

Gesundes Raumklima

Autor(en): **Grandjean, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wohnen**

Band (Jahr): **42 (1967)**

Heft 4

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-103729>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gesundes Raumklima

Die klimatische Behaglichkeit und ihre Bedeutung

Das Gefühl der Unbehaglichkeit ist eine sinnvolle biologische Regulation: sie soll den Menschen oder das Tier veranlassen, die notwendigen Massnahmen zur Wiederherstellung eines gestörten Gleichgewichtes im Wärmehaushalt zu treffen. Das Tier wird in erster Linie veranlasst, einen Ort aufzusuchen, in welchem es weder einer Abkühlung noch einer übermässigen Erwärmung ausgesetzt ist; der Mensch dagegen trachtet durch Anpassung der Kleidung und der Tätigkeit sowie durch die Verwendung der gegebenen technischen Möglichkeiten, seinen gestörten Wärmehaushalt wieder ins Gleichgewicht zu bringen. Das Unbehaglichkeitsgefühl kann sich von einer Belästigung bis zur Qual steigern, je nach dem Ausmass der Störung des Wärmehaushaltes.

Zahlreiche physiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Abweichen von einem behaglichen Raumklima nicht nur ein unangenehmes Gefühl der Lästigkeit, sondern auch eine Herabsetzung der Leistungsfähigkeit physiologischer Funktionen bewirkt. Deshalb sieht man unter unbehaglichen klimatischen Bedingungen gelegentlich in Industriebetrieben eine Reduktion der Arbeitsleistung sowie eine Erhöhung der Fehlleistungen und der Unfallhäufigkeit.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich von selbst, dass die Sicherung eines behaglichen Raumklimas eine wichtige wohn- und arbeitsphysiologische Forderung darstellt.

Die Behaglichkeitszonen

Eine ausgeglichene Wärmebilanz des menschlichen Körpers ist die notwendige Voraussetzung für das Behaglichkeitsgefühl. Jede Störung des Wärmehaushaltes löst die lästigen Empfindungen der Unbehaglichkeit aus. Der Wärmehaushalt – und damit auch die Behaglichkeit – hängt ab von der Temperatur der Luft, den Temperaturen der umgebenden Wände und Gegenstände (Strahlungswärme), der relativen Feuchtigkeit der Luft, dem Ausmass der Luftbewegungen.

Die vier Faktoren müssen in bestimmten Beziehungen zueinander stehen, damit ein behagliches Raumklima gewährleistet ist. Der klimatische Bereich, innerhalb dessen sich die meisten Menschen behaglich fühlen, wird Behaglichkeitszone genannt.

Im folgenden seien die für die Behaglichkeit entscheidenden Wechselbeziehungen zwischen Lufttemperatur und jedem der drei anderen Faktoren kurz behandelt.

Luftfeuchtigkeit und Behaglichkeit

Physiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass bei sinkender relativer Feuchtigkeit die Lufttemperaturen etwas erhöht werden müssen, wenn ein gleiches Temperaturempfinden beibehalten werden soll. In *Tabelle 1* sind die Wechselbeziehungen, die zur Aufrechterhaltung einer behaglichen Temperaturempfindung notwendig sind, zusammengestellt.

Tabelle 1. Abhängigkeit der Temperaturempfindung von der relativen Feuchtigkeit

Relative Feuchtigkeit (%)	70	50	30
Lufttemperatur (Grad C)	19—21	20—22	21—23

Die behaglichsten Bedingungen dürften in der Schweiz im Winter in geheizten Räumen bei Lufttemperaturen von 21 bis 22 Grad Celsius und relativen Feuchtigkeiten von 40 bis 50 Prozent liegen.

Zu diesen Behaglichkeitswerten seien hier noch folgende Bemerkungen gemacht:

a) Die Behaglichkeitstemperaturen haben in den letzten Jahrzehnten eine ständige Tendenz zur Erhöhung (andere Bekleidungs- und Ernährungssitten!).

b) Wegen der individuellen Verschiedenartigkeit physiologischer Empfindlichkeiten kann kein Wert festgelegt werden, bei welchem sich ausnahmslos alle Menschen behaglich fühlen. Vom oben angegebenen Temperaturbereich darf angenommen werden, dass er für schweizerische Verhältnisse im Winter von der Mehrheit der Raumbenutzer als behaglich empfunden wird.

c) Je kälter das Aussenklima ist, um so höher sind die Behaglichkeitstemperaturen von Wohn- und Arbeitsräumen. Man wird sich deshalb in der kältesten Jahreszeit und in den Bergen mit Vorteil an die oberen Grenzen der Behaglichkeitszonen halten.

d) Fallen die Werte der relativen Feuchtigkeit unter 30 Prozent, dann kommt es gelegentlich zu unangenehmen Reizerscheinungen in Nase, Rachen und Luftröhre. Die Austrocknung der Schleimhäute bei solchen niedrigen Feuchtigkeitswerten wird heute von vielen Ärzten als Ursache der Häufung von Erkältungskrankheiten im Winter angesehen.

Der Einfluss der Luftbewegung

Luftbewegungen entziehen dem Körper Wärme durch Konvektion und beeinflussen dementsprechend den Wärmehaushalt des Menschen. Während beim Gehen oder bei körperlicher Arbeit die Luftbewegungen im allgemeinen nicht belästigen, werden sie vom ruhenden Menschen und vor allem bei sitzender Arbeitsweise als unbehaglich empfunden. Die meisten Hygieniker fordern für Wohnräume oder Räume, wo sitzend gearbeitet wird, eine höchstzulässige Luftbewegung von 0,2 m/s. Die Erfahrung lehrt uns, dass dieser Grenzwert in der Schweiz gelegentlich noch zu hoch ist und dass erst Luftbewegungen von weniger als 0,1 m/s zu keinerlei Klagen Anlass geben.

Sind aus technischen Gründen Luftbewegungen nicht vermeidbar, so kann durch Erhöhung der Lufttemperatur die Belästigung durch Zugluft reduziert werden. Man wird sich dabei mit Vorteil an die in *Tabelle 2* angegebenen Wechselbeziehungen halten.

Tabelle 2. Wechselbeziehungen zwischen Luftbewegung und Lufttemperatur im Winter

Wenn Luftbewegung	0,1	0,2	0,4	0,6
von (m/s)				
dann günstige Temperaturen von (Grad C) (bei 50% rel. Feuchtigkeit)	20—22	21—22,5	22—24	23—25

Der Einfluss der Wandtemperaturen

Da unter normalen Bedingungen der menschliche Körper in einem Raum die Hälfte bis zwei Drittel seiner überschüssigen Wärme durch Strahlung an die umgebenden Flächen und Gegenstände abgibt, ist es verständlich, dass die Oberflächentemperaturen der Wände einen entscheidenden Einfluss auf den Wärmehaushalt der Raumbenutzer haben. Selbstverständlich spielen neben den Wänden auch die Fenster, die Decke, der Fussboden, die Maschinen und die Möbel eine gewisse Rolle.

Es sind mehrere Instrumente und Massstäbe entwickelt worden, um die Wärmeabstrahlung des menschlichen Körpers in einem Raum zu messen. Mit diesen Methoden sind auch physiologische Untersuchungen durchgeführt worden, aus denen im wesentlichen hervorging, dass das Temperaturempfinden des Menschen ungefähr in gleichem Masse von den durch-

schnittlichen Wandtemperaturen wie von den Lufttemperaturen beeinflusst wird. Man kann aus diesen Untersuchungen für die Praxis ableiten, dass das Temperaturempfinden gleich dem Durchschnittswert aus Wand- und Lufttemperatur ist. Die nachstehende Formel dürfte in erster Annäherung der physiologischen Wirklichkeit entsprechen:

$$\text{Temperaturempfinden} = \frac{\text{TL} + \text{TW}}{2}$$

TL = Trockentemperatur der Luft

TW = durchschnittliche Oberflächentemperaturen der umgebenden Wände und grösseren Flächen

Da die Behaglichkeit nicht nur von der Temperatur der Luft, sondern auch von den durchschnittlichen Oberflächentemperaturen der umgebenden Wände abhängt, ergeben sich aus diesen Betrachtungen die in *Tabelle 3* aufgeführten Behaglichkeitsmassstäbe.

Tabelle 3. Das Temperaturempfinden in Abhängigkeit von Luft- und Wandtemperaturen (für schweizerische Verhältnisse im Winter in Räumen mit Fensterflächen üblichen Ausmasses, bei relativen Feuchtigkeiten von 40 bis 50 Prozent).

	Temperatur-empfinden					
Lufttemperatur	22	21	20	19	18	19,5
durchschnittliche Wandtemperatur	17	18	19	20	21	
Lufttemperatur	23	22	21	20	19	20,5
durchschnittliche Wandtemperatur	18	19	20	21	22	
Lufttemperatur	24	23	22	21	20	21,5
durchschnittliche Wandtemperatur	19	20	21	22	23	

Lufttemperatur	24	23	22	21	22,5
durchschnittliche Wandtemperatur	21	22	23	24	

Da das behaglichste Temperaturempfinden zwischen 21 und 22 Grad Celsius liegt, ergeben sich daraus Wertepaare für Luft- und Wandtemperaturen, deren Durchschnittswerte in diesen Grenzen schwanken. Die Erfahrung zeigt ferner, dass ein Raumklima um so behaglicher und angenehmer empfunden wird, je näher Wand- und Lufttemperaturen beieinander liegen; die Differenzen sollten 2 bis 3 Grad nicht überschreiten.

Die Oberflächentemperaturen der Wände hängen – ausser von den Lufttemperaturen innerhalb und ausserhalb des Raumes – von der Isolierfähigkeit (Wärmedurchgangszahl *k*) der Aussenwände ab. Bei hoher Isolation (= niedrige *k*-Werte) fliesst im Winter wenig Wärme von innen nach aussen ab, was eine Erhöhung der Oberflächentemperaturen an den Innenseiten der Aussenwände verursacht. Bei geringer Isolation (= hohe *k*-Werte) fliesst dagegen viel Wärme nach aussen ab, was zu verhältnismässig niedrigen Oberflächentemperaturen der Wände führt. Im Sommer hat eine hohe Wandisolation die umgekehrte Wirkung: es wird verhältnismässig wenig Wärme von aussen nach innen geleitet, und die Oberflächentemperaturen der Innenwände bleiben relativ niedrig.

Man sieht aus dieser Betrachtung, dass die Isolierfähigkeit eines Gebäudes sowohl im Winter als auch im Sommer für die Oberflächentemperaturen entscheidend ist; eine hohe Isolierfähigkeit muss sich im Winter wegen der hohen Oberflächentemperaturen günstig auf den Wärmehaushalt und die Behaglichkeit auswirken; sie muss aber auch im Sommer vorteilhaft sein, weil dann verhältnismässig niedrige Wandtemperaturen die Wärmeabgabe des Menschen erleichtern und die Behaglichkeit erhöhen müssen.

Prof. Dr. med. E. Grandjean, ETH, Zürich



Periodisch durchgeführte fachmännische Tankinspektionen sind die beste Werterhaltung Ihrer Tankanlage

Tankreinigungen und -Revisionen

PROTANK Accessoires Mischol + Lügstenmann
Bremgartnerstrasse 62 8045 Zürich Telefon (051) 33 02 70