



### Hauptkriteriengruppe

## Soziokulturelle und funktionale Qualität

### Kriteriengruppe

## Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

### Kriterium

## Thermischer Komfort im Sommer

### Relevanz und Zielsetzungen

Der thermische Komfort an Arbeitsplätzen bildet eine Grundlage für effizientes und leistungsförderndes Arbeiten. Darüber hinaus beeinflusst die Art, wie der thermische Komfort bereitgestellt wird, den Energieverbrauch in Büro- und Verwaltungsgebäuden erheblich. Die Akzeptanz des Raumklimas mit den Faktoren thermische Behaglichkeit, Luftqualität, Lärm und Beleuchtung wird grundsätzlich auf sehr unterschiedlichen Ebenen bewertet, wobei der thermische Komfort im starken Zusammenhang mit der Zufriedenheit am Arbeitsplatz steht.

### Beschreibung, Kommentar

Der thermische Komfort einer Person wird einerseits durch die Gesamtbehaglichkeit bestimmt andererseits können lokale Unbehaglichkeitsphänomene den thermischen Komfort beeinträchtigen. So kann sich eine Person insgesamt thermisch behaglich fühlen jedoch beispielsweise durch lokale Zugluft sich an einem Körperteil beeinträchtigt fühlen. Um den thermischen Komfort gewährleisten zu können ist die Erfüllung aller Teilkriterien erforderlich. Die Teilkriterien werden über eine Bewertungsliste quantitativ oder qualitativ abgeprüft und in eine Gesamtbewertung für thermischen Komfort im Sommer zusammengeführt.

### Einzubeziehende Aspekte

Grundlage sind die Vorgaben der DIN EN 15251, der DIN 4108-2, der DIN EN ISO 7730 und der VDI 3804.

### Positive Wirkungsrichtung, Kommentar zur Interpretation

Durch eine frühzeitige und integrale Planung der passiven und aktiven Maßnahmen kann ein hoher thermischer Komfort im Sommer bei niedrigerem Energiebedarf für Kühlung geschaffen werden. Thermischer Komfort durch die Nutzung des Potenzials baulicher Maßnahmen kann zudem die Betriebskosten senken.

### Bewertung

Qualitative und quantitative Bewertung.

### Methode

Bewertung über Teilkriterien.

### Beschreibung der Methode

Für die Beurteilung des thermischen Komforts im Sommer wurde eine Bewertungsliste erarbeitet, die unterschiedliche Teilkriterien abbildet und am Ende eine Gesamtbewertung ergibt. Im Rahmen der Bewertungsliste werden die folgenden Teilkriterien beurteilt:



### Hauptkriteriengruppe

## Soziokulturelle und funktionale Qualität

### Kriteriengruppe

## Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

### Kriterium

## Thermischer Komfort im Sommer

1. Operative Temperatur (quantitativ)
2. Zugluft (qualitativ)
3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (qualitativ)
4. Relative Luftfeuchte (quantitativ)
5. Vertikaler Temperaturgradient (noch nicht prüfbares Kriterium)

Es sind 80 % der Büroarbeitsfläche (Nutzfläche -2 nach DIN 277-2, Tab. 1) repräsentativ zu beschreiben. Auf diese Fläche ist der Nachweis anzuwenden.

### Dokumente, Normen und Richtlinien

DIN 4108-2: 2003-07

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Mindestanforderungen an der Wärmeschutz. Beuth-Verlag, Berlin, Jul. 2003.

DIN EN ISO 7730: 2006-05:

Ergonomie der thermischen Umgebung. Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und PPD- Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. (ISO 7730: 2005), Deutsche Fassung EN ISO 7730: 2005.

DIN EN 13363, Teil 2, 2005-06 mit Berichtigung 1, 2007-04:

Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen – Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades – Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren; Deutsche Fassung EN 13363-2

DIN EN ISO 13791: 2005-02

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Sommerliche Raumtemperaturen bei Gebäuden ohne Anlagentechnik - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren (ISO 13791:2004); Deutsche Fassung EN ISO 13791:2004

DIN EN 15251: 2007-08

Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; Deutsche Fassung EN 15251: 2007-08.

DIN EN 15255: 2007-11

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung der wahrnehmbaren Raumkühllast - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren; Deutsche Fassung EN 15255:2007

DIN EN 15265: 2007-11

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heiz- und Kühlenergieverbrauchs - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren; Deutsche Fassung EN 15265:2007

VDI 6020: 2001-05

Anforderungen an Rechenverfahren zur Gebäude- und Anlagensimulation – Gebäudesimulation

VDI 3804:2008-04:

Raumlufttechnik für Bürogebäude (VDI-Lüftungsregeln) Entwurf 2008.



|                      |   |
|----------------------|---|
| Hauptkriteriengruppe | Soziokulturelle und funktionale Qualität          |
| Kriteriengruppe      | Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit |
| Kriterium            | Thermischer Komfort im Sommer                     |

VDI 2078:1996-07 mit Blatt 1:2003-02

Berechnung der Kühllast klimatisierter Gebäude (VDI Kühllastregeln)

ISO 15099:2003-11

Thermal performance of windows, doors and shading devices – detailed calculations

### Hinweise auf Datengrundlagen und Rechenhilfen

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen und die Bewertungskriterien können den obigen Unterlagen entnommen werden.

### Beziehungen zu weiteren Kriterien

- Wärme- und Tauwasserschutz,
- Thermischer Komfort im Winter,
- Akustischer Komfort (mit den in den Simulationen zu berücksichtigenden schallabsorbierenden Elementen),
- Einflussnahme des Nutzers.

### Für die Beurteilung zwingend erforderliche Unterlagen

- Nachweis nach DIN 4108-2,
- Ergebnisausdruck der thermischen Gebäudesimulation,
- Kenndaten RLT-Anlage,
- Dokumentation ausgeführter Simulationen und den zugrunde liegenden Randbedingungen.

### Hinweise zur Bewertung

Aus den Teilkriterien 1 - 4 ergibt sich eine maximale Bewertung mit 100 Bewertungspunkten, diese entspricht dem Zielwert. Bei Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen und der qualitativen Anforderungen hinsichtlich Zugerscheinungen und Strahlungsasymmetrie werden 60 Bewertungspunkte erreicht, die dem Referenzwert entsprechen.

Den Zielwert kann erreichen, wer in allen Teilkriterien eine hohe Qualität sichert und dem thermischen Komfort am Arbeitsplatz besondere Aufmerksamkeit schenkt. Die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen wird grundsätzlich vorausgesetzt.

#### 1. Operative Temperatur

Mit Hilfe von DIN 4108-2 werden vor dem Hintergrund Behaglichkeit und Energieeinsparung bauliche Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz vorgegeben. Dies erfolgt mit dem Ziel, moderate Innentemperaturen allein durch bauliche Maßnahmen zu erreichen, sofern das Gebäude keine besonders hohen internen Lasten aufweist. Die Anforderungen von DIN 4108-2 werden als Mindestanforderungen definiert. Der Nachweis muss in jedem Fall erfolgen.



|                      |   |
|----------------------|---|
| Hauptkriteriengruppe | Soziokulturelle und funktionale Qualität          |
| Kriteriengruppe      | Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit |
| Kriterium            | Thermischer Komfort im Sommer                     |

Der Betrachtungszeitraum ist der Sommer bzw. sind die Monate mit möglichen Überhitzungen (Zeitraum ohne Heizbetrieb).

Nach DIN EN 15251 ist zwischen „maschinell geheizten und gekühlten Gebäuden“ und „Gebäude ohne Heizung (nicht in Betrieb) und ohne Kühlung“ zu unterscheiden, siehe nachfolgend aufgelistete Anforderungen.

Für maschinell geheizte und gekühlte Gebäude (Büro und ähnlich genutzte Räume) gelten folgende Anforderungen an den PMV-Index bzw. die operative Temperatur\*) (DIN EN ISO 7730):

Kategorie I\*\*)  $+0,2 / +25,5^{\circ}\text{C}$

Kategorie II \*\*)  $+0,2 / +26^{\circ}\text{C}$

Kategorie III \*\*)  $+0,2 / +27^{\circ}\text{C}$

Für Gebäude ohne Kühlung (Büro und ähnlich genutzte Räume) gelten folgende Anforderungen an die operative Temperatur (DIN EN 15251):

Kategorie I\*\*)  $\theta_i = 0,33 \theta_{rm} + 18,8 \pm 2 \text{ K}$

Kategorie II\*\*)  $\theta_i = 0,33 \theta_{rm} + 18,8 \pm 3 \text{ K}$

Kategorie III\*\*)  $\theta_i = 0,33 \theta_{rm} + 18,8 \pm 4 \text{ K}$

\*) Kriterien zur Feststellung, ob ein Gebäude ohne Kühlung vorliegt und damit das adaptive Komfortmodell der DIN EN 15251 anzuwenden ist:

- Die Räume müssen über Fenster verfügen, die sich zur Außenluft öffnen lassen und von den Nutzern leicht geöffnet und angepasst werden können.
- Im Raum darf keine maschinelle Kühlung zum Einsatz kommen. Dabei ist eine Betonkernaktivierung mit regenerativer Kälteerzeugung (z.B. Grundwasser) nicht als maschinelle Kühlung einzustufen.
- Maschinelle Lüftung mit ungekühlter Luft (im Sommer) darf verwendet werden, jedoch muss dem Öffnen und Schließen von Fenstern zur Regelung des Raumklimas der Vorzug gegeben werden.
- Zusätzlich können weitere energiearme Möglichkeiten zur persönlichen Regelung der Innentemperatur angewendet werden, zum Beispiel Ventilatoren, Jalousien, Nachtlüftung usw.
- Das adaptive Komfortmodell gilt nur für Räume, in denen die Nutzer mit nahezu ausschließlich sitzenden Tätigkeiten beschäftigt sind, bei denen die Stoffwechselrate zwischen 1,0 met und 1,3 met liegt und die Nutzer ihre Bekleidung anpassen können.

\*\*) Operative Temperatur: Die Angaben zur maximal zulässigen operativen Temperatur im Sommer gelten ausschließlich für sitzende Tätigkeit (Aktivitätsgrad bzw. Stoffwechselrate  $\approx 1,0 \dots 1,3 \text{ met}$ ) und sommerübliche Bekleidung ( $\approx 0,5 \text{ clo}$ ). Bei Abweichungen davon ist der PMV-Index nach DIN EN ISO 7730 zu ermitteln und der Bewertung zugrunde zu legen.

Anmerkungen zu den Temperaturunterschreitungen im Sommer:

Für die Analyse der Temperaturunterschreitungen im Sommer kann unabhängig von der Klassifizierung generell die zulässige Untergrenze der Kategorie III angesetzt werden, d.h. in gekühlten Räumen soll die operative Temperatur während der Nutzung nicht unter  $+22^{\circ}\text{C}$  (bzw.  $\text{PMV} -0,7$ ) und in ungekühlten Räumen nicht unter  $\theta_i = 0,33 \theta_{rm} + 18,8^{\circ}\text{C} - 4 \text{ K}$  absinken (max. 3% Unterschreitungshäufigkeit ist zulässig).



### Hauptkriteriengruppe

## Soziokulturelle und funktionale Qualität

### Kriteriengruppe

## Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit

### Kriterium

## Thermischer Komfort im Sommer

Zum Nachweis der oben aufgeführten Anforderungen an die operative Temperatur im Sommer sind die nachfolgend beschriebenen Verfahren zugelassen.

Nachweisverfahren:

#### a) Zonale, thermische Raumsituation

Als Zeitbezug der 3 % / 5 %-Überschreitungen ist der Sommer bzw. die Kühlperiode anzusetzen (nach DIN EN 15251 ist der Sommer bzw. die Kühlperiode als diejenige Zeit definiert, in der nicht mehr geheizt werden muss). Vereinfachend kann als Sommer die Zeitperiode vom 1. Mai – 31. Oktober angenommen werden.

Den Simulationen sind die Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes für den jeweiligen Standort (Testreferenzjahr) zugrunde zu legen. Dabei sind die aktuellen Klimadaten (DWD 2004) inklusive der extremen Sommerperioden des DWD zu benutzen.

Das Mikroklima am Standort des Bauvorhabens ist geeignet zu berücksichtigen (z.B. "urbane Wärmeinseln" bei Großstadtlage). Liegen keine geeigneteren Angaben vor, so kann im Nachweis vereinfachend von einer pauschalen Temperturerhöhung im Stadtkern von 2 K ausgegangen werden.

Durch Zonierung können Raumbereiche zusammengefasst werden, die sich thermisch ähnlich verhalten (Nutzung, Hüllfläche, solare Ausrichtung der Fassade, bauliche Verschattung).

Die bei der zonalen thermischen Raumsimulation eingesetzte Software muss nach VDI 6020 und/oder DIN EN ISO 13791 und/oder DIN EN 15265 und/oder DIN EN 15255 validiert sein.

Falls zum Erreichen guter raumakustischer Verhältnisse abgehängte Decken und/oder schallabsorbierende Paneele geplant sind, müssen die im Kriterium Akustischer Komfort zugrunde gelegten Akustikelemente in den thermischen Simulationen berücksichtigt werden.

#### b) Messung nach DIN EN 15251

Messungen zum Nachweis des thermischen Komforts im Sommer müssen die Anforderungen an Behaglichkeitsmessungen in der DIN EN 15251 erfüllen.

Die Messungen müssen in repräsentativen Räumen unterschiedlicher Bereiche und Ausrichtungen, mit unterschiedlichen Lasten in typischen Betriebsphasen durchgeführt werden. Die Bewertung der Kategorie des Innenraumklimas beruht auf der zeitlichen und räumlichen Verteilung der Raumtemperatur. Die Messpunkte und die Messgeräte müssen EN ISO 7726 (12599) entsprechen.

Die für die Bewertung des thermischen Raumklimas verwendete Messeinrichtung muss die in EN ISO 7726 angegebenen Anforderungen erfüllen. Im Hinblick auf den Standort der Messeinrichtung innerhalb der untersuchten Räume ist den in EN ISO 7726 angegebenen Empfehlungen zu folgen.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Thermischer Komfort im Sommer**

Die Messungen müssen an den Orten, von denen bekannt ist, dass die Nutzer den größten Teil ihrer Zeit dort verbringen und unter typischen Witterungsbedingungen der warmen Jahreszeit durchgeführt werden. So sind die Messungen in der warmen Jahreszeit (Kühlperiode) bei oder oberhalb der statistischen mittleren Temperaturen der 3 wärmsten Monate des Jahres und bei klarem Himmel durchzuführen.

Die Dauer der Temperaturmessung sollte für alle Parameter so gewählt werden. Dass sie repräsentativ ist, also z.B. 10 Tage betragen.

Die Lufttemperatur in einem Raum kann bei Langzeitmessungen verwendet und in Bezug auf große heiße oder kalte Oberflächen korrigiert werden, um die Temperatur des Raums schätzen zu können.

c) Kühllastberechnungen nach VDI 2078

Bei gekühlten Räumen kann der Nachweis anhand der Kühllastberechnungen nach VDI 2078 erbracht werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Räume weisen einen Fensterflächenanteil  $f < 40\%$  auf.
- Die Fassade(n) der Räume ist(sind) mit einem außenliegendem Sonnenschutz ausgestattet.
- Die Kühlung der Räume erfolgt ohne Strahlungskühlung (nur luftbasierte Kühlung, z. B. Umluftkühler).

Die in DIN 15251 für die einzelnen Kategorien angegebenen Obergrenzen der operativen Temperatur werden in diesem Fall der Dimensionierung der Kühlung zugrunde gelegt. Da die statischen Kühllastberechnungen nach VDI 2078 keine Aussagen zu Überschreitungen der Auslegungstemperatur liefern können, darf bei diesem Nachweisverfahren vereinfachend auf den Nachweis der Überschreitungshäufigkeiten verzichtet werden.

Bei nicht gekühlten Räumen bzw. Räumen, die als Räume ohne Kühlung eingestuft werden und Räumen, welche via thermischer Strahlung gekühlt werden, ist dieses vereinfachte Verfahren prinzipiell nicht zulässig.

**2. Zugluft**

Das Zugluftmodell in DIN EN ISO 7730 benötigt als Eingangsparameter die Raumlufttemperatur, die mittlere Luftgeschwindigkeit und die Standardabweichung der Luftgeschwindigkeit (bzw. Turbulenzgrad). Wenn im Ganzen thermische Behaglichkeit gegeben ist (Erfüllung des Teilkriteriums 1), dann kann mit diesem Modell der Anteil der Unzufriedenen aufgrund von Zugluftempfinden bestimmt werden. Für Mischlüftung ist dabei von einem Turbulenzgrad von 40 bis 50 % auszugehen, für Quellluft von 20 bis 25 % [VDI 3804]. Vermeidung von Zugluft ist aber nur mit Raumluftströmungssimulation für den gesamten Aufenthaltsbereich eines Raumes planbar. Mit sehr einfachen Ansätzen kann die Luftaustrittsgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich in Abhängigkeit vom Abstand zum Luftauslass bestimmt werden.

Das Verfahren nach DIN EN ISO 7730 ist anwendbar in Temperaturbereichen von 20 bis 26°C.



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Thermischer Komfort im Sommer**

Nachweis: über die Kenndaten der Luftauslässe, Herstellerangaben.  
Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten.

**3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur**

Für die Praxis können folgende Anhaltswerte für die Oberflächentemperatur von großflächigen Bauteilen abgeleitet werden [VDI 3804]:

- Decke minimal 16 °C
- Glasflächen der Fassade/ Wand minimal 18 °C
- Glasflächen der Fassade/ Wand maximal 35 °C
- Fußboden minimal 19 °C

Nachweis: Bei gekühlten Bauteilen erfolgt der Nachweis über die Dokumentation der Auslegung.

Für den Nachweis sind eine maximale Außentemperatur von +32 °C, eine vertikale globale Solareinstrahlung von 600 W/m<sup>2</sup> für Südfassaden bzw. 720 W/m<sup>2</sup> für Ost- oder Westfassaden (VDI 2078) und eine Raumlufttemperatur von 26 °C anzusetzen. Der Nachweis kann bei außen liegendem Sonnenschutz über eine Darstellung des Gesamtkonzeptes Fassade / Sonnenschutz / Kühlsystem erfolgen. Dabei müssen die thermischen Qualitäten der Bauteile, die Lage und Art des Sonnenschutzes und die Anordnung und Betriebsweisen der Lüftungs- und Kühlsysteme dargestellt und benannt werden.

Falls kein außen liegender Sonnenschutz zum Einsatz kommt, müssen die minimalen und maximalen Innenoberflächentemperaturen zusätzlich über geeignete Simulationsberechnungen nachgewiesen werden (Zonale Raumsimulation, CFD-Strömungssimulation oder spektrale Berechnungen nach DIN EN 13363-2 oder ISO 15099). Der Nachweis der maximalen Innenoberflächentemperaturen der Glasfassade kann bei einem Fensterflächenanteil  $f < 40\%$  entfallen).

**4. Relative Luftfeuchte**

Der Mensch kann die relative Luftfeuchte in den in Gebäuden mit Büro- oder ähnlicher Nutzung auftretenden Bereichen nicht wahrnehmen. Die relative Luftfeuchte hat in den in Bürogebäuden üblicherweise auftretenden Bereichen einen unbedeutenden Einfluss auf die thermische Behaglichkeit.

Nach DIN EN 15251 braucht die Raumluft üblicherweise nicht befeuchtet zu werden. Jedoch verursacht lang andauernde hohe Raumluftfeuchte mikrobielles Wachstum, während sehr niedrige Luftfeuchte (< 15 % bis 20 %) Trockenheit und Reizungen der Augen und Luftwege verursachen kann. Die Anforderungen an die Luftfeuchte beeinflussen die Auslegung von Entfeuchtungs- (Kühllast) und Befeuchtungsanlagen und den Energieverbrauch. Üblicherweise ist keine Befeuchtung oder Entfeuchtung der Raumluft erforderlich. Werden jedoch Befeuchtungs- und/oder Entfeuchtungsanlagen eingesetzt, so sollte eine übermäßige Befeuchtung und Entfeuchtung vermieden werden. Für die Dimensionierung von Befeuchtungs- und Entfeuchtungsanlagen sind Hinweise in Anhang B3 von DIN EN 15251 gegeben. Als obere Begrenzung der absoluten Luftfeuchte (Schwüleempfinden) sollten 12 g Wasser je kg trockene Luft nicht überschritten werden.

Bei Be- und Entfeuchtungsanlagen gilt:  
RH > 25 %; absoluter Feuchtegehalt < 12 g/kg





Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Thermischer Komfort im Sommer**

Nachweis: Dokumentation der Auslegung oder geeignetes Verfahren.

**5. Vertikaler Temperaturgradient**

Ein hoher vertikaler Lufttemperaturunterschied im Bereich zwischen Kopf und Fußgelenk kann zu Unbehaglichkeit führen. Durch die Art der Kühlung (Nutzung der Fußbodenheizung zur Kühlung) und Belüftung (Quellluft, Mischluft, Fensterlüftung) ergeben sich unterschiedliche vertikale Temperaturgradienten. Für die Auslegung von Quellluftsystemen ist eine Vermeidung der Phänomene durch entsprechende Planung möglich.

Ein einheitliches Verfahren für die Bewertung des vertikalen Temperaturgradienten steht derzeit noch nicht zur Verfügung.





|                      |  |
|----------------------|--|
| Hauptkriteriengruppe | <b>Soziokulturelle und funktionale Qualität</b>          |
| Kriteriengruppe      | <b>Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit</b> |
| Kriterium            | <b>Thermischer Komfort im Sommer</b>                     |

**Bewertungs-  
maßstab**

**Anforderungsniveau**

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| Zielwert Z     | 100   | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 100. |
|                | 90  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 90.  |
|                | 80  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 80.  |
|                | 70  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 70.  |
|                | 60  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 60.  |
| Referenzwert R | 50  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 50.  |
|                | 40  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 40.  |
|                | 30  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 35.  |
|                | 20  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 30.  |
| Grenzwert G    | 10  | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 25.  |
|                | 0   | Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ist < 25.   |
| INTERPOLATION  | Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren. |  |

**1. Operative Temperatur**

**Anforderungsniveau**

|    |   |
|----|---|
| 70 | Qualitätsniveau 1:<br>Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien nach DIN EN 15251<br>Kategorie I*, zulässige Überschreitungszeit 3 % der Nutzungszeit.<br>(* Anforderungen siehe "Hinweise zur Bewertung")   |
| 65 | Qualitätsniveau 2:<br>Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien nach DIN EN 15251<br>Kategorie II*, zulässige Überschreitungszeit 5 % der Nutzungszeit.<br>(* Anforderungen siehe "Hinweise zur Bewertung")  |
| 45 | Qualitätsniveau 3:<br>Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien nach DIN EN 15251<br>Kategorie III*, zulässige Überschreitungszeit 5 % der Nutzungszeit.<br>(* Anforderungen siehe "Hinweise zur Bewertung") |
| 25 | Qualitätsniveau 4:<br>Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 (gesetzliche Mindestanforderungen).  |
| 0  | Qualitätsniveau 5:<br>Kriterien nach DIN 4108-2 sind nicht eingehalten.   |

**2. Zugluft**

**Anforderungsniveau**

|    |   |
|----|---|
| 10 | Qualitätsniveau 1:<br>Einhaltung Kat B nach DIN EN ISO 7730, Anhang A, Bild A 2 |
| 0  | Qualitätsniveau 2:<br>Kat B nach DIN EN ISO 7730 wurde nicht eingehalten.       |



Hauptkriteriengruppe

**Soziokulturelle und funktionale Qualität**

Kriteriengruppe

**Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit**

Kriterium

**Thermischer Komfort im Sommer**

**3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur**

**Anforderungsniveau**

- |    |  |
|----|--|
| 10 | Qualitätsniveau 1:<br>Einhaltung der Oberflächentemperaturen von Bauteilen nach VDI 3804<br>Decke min. 16 °C<br>Glasflächen der Fassade / Wand 18 - 35°C<br>Fußboden min. 19°C |
| 0  | Qualitätsniveau 2:<br>Oberflächentemperaturen von Bauteilen nach VDI 3804 wurden nicht eingehalten.  |

**4. Relative Luftfeuchte**

**Anforderungsniveau**

- |    |  |
|----|--|
| 10 | Qualitätsniveau 1:<br>Die Auslegung der Be- und Entfeuchtungsanlage entspricht der Anforderung $\phi \geq 25 \%$ , absoluter Feuchtegehalt $< 12 \text{ g/kg}$ . |
| 0  | Qualitätsniveau 2:<br>Die Auslegung der Be- und Entfeuchtungsanlage entspricht nicht der o.g. Anforderung.   |