  
 "IBN-Umfrage zu  
 Lüftungsanlagen"  
 in Wohnung +  
 Gesundheit [6e]

Fachgerecht geplante, gebaute, einregulierte und regelmäßig gewartete Lüftungsanlagen geben aber in der Regel selten Anlass zur Kritik.

Als Mindeststandard sollte in dichten Gebäuden zumindest eine einfache Abluftanlage mit Zuluftöffnungen in jedem Raum oder alternativ eine automatische Fensterlüftung vorgesehen werden. Unter Berücksichtigung baubiologischer und energetischer Kriterien sollten häufiger sog. dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung berücksichtigt werden.

Checkliste "Optimierung einer Lüftungslösung nach baubiologischen, ökologischen und psychologischen Kriterien" sowie Anlagenbeschreibung s. Lehrheft "Energiesparkonzepte" Kap. 4.3.2 sowie [6c]

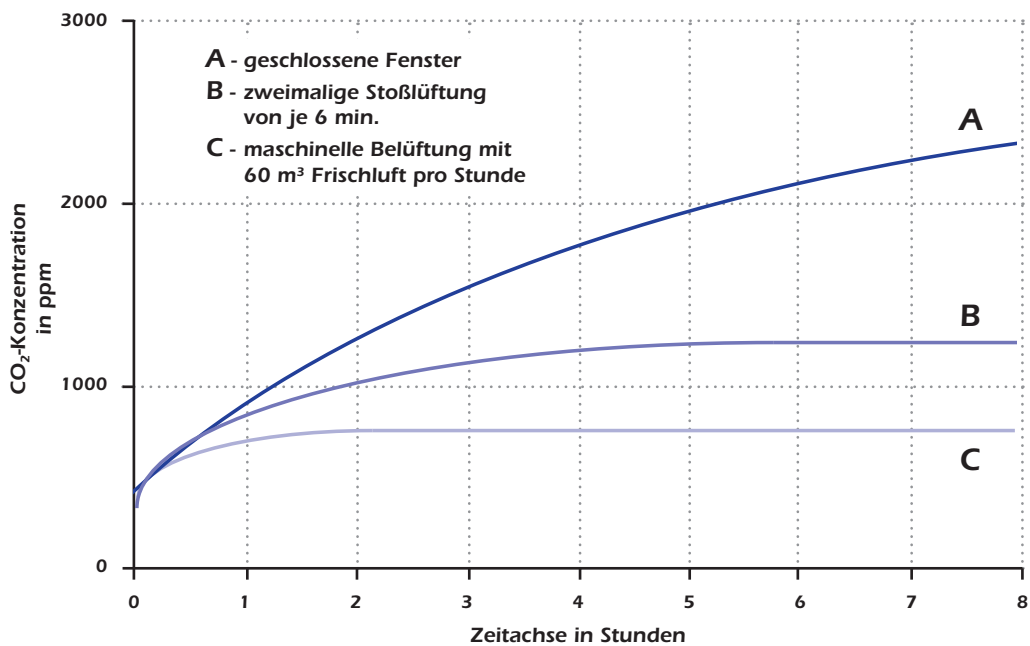


Abb. 13 Verlauf der CO<sub>2</sub>-Konzentration während eines achtstündigen Aufenthalts von zwei Personen in einem 15 m<sup>2</sup> großen Wohnraum (gemessene Luftwechselrate 0,21/h)

Quelle: [6c]

vgl. Lehrheft  
 "Energiesparkonzepte"  
 Kap. 4.3

### 3.3.3.3 Klimatisierung

Darunter versteht man eine kontrollierte Lüftung mit Klimaanlage, bei der zugleich die Zuluft auf eine bestimmte Temperatur, Feuchtigkeit und Reinheit gebracht wird. Die Anschaffungs- und Betriebskosten

**1. Thermische Eigenschaften:**

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

s. Lehrheft

“Biologische Baustofflehre ...”

Kap. 3.1

**2. Feuchtigkeitseigenschaften:**

- Großes hygroskopisches Potential (Wasserdampfspeicherung)
- Erhöhung und Regulierung der Raumluftheuchte
- Keine Kondenswasserbildung

Kap. 3.2

Literatur-

empfehlung: [2]

**3. Diffusionsfähig** (Wasserdampfdurchlässigkeit, Hautfunktion)

Kap. 3.4

**4. Absorptionsfähig** (Bindung und Neutralisierung gasförmiger Giftstoffe der Luft, Pufferwirkung)

Kap. 3.7

**5. Geruchsneutral** (oder angenehm riechend) und ohne Abgabe toxischer Gase oder Dämpfe

Kap. 3.7

**6. Elektrostatische Aufladung** gering

s. Lehrheft

“Strahlung”

Kap. 3 + 8.2

**7. Nicht elektrisch leitend** (besonders hinsichtlich elektromagnetischer Wechselfelder)

Kap. 4 + 8.3

**8. Mikroflora** und Mikrofauna günstig beeinflussend (Schimmelpilze, Bakterien u.a.)

s. Lehrheft

“Luft ...”

Kap. 5 + 8.3

**9. Farbtonung** “warm”.

s. Lehrheft

“Farbe ...” Teil I

Übersicht 10 Anforderungen an wohnklimatisch optimale Baustoffe