



SOC1.1

# Thermischer Komfort



## Ziel

Unser Ziel ist es, für Winter und Sommer einen thermischen Komfort zu gewährleisten, welcher der vorgesehenen Nutzung entspricht und für eine angemessene Behaglichkeit sorgt.

## Nutzen

Maßnahmen, die Nutzern von Gebäuden eine möglichst große Einflussmöglichkeit auf raumklimatische Bedingungen eröffnen, steigern das individuelle Wohlbefinden. Ein höheres Wohlbefinden führt zu einer gesteigerten Zufriedenheit mit den Räumlichkeiten und damit auch zur höheren Leistungsfähigkeit der Gebäudenutzer.

## Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
GOALS (SDGS) DER VEREINTEN NATIONEN (UN)

BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIG-  
KEITSTRATEGIE

**1**  
Gering

3.4 Reduktion vorzeitiger Sterblichkeit,  
Förderung von Gesundheit / Wohlbefinden



## Ausblick

Technische Möglichkeiten werden durch digitale Lösungen immer ausgefeilter und immer stärker auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnitten. Um diese Lösungen nicht zu konkret für das Erreichen von Punkten nennen zu müssen, sind Planer aufgefordert, sich stärker mit den Zielen des Kriteriums im Kontext ihres Projektes auseinander zu setzen.

## Anteil an der Gesamtbewertung

ANTEIL

Büro	Shopping	Hotel	Gastronomie	2 %
------	----------	-------	-------------	-----



## BEWERTUNG

Im Nutzungsprofil Innenräume werden die im Rahmen der baulichen Maßnahme neu eingebrachten Baustoffe und Baumaterialien sowie die Möblierung / Inneneinrichtung betrachtet. Gebäuderelevante Nachhaltigkeitsthemen, wie z.B. die Qualität der Gebäudehülle können vom Bauherrn vorwiegend über die Wahl der (Miet-) Fläche berücksichtigt oder durch das Umsetzen baulicher Maßnahmen beeinflusst werden. Da der thermische Komfort eine entscheidende Einflussgröße für die Behaglichkeit der Gebäudenutzer ist, wird bewertet, ob bei der Auswahl auf der Gebäudefläche auf eine ausreichende Qualität des thermischen Komfort geachtet wurde und/ oder diese dem Mieter durch eine vertraglicher Vereinbarung mit dem Vermieter zugesichert werden. Auch bauliche Maßnahmen, die zu einer Verbesserung des thermischen Komforts beitragen (Kompensationsmaßnahmen) und im Zuge der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden können, werden positiv bewertet. So kann der thermische Komfort einer Gebäudefläche durch das Anbringen eines außenliegenden Sonnenschutzes z.B. erheblich verbessert werden. Geschulte Personen / Fachplaner können anhand von Bestandsdokumenten, Aussagen der Baualtersklasse des Gebäudes und / oder mittels einer Begehung der Gebäudefläche, Aussagen zum thermischen Komfort der Gebäudeflächen und eventuellen Defiziten geben.

Der thermische Komfort für Heizperiode und Kühlperiode wird je nach vorgesehener Nutzung über die Themen sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz, Zugluft, Strahlungstemperaturasymmetrie und relative Luftfeuchte bewertet. Im Kriterium können insgesamt 100 Punkte erreicht werden.

NR	INDIKATOR	PUNKTE
<b>1</b>	<b>Nachweis des Gebäudes über thermischen Komfort</b>	<b>Max. 100</b>
1.1	<b>Thermischer Komfort</b>	<b>100</b>
	Für den betrachteten Gebäudebereich liegen Aussagen in Form von Berechnungen oder Messungen eines Fachplaners vor, die einen guten thermischen Komfort (Einhaltung Kategorie III gemäß DIN EN 15251) in der Heiz- und der Kühlperiode des Gebäudes bzw. der Gebäudefläche belegen.	
	Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die einen guten thermischen Komfort zusichert.	
<b>2</b>	<b>Separate Betrachtung der Nachweisführung</b>	<b>Max. 85</b>
2.1	<b>Sommerlicher Wärmeschutz</b>	<b>Max. 25</b>
2.1.1	Aufgrund einer qualitativen Bewertung durch einen Fachplaner kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz der zu zertifizierenden Gebäudefläche (in der Kühlperiode) eingehalten werden.	<b>15</b>
	Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die einen guten sommerlichen Wärmeschutz zusichert.	
2.1.2	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes (z.B.: das Anbringen eines außenliegenden Sonnenschutzes) wurden im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen werden durch den Fachplaner entsprechend des Ergebnisses bewertet. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.	<b>1 - 15</b>



NR	INDIKATOR	PUNKTE
2.1.3	<p>Der sommerliche Wärmeschutz wurde nach DIN 4108-2 berechnet. Abhängig vom Verfahren beträgt der</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sonneneintragskennwert <math>S \leq S_{max}</math> bzw. die</li> <li>■ Übertemperaturgradstunden <math>\leq 500 \text{ Kh/a}</math>.</li> </ul>	25
<b>2.2</b>	<b>Winterlicher Wärmeschutz</b>	<b>Max. 15</b>
2.2.1	<p>Aufgrund einer qualitativen Bewertung durch einen Fachplaner kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz der zu zertifizierenden Gebäudefläche (in der Wärmeperiode) eingehalten werden. Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die einen guten winterlichen Wärmeschutz zusichert.</p>	15
2.2.2	<p>Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung des winterlichen Wärmeschutzes wurden im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen werden durch den Fachplaner entsprechend des Ergebnisses bewertet. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen</p>	1 -15
<b>2.3</b>	<b>Zugerscheinungen</b>	<b>Max. 15</b>
2.3.1	<p>Aufgrund einer qualitativen Bewertung durch einen Fachplaner können Zuglufterscheinungen in der zu zertifizierenden Gebäudefläche (in der Heiz- und der Kühlperiode) ausgeschlossen werden. Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die Zuglufterscheinungen ausschließt.</p>	15
2.3.2	<p>Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung vorhandener Zuglufterscheinungen (z.B. Erneuerung von Fenster-/ Tüрдichtungen, Anpassen von Lüftungsauslässen) wurden im Rahmen der Ausbaumaßnahme der zu zertifizierenden Gebäudefläche umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen werden durch den Fachplaner entsprechend des Ergebnisses bewertet. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.</p>	1 - 15
<b>2.4</b>	<b>Raumlufffeuchte</b>	<b>Max. 15</b>
2.4.1	<p>Aufgrund der Bewertung durch einen Fachplaner kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an die Raumlufffeuchte in der Gebäudefläche (in der Heiz- und der Kühlperiode) zu mindestens 95 % der Betriebszeit eingehalten werden. Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die Anforderungen an die Raumlufffeuchte festlegt.</p>	15
2.4.2	<p>Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Raumlufffeuchte wurden im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen werden durch den Fachplaner entsprechend des Ergebnisses bewertet. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.</p>	1 - 15



NR	INDIKATOR	PUNKTE
2.5	<b>Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur</b>	<b>Max. 15</b>
2.5.1	Aufgrund der Bewertung durch einen Fachplaner kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an die Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur in der Gebäudefläche (in der Heiz- und der Kühlperiode) eingehalten werden. Alternativ: Es liegt eine vertragliche Vereinbarung mit dem Vermieter vor, die Anforderungen an die Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur zusichert.	15
2.5.2	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur wurden im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt. Die umgesetzten Maßnahmen werden durch den Fachplaner entsprechend des Ergebnisses bewertet. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen	1 - 15



## NACHHALTIGKEITSREPORTING UND SYNERGIEN

### Nachhaltigkeitsreporting

Als Kennzahlen / KPI bietet es sich an, Werte zur operativen Temperatur, zu Luftgeschwindigkeiten, Oberflächen und Raumlufffeuchten zu kommunizieren. Grunddaten und die Ergebnisse einer thermischen Simulation können gemäß „Level(s) - Common EU framework of core environmental indicators“ Rahmenwerk zur Berichterstattung genutzt werden.

NR.	KENNZAHLEN / KPI	EINHEIT
KPI 1	Abweichungshäufigkeit der operativen Temperatur (Heiz- und Kühlperiode), entspricht Level(s) Indikator 4.2 Time out of range	[%]
KPI 2	Anzahl oder Anteil der Arbeitsplätze, für die die angegebene Abweichungshäufigkeit der operativen Temperatur (Heiz- und Kühlperiode) gilt	[%]
KPI 3	Temperaturober- und Temperaturuntergrenze der operativen Temperatur (Heiz- und Kühlperiode), entspricht Level(s) Indikator 4.2 Performance Assessment results	[°C]
KPI 4	Maximale Luftgeschwindigkeiten an den Arbeitsplätzen (Heiz- und Kühlperiode)	[m/s]
KPI 5	Anzahl der Arbeitsplätze, für die die angegebene Luftgeschwindigkeit gilt	[%]
KPI 6	Raumseitige maximale und minimale Oberflächentemperaturen	[°C]
KPI 7	Raumlufffeuchte (maximal und minimal) zu 95% der Betriebszeit, entspricht Elementen des Level(s) Indikators 4.1.1	[%]
KPI 8	Klimazone und Heiz- und Kühltag, entspricht auch Level(s) Grunddaten zum Gebäude	[Zone] [Anzahl]

### Synergien mit DGNB Systemanwendungen

- **DGNB BETRIEB:** Indirekt fließt es in die Bewertung der Nutzerzufriedenheit positiv ein, wenn ein hoher thermischer Komfort erreicht wird (GIB Kriterium SOC9.1).
- **DGNB SANIERUNG:** Hohe Synergien mit dem Kriterium SOC1.1 im Nutzungsprofil SAN.
- **DGNB NEUBAU GEBÄUDE:** Hohe Synergien mit dem Kriterium SOC1.1.



## APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

### I. Relevanz

Der thermische Komfort in Gebäuden leistet einen wichtigen Beitrag zu einem effizienten und leistungsfördernden Arbeits- und Wohnumfeld und trägt maßgeblich zu einer hohen Zufriedenheit der Nutzer bei.

Thermisch komfortabel ist ein Raum dann, wenn es dort weder zu kalt noch zu warm ist, die Luft nicht zu trocken oder zu feucht ist und keine Zugluft herrscht.

### II. Zusätzliche Erläuterung

Die Akzeptanz des Raumklimas hängt sowohl in der Kühl- als auch in der Heizperiode von der Raumlufttemperatur, von der Temperatur der den Menschen umgebenden Oberflächen, von der Luftgeschwindigkeit im Raum und von der relativen Luftfeuchte ab. Zu betrachten ist dabei nicht nur die Gesamtbehaglichkeit, sondern auch das eventuelle Auftreten von lokalen Phänomenen, die den thermischen Komfort beeinträchtigen. So kann eine Person zwar insgesamt thermische Behaglichkeit empfinden, sich jedoch durch lokale Zugluft an einem Körperteil beeinträchtigt fühlen.

### III. Methode

Im Rahmen der Bewertung wird der thermische Komfort der Gebäudefläche anhand der folgenden Indikatoren beurteilt:

- Thermischer Komfort
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Winterlicher Wärmeschutz
- Zugerscheinungen (Heiz- und Kühlperiode)
- Raumluftfeuchte (Heiz- und Kühlperiode)
- Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (Heiz- und Kühlperiode)

#### **Indikator 1.1 : Nachweis des Gebäudes über thermischen Komfort**

Anhand von (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners) oder Messungen erfolgt eine Prüfung der Einhaltung von Anforderungen der operativen Temperatur, die einen guten thermischen Komfort (Einhaltung Kategorie III gemäß DIN EN 15251) in der Heiz- und der Kühlperiode des Gebäudes für den betrachteten Gebäudebereich belegen.

Die Erfüllung der Anforderungen an den thermischen Komfort können auch über mietvertragliche Vereinbarungen mit dem Vermieter belegt werden.

#### **Indikator 2: Separate Betrachtung der Nachweisführung**

##### **Indikator 2.1 : Sommerlicher Wärmeschutz**

Anhand einer Gebäudebegehung, (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners) oder Messungen erfolgt eine Prüfung, ob die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz in der Kühlperiode auf der zu zertifizierenden Gebäudefläche eingehalten werden können oder bauliche Maßnahmen zur Verbesserung im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden können, die diesen gewährleisten. Werden Maßnahmen, wie z.B. das Anbringen von Sonnenschutzsystemen, ergriffen und umgesetzt, so kann der Fachplaner diese entsprechend der Verbesserungsmöglichkeiten und des Ergebnisses der Umsetzung bewerten. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.



Ist der sommerliche Wärmeschutz nicht gewährleistet, kann dies die Behaglichkeit und Leistungsfähigkeit von Nutzern der Gebäudefläche stark beeinträchtigen. Ein weiteres Ziel des sommerlichen Wärmeschutzes ist die Reduktion des Energieaufwands zur Kühlung von Räumen, also die Vermeidung umfassender energieintensiver technischer Maßnahmen.

Wird der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes in Form eines öffentlich-rechtlichen Nachweis (EnEV-Nachweis) nach der DIN 4108-2 geführt oder erfolgt die Berechnung zusätzlich, so wird dies positiv bewertet. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes kann entweder geführt werden über das

- Vereinfachte Verfahren (Ermittlung des Sonneneintragskennwertes S im vereinfachten Verfahren nach DIN 4108-02. Der Nachweis muss die in der jeweils gültigen EnEV relevanten Räume enthalten. oder über einen
- Nachweis nach DIN 4108-2: Februar 2013/ Simulation.

Sollte der Nachweis nach dem vereinfachten Verfahren nicht geführt werden können, kann zur Bewertung der thermischen Verhältnisse eine dynamisch-thermische Simulationsrechnung zur Ermittlung der Übertemperaturgradstunden durchgeführt werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die in Frage kommenden Räume oder Raumbereiche in Verbindung mit folgenden baulichen Einrichtungen stehen:

- Doppelfassaden oder
- transparente Wärmedämmsysteme (TWD).

In diesen Fällen ist die thermische Simulation mit einheitlichen Berechnungsrandbedingungen nach DIN 4108-2 zu führen.

### **Indikator 2.2 : Winterlicher Wärmeschutz**

Anhand einer Gebäudebegehung, (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners ) oder Messungen erfolgt eine Prüfung, ob die Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz in der Heizperiode auf der zu zertifizierenden Gebäudefläche eingehalten werden können oder bauliche Maßnahmen zur Verbesserung im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden können, die diesen gewährleisten. Werden Maßnahmen ergriffen und umgesetzt, so kann der Fachplaner diese entsprechend der Verbesserungsmöglichkeiten und des Ergebnisses der Umsetzung bewerten. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 10 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.

### **Indikator 2.3: Zugluft (Heiz- und Kühlperiode)**

Anhand von (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners ) oder Messungen erfolgt eine Prüfung, ob Zuglufterscheinungen in der Heiz- und der Kühlperiode auf der zu zertifizierenden Gebäudefläche weitestgehend ausgeschlossen werden können oder bauliche Maßnahmen zur Verbesserung vorhandener Zuglufterscheinungen im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden können, die diese reduzieren, bestenfalls beheben. Werden Maßnahmen ergriffen und umgesetzt, so kann der Fachplaner diese entsprechend der Behebungsmöglichkeiten und des Ergebnisses der Umsetzung bewerten. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 10 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.

Zugluft wird als unangenehm empfunden, insbesondere wenn sie in geschlossenen Räumen vornehmlich aus einer Richtung kommt. Zuglufterscheinungen also eine zu hohe Luftbewegung kann z.B. in Fensternähe oder vor Zuluftseinlässen auftreten. Eine dadurch auf der Haut unangenehm empfundene Unterkühlung (Nacken, Fußgelenke) schränkt die Behaglichkeit des Nutzers ein und kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.

Bauliche Maßnahmen in Bestandflächen können z.B. sein, dass Fenster-/ Türdichtungen erneuert werden, oder Windfänge / Drehtrommeltüren / Torluftschleier realisiert werden.





#### Indikator 2.4: Raumlufffeuchte (Heiz- und Kühlperiode)

Anhand von (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners ) oder Messungen erfolgt die Prüfung, ob die Raumlufffeuchte in der Heiz- und der Kühlperiode optimal ist und negative Beeinträchtigungen (z.B. zu trockene Raumluff) ausgeschlossen werden können oder bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Raumlufffeuchte im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden sollten. Aufgrund der Bewertung durch einen Fachplaner kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an die Raumlufffeuchte in der Gebäudefläche (in der Heizperiode  $\phi \geq 25\%$  zu mindestens 95 % der Betriebszeit, in der Kühlperiode die Raumluff nicht zu feucht ist, d.h. absoluter Feuchtegehalt  $< 12 \text{ g/kg}$  ) eingehalten werden. (Bauliche) Maßnahmen in Bestandflächen können z.B. sein, dass eine Befeuchtungsanlage eingerichtet wird, Lehmwände oder Pflanzwände im Innenraum umgesetzt werden. Werden Maßnahmen ergriffen und umgesetzt, so kann der Fachplaner diese entsprechend der Behebungsmöglichkeiten und des Ergebnisses der Umsetzung bewerten. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen.

#### Indikator 2.5: Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur (Heiz- und Kühlperiode)

Anhand von (Bestands-)Dokumenten des Gebäudes (wie z.B. Berechnungen / Simulationen eines Fachplaners ) oder Messungen erfolgt eine Prüfung, ob Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur in der Heiz- und der Kühlperiode auf der zu zertifizierenden Gebäudefläche die unten genannten Grenzwerte einhält oder bauliche Maßnahmen zur Verbesserung einer vorliegenden Strahlungstemperaturasymmetrie im Rahmen der Ausbaumaßnahme umgesetzt werden können, die diese reduzieren, bestenfalls beheben. Werden Maßnahmen ergriffen und umgesetzt, so kann der Fachplaner diese entsprechend der Behebungsmöglichkeiten und des Ergebnisses der Umsetzung bewerten. Die Bewertung kann entsprechend mit 1 – 15 Punkten (geringe Verbesserung – Beseitigung der Defizite) bewertet werden und ist entsprechend zu begründen. (Bauliche) Maßnahmen in Bestandflächen können z.B. sein, dass Fenster mit geringem U-Wert ausgetauscht werden, ein außenliegender Sonnenschutz angebracht wird oder ggf. organisatorisch, sofern keine weitere Einflussnahme auf die Gebäudehülle möglich ist, Arbeitsplätze nur mit einem Mindestabstand zur Fensterfläche eingerichtet werden (Zu warme oder kalte Fensteroberflächen).

Die raumseitigen Oberflächentemperaturen halten weitgehend die nachfolgenden Grenzwerte ein:

Heizperiode:

■ Decke maximal	35 °C
■ Glasflächen der Fassade / Wand minimal	18 °C
■ Glasflächen der Fassade / Wand maximal	35 °C
■ Fußboden maximal	29 °C

Kühlperiode:

■ Decke minimal	16 °C
■ Decke maximal	35 °C
■ Glasflächen der Fassade / Wand minimal	18 °C
■ Glasflächen der Fassade / Wand maximal	35 °C
■ Fußboden minimal	19 °C
■ Fußboden maximal	29 °C



## APPENDIX B – NACHWEISE

### I. Erforderliche Nachweise

Die folgenden Nachweise stellen eine Auswahl an möglichen Nachweisformen dar. Anhand der eingereichten Nachweisdokumente muss die gewählte Bewertung der einzelnen Indikatoren umfänglich und plausibel dokumentiert werden.

#### Indikator 1.1: Thermischer Komfort

- Grundlagen und Ergebnisse der durchgeführten thermischen Gebäudesimulation nach DIN EN 15251
- Messprotokoll der durchgeführten Messungen zum Nachweis des thermischen Komforts
- Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831
- Kühllastberechnungen nach VDI 2078
- Bestätigung der Einhaltung der Mindestanforderungen durch den Fachplaner
- Bestätigung Fachplaner, dass die Anforderungen vorliegen/umgesetzt wurden
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen/Anforderungen, die einen guten thermischen Komfort zusichern.

#### Indikator 2.1: Sommerlicher Wärmeschutz

- Bestätigung Fachplaner, dass die Anforderungen vorliegen/umgesetzt wurden
- Beschreibung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Nachweis Berechnung:
  - Nachweis des Sonneneintragskennwerts S nach DIN 4108-02.
  - Quasi-dynamische Simulation mit Berechnungsrandbedingungen nach DIN 4108-2
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen/Anforderungen, die einen guten Sommerlichen Wärmeschutz zusichern.

#### Indikator 2.2: Winterlicher Wärmeschutz

- Beschreibung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung des winterlichen Wärmeschutzes
- Bestätigung Fachplaner, dass die Anforderungen vorliegen/umgesetzt wurden
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen/Anforderungen, die einen guten Sommerlichen Wärmeschutz zusichern.

#### Indikator 2.3: Zugluft (Heiz- und Kühlperiode)

- Kenndaten der Luftauslässe - Herstellerangaben
- Mit Hilfe der Kenndaten der Luftauslässe, welche von den Herstellern geliefert werden, kann die Luftgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Abstand zum Luftauslass ermittelt werden. Die Luftgeschwindigkeit darf am Aufenthaltsort, welcher am nächsten zum Luftauslass liegt, den maximal zulässigen Wert nicht überschreiten.



- Strömungssimulationen;  
Alternativ kann die Luftströmung im Raum auch mit Hilfe hochauflösender CFD-Strömungssimulationen ermittelt werden. Dabei darf die Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich den maximal zulässigen Wert nicht überschreiten.
- Messungen;  
Alternativ kann die Luftgeschwindigkeit auch mit Hilfe von Messungen für repräsentative Aufenthaltsorte ermittelt werden. Dabei darf die Luftgeschwindigkeit am Aufenthaltsort den maximal zulässigen Wert nicht überschreiten.  
Alternativ:
- Beschreibung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung der Zugluft
- Bestätigung Fachplaner, dass die Anforderungen vorliegen/umgesetzt wurden
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen/Anforderungen, die den Ausschluss von Zugluft in Heiz- und Kühlperiode zusichern.

#### **Indikator 2.4: Raumlufffeuchte (Heiz- und Kühlperiode)**

- Mechanische Lüftungsanlage mit Be- und Entfeuchtung: Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung der Lüftungsanlage
- Räume ohne Befeuchtung über die mechanische Lüftungsanlage ohne Be- und Entfeuchtung oder Fensterlüftung: Zonale Feuchtesimulation: Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Raumlufffeuchte durch ein Gerät / Anlage beeinflussbar ist.
- Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden
- Messung
- Beschreibung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung der Raumlufffeuchte
- Bestätigung Fachplaner, dass die Anforderungen vorliegen/umgesetzt wurden
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen, die die Anforderungen an die Raumlufffeuchte (Heiz- und Kühlperiode) zusichern.

#### **Indikator 2.5. Strahlungstemperaturasymmetrie und Oberflächentemperatur (Heiz- und Kühlperiode)**

- Dokumentation der Auslegung der gekühlten/beheizten Bauteile
- Darstellung des Gesamtkonzeptes Fassade / Sonnenschutz / Kühlsystem
- zonale Raumsimulationen
- CFD-Strömungssimulationen  
Alternativ:
- Geometrische Ermittlung über Oberflächentemperaturen (Halbraumberechnung nach DIN EN ISO 7730)
- Beschreibung und Bewertung umgesetzter Maßnahmen zur Verbesserung der Raumlufffeuchte
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen/Anforderungen, die Anforderungen an die Raumlufffeuchte (Heiz- und Kühlperiode) zusichern.
- Auszug Mietvertrag mit Kennzeichnung der relevanten Passagen



## APPENDIX C – LITERATUR

### I. Version

#### Änderungsprotokoll auf Basis Version 2018

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
alle	Allgemeine Grammatik-, Stil- und Rechtschreibprüfung	25.10.2018
alle	Einführung der Erstanwendungsphase für Hotels und Gastronomie	25.10.2018

### II. Literatur

- DIN 277-1:2016-01: Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau, Berlin, Januar 2016
- DIN 33403-02. Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 2: Einfluss des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen. Berlin: Beuth Verlag. August 2000
- DIN EN 4108-2. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Berlin: Beuth Verlag. Februar 2013
- DIN EN 12831. Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast. Berlin: Beuth Verlag. August 2003
- DIN EN 13363. Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen – Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades – Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth Verlag. Juni 2005
- DIN EN 15251. Eingangsparmeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik. Berlin: Beuth Verlag. Dezember 2012
- DIN EN ISO 7726. Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen. Berlin: Beuth Verlag. April 2002
- DIN EN ISO 7730. Ergonomie der thermischen Umgebung. Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und PPD- Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. Berlin: Beuth Verlag. Mai 2006
- ISO 15099. Thermal performance of windows, doors and shading devices – detailed calculations. Berlin: Beuth Verlag. März 2011
- VDI Richtlinie VDI 2078. Berechnung der Kühllast und Raumtemperaturen von Räumen und Gebäuden (VDI-Kühllastregeln). Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V. Juni 2015
- VDI Richtlinie VDI 3804. Raumlufttechnik für Bürogebäude (VDI-Lüftungsregeln). Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V. März 2009
- VDI Richtlinie VDI 6020: Anforderungen an Rechenverfahren zur Gebäude- und Anlagensimulation. Verein Deutscher Ingenieure e.V.
- ASRA 3.5 Raumtemperatur. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Juni 2010