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 NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE
1 **Gering**	3.4 Reduktion vorzeitiger Sterblichkeit, Förderung von Gesundheit / Wohlbefinden	

© DGNB GmbH

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. Um gewünschte Parameter des thermischen Komforts eines Gebäudes auch in Zukunft bieten zu können, ist eine Auseinandersetzung mit prognostizierten zukünftigen Klimadaten zu empfehlen. Diese Maßnahme zur Klimaanpassung und Stärkung der Resilienz von Gebäuden ist aktuell als Bonus adressiert, wird jedoch in Zeiten des stattfindenden Klimawandels eine höhere Bedeutung erfahren. Eine weitere Steigerung des Ziels ist aktuell nicht vorgesehen.

Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
Büro	4,1 %	4
Bildung Gesundheitsbauten	3,6 %	4
Wohnen Logistik Produktion	4,3%	4
Hotel	3,9 %	4
Verbrauchermarkt Shoppingcenter	4,5 %	4
Geschäftshaus		
Versammlungsstätten	4,1 %	4

© DGNB GmbH

BEWERTUNG

Der thermische Komfort für Heizperiode und Kühlperiode wird je nach vorgesehener Nutzung über die Themen operative Temperatur, Zugluft, Strahlungstemperaturasymmetrie und relative Luftfeuchte bewertet. Im Kriterium können 100 Punkte erreicht werden, inkl. Bonus können maximal 105 Punkte anerkannt werden. Bei **Bildung** können 120 Punkte erreicht werden, von denen ebenfalls max. 100 Punkte angerechnet werden können.

NR	INDIKATOR	PUNKTE
1	**Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Heizperiode**	
1.1	**Operative Temperatur (Heizperiode)** (Flächengewichtete Interpolation möglich)	
	Büro **Bildung** **Wohnen** **Verbrauchermarkt** **Hotel** **Versammlungsstätten**	**max. 30**
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie III, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig*	10 **Verbrauchermarkt** 15
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig*	20 **Verbrauchermarkt** 25
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie I, s. Tabelle B.2 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig* **Hotel** Hinweis: Die Bewertung des Indikators kann anhand einer unterschiedlichen Einstufung von Büroräumen und Hotelzimmern in v.g. Kategorien erfolgen (max. 30 Punkte). **Verbrauchermarkt**	30
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig* Zusätzlich: Lokales Heizsystem im Bereich der Kassenarbeitsplätze (z. B. Heizkörper, Fußbodenheizung)	30
	Logistik **Produktion**	**max. 30**
	Anteil Industriearbeit **	max. 30
	■ Nachweis der Einhaltung der ASR A3.5 im Bereich der Arbeitsplätze	15
	■ Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen zur Erhöhung des thermischen Komforts hinsichtlich der Temperatur an mindestens 95 % der Arbeitsplätze, z. B. Nutzereingriffsmöglichkeiten zur Veränderung der lokalen Temperatur, Übererfüllung der Werte aus Tabelle 1 der ASR A3.5 um mind. 1 K	30

© DGNB GmbH

NR	INDIKATOR	PUNKTE
	Anteil Büro **	(+) max. 30
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie III, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig*	10
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig*	20
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie I, s. Tabelle B.2 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig*	30
	Gesundheitsbauten (Flächengewichtete Interpolation der Gesamtfläche möglich)	**max. 30**
	Anteil Patientenzimmer *	**max. 30**
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 16798-1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	15
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie I, s. Tabelle B.2 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	30
	Anteil Büro *	**max. 30**
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie III, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	7,5
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	15
	■ Einhaltung der Anforderungen nach ASR und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie I, s. Tabelle B.2 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	30
	entfällt bei **Shoppingcenter** **Geschäftshaus**	
2	**Zugluft / Heizperiode**	
2.1	**Zugluft (Heizperiode)**	
	Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Gesundheitsbauten**	**7,5**
	Verbrauchermarkt	**15**
	■ Die Luftgeschwindigkeit an den Arbeitsplätzen bzw. im Aufenthaltsbereich steigt nicht über den nach Kategorie B der DIN EN ISO 7730 maximal zulässigen Wert an. Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten.	
	Shoppingcenter	**20**
	■ In allen relevanten Bereichen der Zugluft in der Mall (z. B. Gebäudeeingänge,	

© DGNB GmbH

Luftauslässe, Kaltluftabfall an Fassaden) werden erforderliche Maßnahmen umgesetzt, um die Zugluft zu vermeiden.

Logistik **Produktion** **max. 12**

Anteil Industriearbeit ** max. 12

- Die Luftgeschwindigkeit an den Arbeitsplätzen bzw. im Aufenthaltsbereich steigt nicht über den nach Kategorie B der DIN EN ISO 7730 maximal zulässigen Wert an. Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten. **+8**
- Zusätzlich ist ein Konzept zur Bewertung der Zugluftgefahr durch geöffnete Tore zu erstellen. Die gemäß Konzept erforderlichen baulichen, technischen oder organisatorische Maßnahmen, wie z. B. Luftschleieranlagen, Schleusen, automatisierte Toranlagen, Schnelllauftore o.ä., werden umgesetzt. +4

Anteil Büro ** (+) 12

- Die Luftgeschwindigkeit an den Arbeitsplätzen bzw. im Aufenthaltsbereich steigt nicht über den nach Kategorie B der DIN EN ISO 7730 maximal zulässigen Wert an. Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten.

© DGNB GmbH

NR	INDIKATOR	PUNKTE
	Versammlungsstätten	**7,5**
	■ Zwischenstufe für Gebäude, wie beispielsweise Messehallen, deren Nutzung eine hohe Anzahl an funktionalen Toren bedingt: In allen Bereichen, in denen Zugluft den Komfort beeinträchtigen kann, sind Maßnahmen zur Zugluftvermeidung (z.B. bei Gebäudeeingängen, Luftauslässen, Nachströmöffnungen für die natürliche Lüftung) umgesetzt worden.	3
	■ Die Luftgeschwindigkeit an den Arbeitsplätzen bzw. im Aufenthaltsbereich steigt nicht über den nach Kategorie B der DIN EN ISO 7730 maximal zulässigen Wert an. Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten.	7,5
	entfällt bei **Geschäftshaus**	
3	**Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode**	
3.1	**Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (Heizperiode)**	
	Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**	**7,5**
	Logistik **Produktion**	**2**
	Die raumseitigen Oberflächentemperaturen halten weitgehend die nachfolgenden Grenzwerte ein: ■ Decke maximal 35°C ■ Glasflächen der Fassade / Wand minimal 18°C ■ Glasflächen der Fassade / Wand maximal 35°C ■ Fußboden maximal 29°C	
	Zusätzlich bei **Logistik** **Produktion**	**+ 4,5**
	■ Nachweis ausreichender baulicher / technischer Maßnahmen zur Vermeidung von Strahlungstemperaturasymmetrie	
	Hinweis **Versammlungsstätten**: Bei einigen Gebäudenutzungen ist der Indikator **(variabel)** (s. Erläuterung unter „IV. Nutzungsspezifische Beschreibung“)	
	entfällt bei **Shoppingcenter** **Geschäftshaus** **Verbrauchermarkt**	
4	**Relative Luftfeuchte / Heizperiode (quantitativ)**	
4.1	**Relative Luftfeuchte (Heizperiode)**	
	Büro **Bildung** **Wohnen** **Logistik** **Produktion** **Verbrauchermarkt**	**5**
	Versammlungsstätten **Gesundheitsbauten**	
	Shoppingcenter	**10**
	■ Die Raumluft wird in der Heizperiode (auch bei tiefen Außentemperaturen bzw. trockener Außenluft) nicht zu trocken, d.h. die Raumluftfeuchte erfüllt folgende Anforderung: $\varphi \geq 25\ \%$ Diese Anforderung wird zu mindestens 95 % der Betriebszeit eingehalten.	

© DGNB GmbH

NR	INDIKATOR	PUNKTE

Hotel **5**

- Die Raumluft wird in der Heizperiode (auch bei tiefen Außentemperaturen bzw. trockener Außenluft) nicht zu trocken, d.h. die Raumluftfeuchte erfüllt folgende Anforderung:

  $$75\ \% \geq {}_{\varphi} \geq 25\ \%$$

  Diese Anforderung wird zu mindestens 95 % der Betriebszeit eingehalten.

entfällt bei **Geschäftshaus**

---

5 Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Kühlperiode

5.1 **Operative Temperatur (Kühlperiode)**

(Flächengewichtete Interpolation möglich)

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Versammlungsstätten** **max. 35**

Verbrauchermarkt **max. 30**

- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 (gesetzliche Mindestanforderung). 10
- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie III, s. Tabelle B.2, 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig* 20
- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2, 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig* 30 35
- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie I, s. Tabelle B.2, 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig.*

  (entfällt bei **Verbrauchermarkt**)

  Hotel Hinweis: Die Bewertung des Indikators kann anhand einer unterschiedlichen Einstufung von Büroräumen und Hotelzimmern in v.g. Kategorien erfolgen (max. 35 Punkte).

  Bildung

- Bei **Kindergärten** ist es (ab einer Bewertung von 20 Punkten), zusätzlich zu den Anforderungen an die operative Temperatur, erforderlich, dass beschattete Flächen im Außenbereich zugänglich sind.

Shoppingcenter **max. 40**

Hinweis: Die Bewertung des Indikators kann anhand einer unterschiedlichen Einstufung der Mall/Ladenstraße und der Mietbereiche erfolgen (max. 40 Punkte)

Temperatur / Kühlperiode **Mall / Ladenstraße** **+max. 15**

- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 (gesetzliche Mindestanforderung). 6
- Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie III, Temperaturobergrenze $\theta_i = 0{,}33\ \theta_{rm} + 18{,}8°C + 4K$ 5% Überschreitungshäufigkeit ist zulässig 9

© DGNB GmbH

NR	INDIKATOR	PUNKTE
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie II, Temperaturobergrenze $\theta_i = 0{,}33\ \theta_{rm} + 18{,}8°C + 3K$ 5% Überschreitungshäufigkeit ist zulässig	12
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie I, Temperaturobergrenze $\theta_i = 0{,}33\ \theta_{rm} + 18{,}8°C + 2K$ 3% Überschreitungshäufigkeit ist zulässig	15
	Temperatur / Kühlperiode **Mietbereich**	**+max. 25**
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2	10
	■ 40 W/m²	15
	■ 60 W/m²	20
	■ 80 W/m²	25
	Alternativer Nachweis:	
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2	10
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 Kategorie III, s. Tabelle B.2 5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig	15
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung nach DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig	20
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung nach DIN EN 16798 -1 Kategorie I, s. Tabelle B.2 3% Abweichungshäufigkeit ist zulässig	25
	Geschäftshaus	**max. 100**
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2	10
	■ 40 W/m²	25
	■ 60 W/m²	75
	■ 80 W/m²	100
	Alternativer Nachweis	
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2	10
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie III, s. Tabelle B.2 5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig.	25
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung nach DIN EN 16798 -1 Kategorie II, s. Tabelle B.2 5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig.	75
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung nach DIN EN 16798 -1 Kategorie I, s. Anlage 3 3% Abweichungshäufigkeit ist zulässig.	100

© DGNB GmbH

NR	INDIKATOR	PUNKTE
	Logistik **Produktion**	**max. 30**
	Anteil Industriearbeit **	**max. 30**
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 und ASR A3.5 (gesetzliche Mindestanforderung).	10
	■ Bei Überschreitung von 26 °C Lufttemperatur im Bereich der Arbeitsplätze werden bauliche und technische Maßnahmen gemäß Tabelle 4, Maßnahme a bis d der ASR A3.5 (z. B. natürliche Lüftung über öffenbare Dachflächen) durchgeführt	15
	■ Begrenzung der Lufttemperatur im Bereich der Arbeitsplätze auf max. 30°C	20
	■ Begrenzung der Lufttemperatur im Bereich der Arbeitsplätze auf max. 26°C.	30
	Anteil Büro **	**(+) max. 30**
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 (gesetzliche Mindestanforderung).	10
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie III, s. Anlage 3 (5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig)	15
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie II, s. Anlage 3 (5% Abweichungshäufigkeit ist zulässig)	20
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798 - 1 Kategorie I, s. Anlage 3 (3% Abweichungshäufigkeit ist zulässig)	30
	Gesundheitsbauten (Flächengewichtete Interpolation der Gesamtfläche möglich)	**max. 35**
	Anteil Patientenzimmer *	**max. 35**
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien nach DIN EN 16798-1 Kategorie II, zulässige Überschreitungszeit 5 % der Nutzungszeit, zulässige Unterschreitungszeit 3 % der Nutzungszeit.	20
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien nach DIN EN 16798-1 Kategorie I, zulässige Überschreitungszeit 3 % der Nutzungszeit, zulässige Unterschreitungszeit 3 % der Nutzungszeit.	35
	Anteil Büro *	**max. 35**
	■ Einhaltung der Kriterien nach DIN 4108-2 (gesetzliche Mindestanforderung).	5
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie III, s. Tabelle B.2, 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig	15
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1Kategorie II, s. Tabelle B.2, 5 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig.	25
	■ Einhaltung DIN 4108-2 und Einhaltung der Kriterien in Anlehnung an DIN EN 16798-1 Kategorie I, s. Tabelle B.2, 3 % Abweichungshäufigkeit ist zulässig.	35
6	**Zugluft / Kühlperiode**	
6.1	**Zugluft (Kühlperiode)**	
	Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**	**5**
	Verbrauchermarkt	**15**
	■ Einhaltung Kat B nach DIN EN ISO 7730, Anhang A, Bild A2. Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung als eingehalten.	
	Shoppingcenter	
	■ In allen Zugluft-relevanten Bereichen in der Mall (z. B. Gebäudeeingänge, Luftauslässe, Nachströmöffnungen für die natürliche Lüftung) werden erforderliche	**20**

© DGNB GmbH

Maßnahmen umgesetzt, um die Zugluft zu vermeiden.

entfällt bei **Geschäftshaus**

---

7 Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode

7.1 Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (Kühlperiode)

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten** **5**

Logistik **Produktion** **2**

Die raumseitigen Oberflächentemperaturen halten weitgehend die nachfolgenden Grenzwerte ein:

- 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

NR	INDIKATOR	PUNKTE

Zusätzlich bei **Logistik** **Produktion** **4,5**

- Nachweis ausreichender baulicher/ technischer Maßnahmen zur Vermeidung von Strahlungstemperaturasymmetrie.

entfällt bei **Shoppingcenter** **Geschäftshaus** **Verbrauchermarkt**

---

8 Raumluftfeuchte / Kühlperiode

8.1 Raumluftfeuchte (Kühlperiode)

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Verbrauchermarkt** **5**

Versammlungsstätten **Gesundheitsbauten**

Shoppingcenter **10**

Die Raumluft wird in der Kühlperiode (auch bei hohen Außentemperaturen) nicht zu feucht, d. h. die Raumluftfeuchte erfüllt folgende Anforderungen:

- Absoluter Feuchtegehalt < 12g/kg

Die Anforderungen an die Raumluftfeuchte sind einzuhalten und unabhängig davon, ob die Räume mit Fensterlüftung oder Lüftungsanlage gelüftet werden.

entfällt bei **Geschäftshaus**

---

9 AGENDA 2030 BONUS – KLIMAANPASSUNG **+5**

Resilienter thermischer Komfort: Für das Gebäude werden die Überschreitungshäufigkeiten in der Heiz- und Kühlperiode mit prognostizierten zukünftigen Klimadaten für 2030 und 2050*** ermittelt. Die Ergebnisse fließen in die Entscheidungsfindung im Rahmen der Planung ein.

---

* Die angegebenen %-Zahlen der zulässigen Abweichungshäufigkeit beziehen sich auf die Summe von Über- und Unterschreitungshäufigkeiten (Abweichungszeit nach DIN EN 15251, Anhang G). Für die Analyse der Temperaturüberschreitungen in der Heizperiode kann unabhängig von der Klassifizierung generell die zulässige Obergrenze der

© DGNB GmbH

Kategorie III angesetzt werden.

** Die Anforderungen an den thermischen Komfort für Büro- und Industriearbeit sind entsprechend der Bewertungsregel (s. Methode) zu bewerten.

*** Zur Erreichung des Bonus kann mit dem einen DWD TRY-Wetterdatensatz für das Jahr 2045 gerechnet werden, der typischerweise in Deutschland verwendet wird.

© DGNB GmbH

NACHHALTIGKEITSREPORTING UND SYNERGIEN

Nachhaltigkeitsreporting

Als Kennzahlen / KPI bietet es sich an, Werte zur operativen Temperatur, zu Luftgeschwindigkeiten, Oberflächen und Raumluftfeuchten 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 outside of thermal comfort range“	[%]
KPI 2	Anzahl oder Anteil der Arbeitsplätze, für die die angegebene Abweichungs-häufigkeit der operativen Temperatur (Heiz- und Kühlperiode) gilt	[%]
KPI 3	Temperaturober- und Temperaturuntergrenze der operativen Temperatur (Heiz- und Kühlperiode), entspricht Level(s) Indikator 4.2 “Time outside of thermal comfort range“	[°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	Raumluftfeuchte (maximal und minimal) zu 95% der Betriebszeit, entspricht Elementen des Level(s) Indikators 4.1.“Indoor air quality“	[%]
KPI 8	Klimazone und Heiz- und Kühltage, entspricht auch Level(s) Grunddaten zum Gebäude	[Zone] [Anzahl]
KPI 9	Übertemperaturgradstunden 2030 und 2050, entspricht Level(s) Indicator 5.1:“Protection of occupier health and thermal comfort”– Time out of range 2030 / 2050	[kh/a]

© DGNB GmbH

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 INNENRÄUME:** Im Kriterium PRO1.1 wird ein Anreiz gesetzt, auch Nachhaltigkeitsaspekte des thermischen Komforts bei der Auswahl der Mietfläche zu berücksichtigen.

© DGNB GmbH

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

Der thermische Komfort in der Heiz- und Kühlperiode wird über mehrere Einzelindikatoren bewertet. Grundlage der Beurteilung sind die Vorgaben von DIN EN 16798 -1, DIN EN ISO 7730, VDI 2078, VDI 3804, DIN EN 12831, DIN 33403, ASR und VBG.

Im Rahmen der Bewertung werden die folgenden Indikatoren beurteilt:

(1) Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Heizperiode (quantitativ)
(2) Zugluft / Heizperiode (qualitativ)
(3) Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode (qualitativ)
(4) Relative Luftfeuchte / Heizperiode (quantitativ)
(5) Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Kühlperiode (quantitativ)
(6) Zugluft / Kühlperiode (qualitativ)
(7) Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode (qualitativ)
(8) Relative Luftfeuchte / Kühlperiode (quantitativ)
(9) Agenda 2030 Bonus: Klimaanpassung Thermischer Komfort

Der vertikale Temperaturgradient bleibt als noch nicht prüfbarer Indikator in der Bewertung außen vor.

Für die Betrachtung der operativen Temperatur in der Kühlperiode muss zwischen Räumen mit Kühlung und Räumen ohne Kühlung unterschieden werden.

Folgende Kriterien dienen der Feststellung, ob ein Gebäude ohne Kühlung vorliegt und somit das adaptive Komfortmodell der DIN EN 16798 -1 anzuwenden ist:

© DGNB GmbH

- Die Räume müssen über Fenster oder Öffnungen verfügen, die den Einlass von Außenluft ermöglichen und die von den Nutzern leicht geöffnet und angepasst werden können.
- Im Raum darf keine maschinelle Kühlung zum Einsatz kommen. Dabei ist auch eine Strahlungs-bzw. Flächenkühlung (z. B. Kühldecken oder Betonkernkühlung / Bauteilaktivierung) als maschinelle Kühlung einzustufen.
- Maschinelle Lüftung mit ungekühlter Luft (in der Kühlperiode) 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 Jalousien, Nachtlüftung, usw.
- Tabelle B.2: Zulässige Temperaturober-/ und -untergrenzen der Behaglichkeitskategorien in der Heizperiode
- Tabelle B.2: Zulässige Temperaturober-/ und -untergrenzen der Behaglichkeitskategorien in der Kühlperiode

Raum- bzw. Flächenbezug
Indikatoren 1 und 5:
Der Nachweis für Indikator 1 und 5 „Operative Temperatur“ ist mit Hilfe einer flächengewichteten Mittelwertbildung durchzuführen.

Eine Simulation des Gesamtgebäudes ist i.d.R. nicht erforderlich. Es sind stellvertretend repräsentative Räume zu untersuchen (Clusterung). Die repräsentativen Räume müssen so gewählt werden, dass 95 % der in Anlage 1 beschriebenen Flächen dem bewerteten Qualitätsniveau entsprechen. Um eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die anderen Räume zu gewährleisten, sind die Nutzungszonen so zu gliedern, dass unterschiedliche Randbedingungen (z. B. spezifische interne und externe Lasten) und TGA-Konzepte berücksichtigt werden. Kritische Räume wie z. B. Eckräume, Räume mit großen Glasflächen etc. müssen im Nachweis enthalten sein. I.d.R. kann davon ausgegangen werden, dass ein funktionierendes Raumkonzept eines kritischen Raumes auch bei unkritischen Räumen mit ansonsten gleicher Konditionierung den thermischen Komfort sicherstellt.

Indikatoren 2, 3, 4, 6, 7, 8:
Den weiteren Indikatoren des thermischen Komforts kommt gegenüber den Indikatoren 1 und 5 eine geringere Bedeutung zu, sodass diese Indikatoren nur exemplarisch für repräsentative Räume des jeweiligen Nutzungsprofils betrachtet werden. Der zu betrachtende Raum ist in Anlage 1 **fettgedruckt** dargestellt.
Der repräsentative Raum muss so gewählt werden, dass 80 % der zu betrachtenden Nutzungsfläche (NUF nach DIN 277-1) dem bewerteten Qualitätsniveau entsprechen.

Indikator 9: Agenda 2030 Bonus: Klimaanpassung Thermischer Komfort
Für das Gebäude werden die Überschreitungshäufigkeiten in der Heiz- und Kühlperiode mit prognostizierten zukünftigen Klimadaten für 2030 und 2050 ermittelt. Die Ergebnisse fließen in die Entscheidungsfindung im Rahmen der Planung ein. Die genutzten Klimadaten sollen sich auf das UN IPCC „Mitigation“ (SRES E1) Emissions-Szenario stützen. Als zweites „Worst-Case Szenario“ kann das „Medium-high“ (SRES A1B) Emissions-Szenario verwendet werden. Hinweise zur Ermittlungsmethodik und zu möglichen Fokusbereichen im Rahmen der Planung lassen sich im „Level(s) Rahmenwerk“ der Europäischen Kommission finden (Quelle: „Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings“, Draft Beta v1.0, Brüssel, August 2017).

© DGNB GmbH

IV. Nutzungsspezifische Beschreibung

In Indikator 1 und 5 werden alle aufgeführten Räume betrachtet, für die übrigen Indikatoren sind die zu betrachtenden Räume der Anlage 1 (fettgedruckte Räume) zu entnehmen.

Büro

Der Raum- und Flächenbezug ist Anlage 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppe 2 - Büroarbeit zu entnehmen.

Bildung

Der Raum- und Flächenbezug ist Anhang 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppe 5 - Bildung, Unterricht und Kultur zu entnehmen.

Indikatoren 1 und 5: Operative Temperatur

Für die Nutzungsart Kitas im Nutzungsprofil NBI wird im Unterschied zu anderen bildungsspezifischen Nutzungsarten eine andere operative Raumtemperatur gefordert.

Wohnen

Der Raum- und Flächenbezug ist Anlage 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppe 1 - Wohnen und Aufenthalt zu entnehmen.

Hotel

Der Raum- und Flächenbezug ist Anlage 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppen 1 - Wohnen und Aufenthalt und 2-Büroarbeit zu entnehmen.

Shopping Center

Entgegen der Anlage 1 werden in dem Nutzungsprofil NSC15 Shoppingcenter folgende Räume bzw. Flächen zur Bewertung betrachtet:

In den folgenden Indikatoren werden nur die Bereiche der Mall bzw. Ladenstraße betrachtet:
2. Zugluft / Heizperiode
6. Zugluft / Kühlperiode
8. Relative Luftfeuchte / Kühlperiode
4. Relative Luftfeuchte / Heizperiode
In Indikator 5 Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Kühlperiode
Indikator 5.1: Mall bzw. Ladenstraße
Indikator 5.2: Mieterbereiche

Folgende Indikatoren entfallen in diesem Nutzungsprofil:
1. Operative Temperatur/Raumlufttemperatur / Heizperiode
3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode
7. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode

Geschäftshaus

Der Raum- und Flächenbezug ist Anhang 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppen 4 - Verteilen und Verkaufen zu entnehmen.
Entgegen der Anlage 1 werden in dem Nutzungsprofil NGH15 Geschäftshäuser ausschließlich die Verkaufsbereiche

© DGNB GmbH

betrachtet.

Folgende Indikatoren entfallen in diesem Nutzungsprofil:
1. Operative Temperatur/Raumlufttemperatur / Heizperiode
2. Zugluft / Heizperiode
3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode
4. Relative Luftfeuchte / Heizperiode
6. Zugluft / Kühlperiode
7. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode
8. Relative Luftfeuchte / Kühlperiode

Logistik **Produktion**
Bewertungsregel:
Die Anforderungen an den thermischen Komfort für Büro- und Industriearbeit sind unterschiedlich.
Bei ≥ 400 m² Büro Nutzungsfläche (NUF nach DIN 277-1) oder ≥ 20 ständige Arbeitsplätze, ist der thermische Komfort sowohl für Büro- als auch für die Industrieflächen zu betrachten.

- Fall I. Anzahl der Büroarbeitsplätze ≥ 15% der gesamten Arbeitsplätze oder ≥ 20 ständige Büroarbeitsplätze:

  Bewertung Anteil Büro und Anteil Industrie

  Der Raum- und Flächenbezug für die Büro Nutzungsfläche ist aus Anlage 1: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppen 2 - Büroarbeit und 3 - Produktion, Hand- und Maschinenarbeit zu entnehmen.

  Für die Bewertung sind in den einzelnen Indikatoren der Anteil Büro und der Anteil Industrie zu betrachten.

  $$\text{Punkte gesamt} = \text{Punkte Anteil Büro} \times \frac{Anzahl\ der\ Büroarbeitsplätze}{Anzahl\ der\ gesamten\ Arbeitsplätze} +$$

  $$\text{Punkte Anteil Industriearbeit} \times \frac{Anzahl\ \ der\ Industriearbeitsplätze}{Anzahl\ der\ gesamten\ Arbeitsplätze}$$

  Hinweis: Die Bewertung erfolgt in Bezug auf die Anzahl der ständigen Arbeitsplätze. Bei Schichtarbeit ist die stärkste Schicht entscheidend.

- Fall II. Anzahl der Büroarbeitsplätze < 15% der gesamten Arbeitsplätze und < 20 ständige Arbeitsplätze:
  Bewertung Anteil Industrie

  Für die Bewertung ist in den einzelnen Indikatoren der Anteil Industrie zu betrachten.
  Punkte gesamt = Punkte Anteil Industriearbeit

Um das Nachweisverfahren zu erleichtern wird ein Tool zur Bewertung erstellt.

Indikatoren 1 und 5:
Für den Nachweis der Einhaltung der ASR A3.5 sind folgende Punkte zu beachten:
Es ist zu prüfen, ob an den Arbeitsplätzen betriebstechnische Anforderungen bestehen, die zu einer

© DGNB GmbH

Komforteinschränkung führen können. Hierzu zählen Belastungen bezüglich Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit, Wärmestrahlung, Arbeitsschwere oder Bekleidung. Falls dies der Fall ist, ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob und welche technischen, organisatorischen oder personenbezogenen Maßnahmen erforderlich sind.

Heizperiode
Des Weiteren sind die Arbeitsplätze hinsichtlich der Arbeitsschwere gemäß Tabelle 2 der ASR A3.5 einzuteilen. Die Raumheizung ist so auszulegen, dass die Mindestwerte der Raumlufttemperatur gemäß Tabelle 1 der ASR A3.5 eingehalten werden. Hierbei sind lokale Temperaturunterschiede und -schichtungen in geeigneter Form zu berücksichtigen.

Werden die Mindestwerte nach Tabelle 1 der ASR A3.5 in Arbeitsräumen auch bei Ausschöpfung der technischen Möglichkeiten nicht erreicht, ist der Schutz gegen zu niedrige Temperaturen in folgender Rangfolge durch zusätzliche

- arbeitsplatzbezogene technische Maßnahmen (z. B. Wärmestrahlungsheizung, Heizmatten)
- organisatorische Maßnahmen (z. B. Aufwärmzeiten) oder
- personenbezogene Maßnahmen (z. B. geeignete Kleidung)

sicherzustellen.
Der Nachweis, dass die zuvor genannten Maßnahmen ausreichend sind, kann z. B. über eine PMV-Bewertung gemäß DIN EN ISO 7730 geführt werden.

Kühlperiode
In Einzelfällen kann das Arbeiten bei über + 26 °C zu einer Gesundheitsgefährdung führen, wenn z. B.:

- schwere körperliche Arbeit zu verrichten ist,
- besondere Arbeitsschutzbekleidung getragen werden muss, die die Wärmeabgabe stark behindert.

In solchen Fällen ist über weitere Maßnahmen anhand einer angepassten Gefährdungsbeurteilung zu entscheiden.

Definition
Automatisierte Toranlagen sind motorbetriebene Tore mit manuellem (z. B. Funk, Zug- oder Drucktaster) oder automatischen (z. B. Induktionsschleife, Radar, Laser, Lichtschranke) Impulsgeber.

Schnelllauftore sind Tore mit einer Öffnungs- bzw. Schließgeschwindigkeit von durchschnittlich mehr als 0,5 m/s. Eine organisatorische Maßnahme kann z. B. die Vermeidung der Öffnung gegenüberliegender Tore sein.

Versammlungsstätten
Der Raum- und Flächenbezug ist Anhang 1 zu entnehmen: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppe 2 – Büroarbeit, 3 – Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment, 4 – Lagern, Verteilen, Verkaufen, 5 - Bildung, Unterricht und Kultur sowie ergänzende Hinweise zu anderen Flächen, wie z. B. Flure, Foyerbereiche, die zu betrachten sind, wenn diese als Versammlungsstätte zugelassen sind.

Für die Bewertung von Gebäuden, die nicht ganzjährig betrieben werden, kann die Übernahme der Nutzungs- und Betriebszeiten der übergeordneten Nutzung aus dem zugrunde gelegten Nutzungsprofil der DIN V 18599-10 herangezogen werden. Bei Messehallen sind beispielsweise nur die Zeiten des Messebetriebs bewertungsrelevant nicht aber die Zeiten des Messeaufbaus oder Leerstands, in denen ggf. eine Temperaturabsenkung erfolgt.

© DGNB GmbH

2. Zugluft / Heizperiode
Bei Gebäuden, wie beispielsweise Messehallen, deren Nutzung eine hohe Anzahl an funktionalen Toren bedingt, werden Maßnahmen zur Zugluftvermeidung positiv bewertet. Für alle anderen Versammlungsstätten gilt die Anforderung an die Einhaltung der Kategorie B nach DIN EN ISO 7730, Anhang A, Bild A2.

3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode (variabel)
Bei Gebäuden, wie beispielsweise Messehallen, kann der Indikator 3.1 (variabel) auf „nicht relevant“ gestellt werden, sofern nachweislich keine Flächen zum dauerhaften Aufenthalt in direkter Nähe von raumhoch verglasten Elementen vorhanden sind bzw. Decken oder Böden zum Kühlen oder Heizen verwendet werden.

Gesundheitsbauten
Der Raum- und Flächenbezug ist Anlage 1 zu entnehmen: Nachzuweisende Räume für die Nutzungsgruppe 1 – Wohnen und Aufenthalt, 2 – Büroarbeit, 5 – Bildung, Unterricht und Kultur, 6 – Heilen und Pflegen.

Die Räume und Grundflächen „Heilen & Pflege“ beinhalten Räume mit z.T. sehr unterschiedlicher Nutzung. Weiterhin sind Behaglichkeitsanforderungen von Patienten, Personal und Besuchern gleichermaßen zu berücksichtigen. Da die 3 Personengruppen sowohl unterschiedliche Aktivitätsgrade als auch differierende Bekleidungsisolationsgrade aufweisen, stellen die nachfolgenden Temperaturanforderungen einen Kompromiss dar, der den unterschiedlichen Anforderungen gleichermaßen gerecht werden soll.

Für die obere Grenztemperatur in der Heizperiode und die untere Grenztemperatur in der Kühlperiode kann in den Räumen, die zur NUF 6 Heilen und Pflegen nach DIN 277-1 gehören, die Kategorie II angesetzt werden, Kategorie III ist in diesem Fall nicht zulässig.

© DGNB GmbH

APPENDIX B – NACHWEISE

I. Erforderliche Nachweise

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Verbrauchermarkt** **Shoppingcenter** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

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.
Es sind Nachweise, die für alle Nutzungsprofile gelten. Je nach Nutzungsprofil können auch unterschiedliche Nachweise relevant sein, diese sind explizit erwähnt.

Gemäß Anlage 4: „Zulässige Nachweisverfahren“

Indikator 1: Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Heizperiode

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Verbrauchermarkt** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

Grundlagen und Ergebnisse der durchgeführten thermischen Gebäudesimulation
Messprotokoll der durchgeführten Messungen zum Nachweis des thermischen Komforts
Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831

Indikator 2: Zugluft / Heizperiode

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Verbrauchermarkt** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

Kenndaten der Luftauslässe, z. B. in Form von Datenblättern des Herstellers
Grundlagen und Ergebnisse der durchgeführten Strömungssimulationen
Messprotokolle

Shoppingcenter **Logistik** **Produktionsstätte** **Versammlungsstätten**

Darstellung und Dokumentation der relevanten Bereiche der Zugluft in den Mall / Ladenstraße-Bereichen
Darstellung und Dokumentation der Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen gegen Zugluftgefahr

Indikator 3: Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** * **Gesundheitsbauten**

Die zulässigen Nachweisverfahren hängen von der Art des Bauteils ab:

Beheizte Bauteile:
Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung.
Nicht beheizte, opake Bauteile:
Bei Einhaltung der U-Werte nach Kriterium TEC1.3 ist von einer Erfüllung der Kriterien für die Minimaltemperaturen auszugehen.
Nicht beheizte, transparente Bauteile:
Zonale thermische Simulation

© DGNB GmbH

Eindimensionale Wärmestromberechnung
Vereinfachtes Tabellenverfahren

*Variabler Indikator
Sofern die Anforderung auf „nicht relevant“ gestellt wird: Nachweis, dass Anforderung gemäß Methodik nicht bewertet werden muss.

Indikator 4: Raumluftfeuchte / Heizperiode

Büro **Bildung** **Wohnen** **Logistik** **Produktion** **Verbrauchermarkt** **Versammlungsstätten** **Shoppingcenter** **Hotel** **Gesundheitsbauten**

Die zulässigen Nachweisverfahren hängen davon ab, ob der Raum über eine Lüftungsanlage mit Befeuchtung verfügt:

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:
Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Raumluftfeuchte durch ein Gerät / eine Anlage beeinflussbar ist.
Zonale Feuchtesimulation oder Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden

Indikator 5: Operative Temperatur / Raumlufttemperatur / Kühlperiode

Grundlagen und Ergebnisse der durchgeführten thermischen Gebäudesimulation
Messprotokoll der durchgeführten Messungen zum Nachweis des thermischen Komforts
Kühllastberechnungen nach VDI 2078

Indikator 6: Zugluft / Kühlperiode

Kenndaten der Luftauslässe, z. B. in Form von Datenblättern des Herstellers
Grundlagen und Ergebnisse der durchgeführten Strömungssimulationen

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

Messprotokolle
Zwischenstufe **Versammlungsstätten**
Darstellung der Maßnahmen zur Zugluftvermeidung

Indikator 7: Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

Dokumentation der Auslegung der gekühlten Bauteile

Büro **Bildung** **Hotel** **Verbrauchermarkt**

Darstellung des Gesamtkonzeptes Fassade / Sonnenschutz / Kühlsystem
zonale Raumsimulationen
CFD-Strömungssimulationen oder spektrale Berechnungen

© DGNB GmbH

Indikator 8: Raumluftfeuchte / Kühlperiode

Die zulässigen Nachweisverfahren hängen davon ab, ob der Raum über eine Lüftungsanlage mit Befeuchtung verfügt:

Mechanische Lüftungsanlage mit Be- und Entfeuchtung:

Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung der Lüftungsanlage

Räume ohne Entfeuchtung über die mechanische Lüftungsanlage oder Fensterlüftung:

Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden

Büro **Bildung** **Wohnen** **Hotel** **Logistik** **Produktion** **Shoppingcenter** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**

Zonale Feuchtesimulation

Die zulässigen Nachweisverfahren hängen davon ab, ob der Raum über eine Lüftungsanlage mit Entfeuchtung verfügt:

Mechanische Lüftungsanlage mit Be- und Entfeuchtung:

Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung der Lüftungsanlage

Räume ohne Entfeuchtung über die mechanische Lüftungsanlage oder Fensterlüftung:

Zonale Feuchtesimulation oder Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden

Indikator 9: Agenda 2030 Bonus: Klimaanpassung Thermischer Komfort

- Ergebnisse der thermischen Simulation / Berechnung mit den verwendeten Klimadaten 2030 und 2050

© DGNB GmbH

APPENDIX C – LITERATUR

I. Version

Änderungsprotokoll auf Basis Version 2018

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
alle	Allgemeine Grammatik-, Stil- und Rechtschreibprüfung	14.03.2018
	Anpassung der Darstellung in der Bewertungstabelle	14.03.2018
	Anpassung/Korrektur der Punkteverteilung Logistik und Produktion	14.03.2018
	Ergänzung Erläuterung zur maximal erreichbaren Punktzahl über der Bewertungstabelle	14.03.2018
	Anpassung der Darstellung Formel (keine inhaltliche Anpassung)	14.03.2018
	Textliche Anpassung/Klarstellung: „mit der Auslegungstemperatur“ wird ersetzt durch „ohne Leistungsverluste“ Löschung: „(Kühlung allein reicht nicht aus“.	14.03.2018
	Nach jetzigen Punktaufteilungen (max. 20 CLP für Hotelzimmer, max. 15 CLP für Büroflächen) ist eine Flächengewichtete Bewertung nicht möglich. Es wird so angepasst, dass man das Gebäude als ein ganzes bewertet. D.h. Es wird so formuliert, dass max 35 CLP beim Indikator 5 zu bekommen sind, und eine Flächengewichtete Bewertung möglich ist.	04.06.2018
alle	Redaktionelle Anpassungen	12.09.2019
	Anpassung Anlage 1 an aktuelle DIN 277 (Wegfall Nummerierung)	12.09.2019
	Anpassung Anlage 1 Korrektur	10.09.2020
	Ergänzung Erläuterung zur Bewertung Bildung Kindergarten	10.09.2020
307	Aufnahme Hinweis zur Anzahl der Stellplätze bei Mehrschichtbetrieb	16.09.2021
302	KPIs an aktuelle Level(s) Version angepasst	16.09.2021
alle	Integration des Nutzungsprofils Gesundheitsbauten	27.07.2022
alle	Neue bezogene Norm DIN EN 16798-1 als Ersatz von DIN EN 15251	27.07.2022

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. September 2007
- DIN EN 16798-1:2022-03 Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 1: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik - Modul M1-6; Deutsche Fassung EN 16798-1:2019

© DGNB GmbH

- DIN EN ISO 7726. Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen. Berlin: Beuth Verlag. April 2004
- 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
- ANSI/ASHRAE 140: Method of Test for Evaluating Building Performance Simulation Software. 2020

© DGNB GmbH

ANLAGE 1

Nachzuweisende Räume

NACHZUWEISENDE RÄUME

HINWEIS: UNTERSCHIEDLICHE NUTZUNGEN INNERHALB EINES GEBÄUDES SIND ENTSPRECHEND DER UNTEN BESCHRIEBENEN FLÄCHEN FLÄCHENGEWICHTET ABZUBILDEN. DABEI SIND STELLVERTRETEND REPRÄSENTATIVE RÄUME ZU UNTERSUCHEN (CLUSTERUNG). DIE REPRÄSENTATIVEN RÄUME MÜSSEN SO GEWÄHLT WERDEN, DASS 95 % DER FLÄCHEN DEM BEWERTETEN QUALITÄTSNIVEAU ENTSPRECHEN.

NUTZUNGSPROFIL	TYP DER NACHZUWEISENDEN NUTZUNGSFLÄCHE (NUF) NACH DIN 277-1	
	TABELLE 1: NR - NUTZUNGSGRUPPE	TABELLE 2: NR – GRUNDFLÄCHEN UND RÄUME
Büro	2 – Büroarbeit (NUF 2)	**Büroräume** **Großraumbüros** Besprechungsräume (hierunter werden auch Konferenzräume verstanden) Konstruktionsräume Zeichenräume Schalterräume Aufsichtsräume
Verbrauchermärkte **Shoppingcenter**	2 – Büroarbeit (NUF 2)	**Büroräume** **Großraumbüros** Besprechungsräume Konstruktionsräume Schalterräume Aufsichtsräume
Geschäftshäuser	4 – Verteilen und Verkaufen (ohne Lagern) (NUF 3 und 4)	Annahme- und Ausgaberäume (sofern ständige Arbeitsräume) **Verkaufsräume** Ausstellungsräume Werkstätten (sofern ständige Arbeitsräume)

© DGNB GmbH

	2 – Büroarbeit (Anteil Verwaltung) (NUF 2)	**Büroräume** **Großraumbüros** Besprechungsräume Konstruktionsräume Schalterräume Aufsichtsräume
Logistik **Produktionsstätten**	3 – Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment (Anteil Industriearbeit) (NUF 3)	**Werkhallen (sofern ständige Arbeitsräume)** **Werkstätten (sofern ständige Arbeitsräume)** Labors
	4 – Lagern, Verteilen, Verkaufen, im Speziellen (nur die ausgewiesenen Arbeitszonen) (NUF 4)	Lagerräume Archive, Sammlungsräume **Annahme- und Ausgaberäume (hierunter werden auch Kommissionierungsbereiche verstanden)**
Wohnen	1 – Wohnen und Aufenthalt (NUF 1)	**Wohnräume** Gemeinschaftsräume Pausenräume Warteräume Speiseräume
Hotel	1 – Wohnen und Aufenthalt (Anteil Hotelzimmer) (NUF 1)	**Wohnräume** Gemeinschaftsräume Pausenräume Warteräume Speiseräume
	2 – Büroarbeit (Anteil Büros) (NUF 2)	**Büroräume**
Bildung	5 – Bildung, Unterricht und Kultur (NUF 5)	**Unterrichtsräume mit festem Gestühl** **Allgemeine Unterrichts- und Übungsräume ohne festes Gestühl** Besondere Unterrichts- und Übungsräume ohne festes Gestühl Bibliotheksräume Versammlungsräume Bühnen-, Studioräume Schauräume

© DGNB GmbH

	2 – Büroarbeit (NUF 2)	**Büroräume, Großraumbüros, Besprechungsräume,** Konstruktionsräume, Zeichenräume, Schalterräume, Aufsichtsräume, Bürogeräteräume
	3 – Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment (nur die ausgewiesenen Arbeitszonen) (NUF 3)	**Werkhallen, Werkstätten,** Labors (technologische, physikalische, elektrotechnische, chemische, biologische usw.), Räume für Tierhaltung, Räume für Pflanzenzucht, gewerbliche Küchen (einschließlich Aus- und Rückgaben), Sonderarbeitsräume (für Hauswirtschaft, Wäschepflege usw.)
Versammlungsstätten	4 – Lagern, Verteilen, Verkaufen, im Speziellen (nur die ausgewiesenen Arbeitszonen) (NUF 4)	Lager- und Vorratsräume, Lagerhallen, Tresorräume, Siloräume, Archive, Sammlungsräume, Registraturen, Kühlräume, **Annahme- und Ausgaberäume, Packräume, Versandräume**, **Verkaufsräume**, **Messeräume**
	5 – Bildung, Unterricht und Kultur (NUF 5)	**Unterrichts- und Übungsräume, Hörsäle, Seminarräume, Werkräume, Praktikumsräume, Bibliotheksräume, Leseräume, Sporträume, Gymnastikräume, Zuschauerräume** (in Kinos, Theatern, Sporthallen usw.), Bühnenräume, Studioräume, Proberäume, **Ausstellungsräume** (in Museen, Galerien usw.), **Sakralräume**
	Zusätzlich bei wechselnder Nutzung von Grundflächen: ▪ **Grundflächen**, die wechselnd genutzt werden (z. B. Eingangshallen zur Verkehrsfläche trotz gleichzeitiger Nutzung für Information, Pausenaufenthalt, Ausstellung usw.), sind entsprechend der überwiegenden Nutzung der oben genannten Flächen zuzuordnen. ▪ **Bewegungsflächen** innerhalb von Räumen (z. B. zwischen den Einrichtungsgegenständen in Großraumbüros oder zwischen Maschinen in Werkhallen oder Besuchergänge in Ausstellungen) gehören nicht zur Verkehrsfläche (VF), sondern zur Nutzungsfläche (NUF).	

© DGNB GmbH

	1 – Wohnen und Aufenthalt (NUF 1)	Gemeinschaftsräume Pausenräume Warteräume
	2 –Büroarbeit (Anteil Büros) (NUF 2)	**Büroräume** Besprechungsräume
Gesundheitsbauten	5 – Bildung, Unterricht und Kultur (sofern vorhanden, z.B. Unikliniken) (NUF 5)	**Unterrichts- und Übungsräume, Hörsäle, Seminarräume, Werkräume**, Praktikumsräume, Bibliotheksräume, Leseräume, Sporträume, Gymnastikräume, Zuschauerräume (in Kinos, Theatern, Sporthallen usw.), Bühnenräume, Studioräume, Proberäume, Ausstellungsräume (in Museen, Galerien usw.), Sakralräume
	6 – Heilen und Pflegen (Anteil Patientenzimmer) (NUF 6)	**Räume für allgemeine Untersuchung und Behandlung (für medizinische Erstversorgung, Beratung usw.),** Räume für spezielle Untersuchung und Behandlung (für Endoskopie, Physiologie, Zahnmedizin usw.), Operationsräume, Entbindungsräume, Räume für Strahlendiagnostik und Strahlentherapie, Räume für Physiotherapie und Rehabilitation, **Bettenräume**, **Intensivpflegeräume**

© DGNB GmbH

ANLAGE 2

Zulässige Temperaturuntergrenzen in der Heizperiode (in Anlehnung an DIN EN 16798 -1 und DIN EN ISO 7730)

	AKTIVITÄTS-GRAD	KATEGORIE NACH DIN EN 16798	PMV-INDEX/ OPERATIVE TEMPERATUR UNTERGRENZE HEIZPERIODE BEKLEIDUNG ≈ 1,0 CLO	PMV-INDEX/ OPERATIVE TEMPERATUR OBERGRENZE HEIZPERIODE BEKLEIDUNG ≈ 1,0 CLO
Büroarbeit	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	- 0,2 / +21,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +20,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +19,0 °C	+ 0,7 / +25,0 °C
Verteilen und Verkaufen – I	Stehen, gehen ~ 1,6 met	Kategorie I	- 0,2 / +17,5 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +16,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +15,0 °C	+ 0,7 / +23,0 °C
Verteilen und Verkaufen – II	Arbeiten ~ 2,0 met	Kategorie I	- 0,2 / +14,0 °C*	
		Kategorie II	- 0,5 / +12,0 °C*	
		Kategorie III	- 0,7 / +11,0 °C*	+ 0,7 / +21,0 °C*
Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment - I	Arbeiten ~ 1,6 met	Kategorie I	- 0,2 /+17,5 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +16,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +15,0 °C	+ 0,7 / +23,0 °C
Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment - II	Arbeiten ~ 2,0 met	Kategorie I	- 0,2 / +14,0 °C*	
		Kategorie II	- 0,5 / +12,0 °C*	
		Kategorie III	- 0,7 / +11,0 °C*	+ 0,7 / +21,0 °C*

© DGNB GmbH

Wohnen und Aufenthalt	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	- 0,2 / +21,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +20,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +18,0 °C	+ 0,7 / +25,0 °C
Bildung, Unterricht und Kultur	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	- 0,2 / +21,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +20,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +19,0 °C	+ 0,7 / +25,0 °C
Kindergarten	Stehen, gehen ~ 1,4 met	Kategorie I	- 0,2 / +19,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +17,5 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +16,5 °C	+ 0,7 / +23,5 °C
Heilen und Pflegen, Untersuchung Und Behandlung	sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	- 0,2 / +21,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +20,0 °C	
		Kategorie III	- 0,7 / +19,0 °C	+ 0,7 / +25,0 °C*
Heilen und Pflegen, Bettenräume	liegend ~ 0,8 met	Kategorie I	- 0,2 / +22,0 °C	
		Kategorie II	- 0,5 / +21,0 °C	+ 0,7 / +25,0 °C*
		Kategorie III	Nicht zulässig	

* Werte in Anlehnung an DIN EN ISO 7730 ermittelt

Für die Analyse der Temperaturüberschreitungen in der Heizperiode kann unabhängig von der Klassifizierung generell die zulässige Obergrenze der **Kategorie III** angesetzt werden.

Falls die Aktivitätsgrade oder die Bekleidungsfaktoren nicht mit den in den tatsächlichen Nutzungsbedingungen vorhandenen übereinstimmen, kann alternativ zur operativen Temperatur auch der PMV nachgewiesen werden. Die gewählten Randbedingungen sind zu dokumentieren. Der Bekleidungsfaktor muss für die Heizperiode einheitlich angesetzt werden.

© DGNB GmbH

Zulässige Mindestwerte der Raumlufttemperatur in Arbeitsräumen nach ASR A3.5 in °C

ÜBERWIEGENDE KÖRPERHALTUNG	ARBEITSSCHWERE LEICHT	ARBEITSSCHWERE MITTEL	ARBEITSSCHWERE SCHWER
Sitzen	+ 20 °C	+ 19 °C	-
Stehen, gehen	+ 19 °C	+ 17 °C	+ 12 °C

ARBEITSSCHWERE	BEISPIELE
Leicht	Leichte Hand-/Armarbeit bei ruhigem Sitzen bzw. Stehen verbunden mit gelegentlichem Gehen
Mittel	mittelschwere Hand-/Arm- oder Beinarbeit im Sitzen, Gehen oder Stehen
Schwer	schwere Hand-/Arm- oder Beinarbeit im Sitzen, Gehen oder Stehen

© DGNB GmbH

© DGNB GmbH

ANLAGE 3

Zulässige Temperaturobergrenzen in der Kühlperiode (in Anlehnung an DIN EN 15251 und DIN EN ISO 7730)

AKTIVITÄTS-GRAD	KATEGORIE NACH DIN EN 15251	PMV-INDEX/ OPERATIVE TEMPERATUR GEBÄUDE MIT MASCHINELLER KÜHLUNG BEKLEIDUNG ≈ 0,5 CLO		PMV-INDEX/ OPERATIVE TEMPERATUR GEBÄUDE OHNE KÜHLUNG: ADAPTIVES KOMFORTMODELL BEKLEIDUNG ≈ 0,5 CLO	
		UNTERGRENZE KÜHL-PERIODE	OBERGRENZE KÜHLPERI-ODE	UNTERGRENZE KÜHLPERIODE	OBERGRENZE KÜHLPERIODE
Büroarbeit	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	+ 0,2 / +25,5 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II	+ 0,5 / +26,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +22,0 °C	+ 0,7 / +27,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 4\ K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4\ K$
Verteilen und Verkaufen – I	Stehen, gehen ~ 1,6 met	Kategorie I	+ 0,2 / +24,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II	+ 0,5 / +25,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +20,0 °C	+ 0,7 / +26,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 6\ K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4\ K$

Verteilen und Verkaufen – II	Arbeiten ~ 2,0 met	Kategorie I		+ 0,2 / +25,5 °C*		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +26,0 °C*		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +17,0 °C*	+ 0,7 / +27,0 °C*	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 9\ K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4\ K$
Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment - I	Arbeiten ~ 1,6 met	Kategorie I		+ 0,2 / +24,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +25,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +20,0 °C	+ 0,7 / +26,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 6\ K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4\ K$
Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Experiment - II	Arbeiten ~ 2,0 met	Kategorie I		+ 0,2 / +22,0 °C*		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +23,0 °C*		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +17,0 °C*	+ 0,7 / +24,0°C*	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 9K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4\ K$
Wohnen und Aufenthalt	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I		+ 0,2 / +25,5 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2\ K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +26,0 °C		$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3\ K$
		Kategorie III	- 0,7 / +22,0 °C	+ 0,7 / +27,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C - 4K$	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4K$

© DGNB GmbH

Bildung, Unterricht und Kultur	Sitzen ~ 1,2 met	Kategorie I	- 0,7 / +22,0 °C	+ 0,2 / +25,5 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +26,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3K$
		Kategorie III		+ 0,7 / +27,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4K$
Kindergarten	Stehen, gehen ~1,4 met	Kategorie I	- 0,7 / +21,0 °C	+ 0,2 / +24,5 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +25,5 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3K$
		Kategorie III		+ 0,7 / +26,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4K$
Heilen und Pflegen, Untersuchung und Behandlung	sitzen ~1,2 met	Kategorie I	- 0,7 / +22,0 °C	+ 0,2 / +25,5 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +26,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3K$
		Kategorie III		+ 0,7 / +27,0 °C	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 4K$
Heilen und Pflegen, Bettenräume	liegend ~0,8met (Patient)	Kategorie I	- 0,7 / +22,0 °C	+ 0,2 / +25,0 °C*	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 2K$
		Kategorie II		+ 0,5 / +26,0 °C*	$\theta_i = 0{,}33\theta_{rm} + 18{,}8\ °C + 3K$
		Kategorie III		nicht zulässig	nicht zulässig

* Werte in Anlehnung an DIN EN ISO 7730 ermittelt

© DGNB GmbH

Für die Analyse der Temperaturunterschreitungen in der Kühlperiode kann unabhängig von der Klassifizierung generell die zulässige Untergrenze der **Kategorie III** angesetzt werden.

Falls die Aktivitätsgrade oder die Bekleidungsfaktoren nicht mit den tatsächlichen Nutzungsbedingungen übereinstimmen, kann alternativ zur operativen Temperatur auch der PMV nachgewiesen werden. Die gewählten Randbedingungen sind zu dokumentieren. Der Bekleidungsfaktor muss für die Kühlperiode einheitlich angesetzt werden.

Das adaptive Komfortmodell gilt gemäß DIN EN 16798 -1 nur für sitzende Tätigkeiten mit einem Aktivitätsgrad zwischen 1,0 und 1,3 met. In Anlehnung an die DIN EN 16798 -1 wird hier auch für Nutzungen mit einem höheren Aktivitätsgrad ein adaptives Komfortmodell als Bewertungsmaßstab zugelassen. Die Obergrenze wird analog zur sitzenden Tätigkeit angesetzt. Die Untergrenze wird entsprechend dem Aktivitätsgrad nach unten verschoben. In der obenstehenden Tabelle sind die Ober- und Untergrenzen für die jeweiligen Nutzungsprofile angegeben.

Zulässige Maximalwerte der Raumlufttemperatur in Arbeitsräumen nach ASR A3.5 Anteil Industriearbeit
Für die Kühlperiode wird zunächst von einer max. Raumlufttemperatur nach ASR A3.5 von 26 °C ausgegangen. Es werden aber Verschiebungen zugelassen, für die Nachweisführung der Industriearbeitsplätze wird als max. Grenzwert 30 °C angesetzt.

© DGNB GmbH

ANLAGE 4

Zulässige Nachweisverfahren

Für den Nachweis der im Kriterium aufgeführten Indikatoren bzw. der Erfüllung der jeweiligen Anforderungen sind die nachfolgend aufgeführten Verfahren zulässig.

Indikator 1 und 5: Operative Temperatur

1. Zonale, thermische Raumsimulation

Die zonal orientierte thermische Raumsimulation (= thermische Gebäudesimulation) ist von einer fachkunkdigen Person durchzuführen, wobei die dafür eingesetzte Software nach einer der folgenden Normen validiert sein muss:

- VDI 6020
- VDI 2078
- DIN EN ISO 52017-1:2018 -04
- DIN EN ISO 52016-1:2018-04
- „BESTEST“-Testsuite, standardisiert als ASHRAE 140

Die Simulationsergebnisse zum thermischen Komfort in der Heizperiode sind nur für diesen Zeitraum auszuwerten (nach DIN EN 16798 -1 ist die Heizperiode als diejenige Zeit definiert, in der geheizt werden muss). Zur Ermittlung der zulässigen Unter- und Überschreitungshäufigkeiten darf somit nur die Heizperiode herangezogen werden (nicht das gesamte Jahr).
Falls keine genaueren Angaben zur Heizzeit verfügbar sind, kann vereinfachend die Zeitperiode vom 1. November bis zum 30. April als Heizperiode angenommen werden.
Die Simulationsergebnisse zum thermischen Komfort in der Kühlperiode sind nur für die Kühlperiode auszuwerten (nach DIN EN 16798 -1 ist die Kühlperiode als diejenige Zeit definiert, in der nicht geheizt werden muss). Zur Ermittlung der zulässigen Über- und Unterschreitungshäufigkeiten darf somit nur die Kühlperiode herangezogen werden (nicht das gesamte Jahr).
Falls keine genaueren Angaben zur Kühlperiode (= Nichtheizzeit) verfügbar sind, kann vereinfachend die Zeitperiode vom 1. Mai bis zum 31. Oktober angenommen werden.

Den Simulationen zum thermischen Komfort sind die aktuellen Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für den jeweiligen Standort (= Testreferenzjahr-Region) zugrunde zu legen. Dabei sind die aktuellen Klimadaten des DWD aus dem Jahr 2017 (aktualisierte und an den Klimawandel angepasste Testreferenzjahre - TRY 2015) mit dem extremen Winter und dem extremen Sommer zu benutzen, denen sowohl der Stadteffekt (urbane Wärmeinsel) anhand der Einwohnerzahl und der Stadtlage (Stadtrand, mittlere Stadtlage, eng bebaute Innenstadt) wie auch die Höhenlage des Standorts des Bauvorhabens mit Hilfe der vom DWD mitgelieferten Software aufgeprägt wurde.
Falls zum Erreichen guter raumakustischer Verhältnisse abgehängte Decken und / oder schallabsorbierende Paneele geplant sind, müssen die in Kriterium SOC1.3 Akustischer Komfort zugrunde gelegten Akustikelemente in den thermischen Simulationen berücksichtigt werden.

Den Simulationen zum thermischen Komfort sind die Testreferenzjahre des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für den jeweiligen Standort zugrunde zu legen. Dabei sind die mindestens die Klimadaten des DWD aus dem Jahre 2017 (aktualisierte und an den Klimawandel angepasste Testreferenzjahre - TRY 2015) oder besser das aktuelle winter-fokussierte extrem kalte Testreferenzjahr bzw. das sommer-fokussierte extrem warme Testreferenzjahr zu benutzen.

© DGNB GmbH

Falls zum Erreichen guter raumakustischer Verhältnisse abgehängte Decken und / oder schallabsorbierende Paneele geplant sind, müssen die in Kriterium SOC1.3 Akustischer Komfort zugrunde gelegten Akustikelemente in den thermischen Simulationen berücksichtigt werden. Sofern noch keine detaillierten Angaben dazu vorliegen, können sinnvolle Annahmen getroffen werden.

Hinweise:
Mit Hilfe der zonalen, thermischen Raumsimulation lassen sich die Indikatoren

- Operative Temperatur (= räumlicher Mittelwert)
- Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (= Mittelwert der raumseitigen Oberflächentemperatur)
- Relative Luftfeuchte (= räumlicher Mittelwert)

nachweisen.

© DGNB GmbH

2. Messung nach DIN EN 16798 -1

Die Messungen zum Nachweis des thermischen Komforts in der Heiz- und Kühlperiode müssen die Anforderungen an Behaglichkeitsmessungen der DIN EN 16798 -1 erfüllen:

- Die Messungen müssen in repräsentativen Räumen in typischen Betriebsphasen durchgeführt werden.
- Die Messungen müssen unter typischen Witterungsbedingungen der kalten bzw. warmen Jahreszeit durchgeführt werden. So sind die Messungen in der Heizperiode bei oder unterhalb der statistischen mittleren Außentemperatur der drei kältesten Monate des Jahres durchzuführen. In der Kühlperiode sind die Messungen bei oder oberhalb der statistischen mittleren Außentemperatur der drei wärmsten Monate des Jahres durchzuführen.
- Die Dauer der Temperaturmessungen sollte so gewählt werden, dass sie repräsentativ ist.
- Die für die Bewertung des thermischen Raumklimas verwendete Messeinrichtung muss die in DIN EN ISO 7726 angegebenen Anforderungen an die Messgenauigkeit erfüllen.

Hinweise:
Mit Hilfe der Messungen zum thermischen Komfort lassen sich die Indikatoren

- Operative Temperatur (= an ausgewählten, repräsentativen Arbeitsplätzen)
- Zugluft (= an ausgewählten, repräsentativen Arbeitsplätzen)
- Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (= raumseitige Oberflächentemperaturen)
- Relative Luftfeuchte (= an ausgewählten, repräsentativen Arbeitsplätzen)

nachweisen.

3. Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831 bzw. Kühllastberechnungen nach VDI 2078

Alternativ kann der Nachweis raumbezogen anhand der Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831 bzw. Kühllastberechnungen nach VDI 2078 erbracht werden, wenn für den nachzuweisenden Raum folgende Bedingungen erfüllt sind:

Definition Fensterflächenanteil: Bezugsfläche ist die von innen sichtbare Fassadenfläche.

Für die Heizperiode:

Fensterflächenanteil von f < 40 %

- Der nachzuweisende Raum weist einen Fensterflächenanteil von f < 40 % auf.
- Die in der Anlage 2 angegebenen Untergrenzen der operativen Temperatur werden für die Dimensionierung der Heizung mittels Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 zugrunde gelegt.

Fensterflächenanteil von f ≥ 40 %

Der Nachweis kann über die Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831 erfolgen, wenn die Beheizung über ein schnell regelndes Heizsystem (z. B. Heizsegel, Heizkörper, Konvektor) mit Einzelraumregelung erfolgt. Gleichzeitig müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

© DGNB GmbH

- Der nachzuweisende Raum weist einen Fensterflächenanteil von f zwischen 40 % und 70 % mit einem U_w-Wert ≤ 1,3 W/m²K auf.
- Der nachzuweisende Raum weist einen auf die Fassade bezogenen Fensterflächenanteil von f > 70 % mit einem U_w-Wert ≤ 1,0 W/m²K auf.
- Bauteilintegrierte Heizsysteme (z.B. Fußbodenheizung, Kapillarrohrmatten) sind keine schnell regelnden Heizsysteme. Daher ist damit ein Nachweis über die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 nicht zulässig.
- Um den durch den höheren Fensterflächenanteil (f ≥ 40 %) verursachten Unterschied zwischen operativer Temperatur und Lufttemperatur auszugleichen, muss die Lufttemperatur gemäß Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 (= Auslegungstemperatur) 1 K über den in der Anlage 2 für die Kategorien I, II und III angegebenen Temperaturen liegen, um die gleiche Zahl von Checklistenpunkten zu erreichen.

Verkaufs- oder Ausstellungsräumen (AG > 100 m²)

- Bei großen Verkaufs- oder Ausstellungsräumen (AG > 100 m²) ist eine Nachweisführung mittels der Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831 generell zulässig.

Da die statischen Heizlastberechnungen nach DIN EN 12831 keine Aussagen zu Unter- und Überschreitungen der Auslegungstemperatur liefern können, darf bei diesem Nachweisverfahren vereinfachend auf den Nachweis der Unter- und Überschreitungshäufigkeiten verzichtet werden.

Für die Kühlperiode:

Fensterflächenanteil von f < 40 %

- Der nachzuweisende Raum weist einen Fensterflächenanteil von f < 40 % auf.
- Der Raum hat eine aktive Kühlung (luftbasierte Kühlung oder Strahlungskühlung).
- Die Fassade weist einen außen liegenden Sonnenschutz auf.
- Die in der Anlage 3 für gekühlte Gebäude angegebenen Obergrenzen der operativen Temperatur werden für die Dimensionierung der Kühlung mittels Kühllastberechnung nach VDI 2078 zugrunde gelegt.

Fensterflächenanteil von f ≥ 40 %

- Der nachzuweisende Raum weist einen Fensterflächenanteil von f ≥ 40 % auf.
- Die Fassade weist einen außen liegenden Sonnenschutz auf.
- Es wird ein schnell regelndes Kühlsystem mit Einzelraumregelung eingesetzt.
- Das Kühlsystem kühlt nicht nur konvektiv, sondern auch über Strahlung (z. B. Kühlsegel, Kühldecke). Bei rein konvektiven Systemen (z. B. Unterflurkonvektor, Fan-Coils) ist bei höheren Fensterflächenanteilen (f ≥ 40 %) der Nachweis über die Kühllastberechnung nach VDI 2078 nicht zulässig.
- Bauteilintegrierte Kühlsysteme (z. B. Fußbodenkühlung, Bauteiltemperierung, Kapillarrohrmatten) sind keine schnell regelnden Kühlsysteme. Daher ist hier ein Nachweis über die Kühllastberechnung nach VDI 2078 nicht zulässig.
- Es ist durch eine mechanische Lüftungsanlage mit Entfeuchtung sichergestellt, dass das Kühlsystem auch kontinuierlich ohne Leistungsverluste betrieben werden kann. Bei alleiniger Fensterlüftung oder bei einer Lüftungsanlage ohne Entfeuchtung ist diese Anforderung nicht erfüllt.
- Die in der Anlage 3 für gekühlte Gebäude angegebenen Obergrenzen der operativen Temperatur werden für die Dimensionierung der Kühlung mittels Kühllastberechnung nach VDI 2078 zugrunde gelegt.

© DGNB GmbH

Da die statischen Kühllastberechnungen nach VDI 2078 keine Aussagen zu Unter- und Überschreitungen der Auslegungstemperatur liefern können, darf bei diesem Nachweisverfahren vereinfachend auf den Nachweis der Unter- und Überschreitungshäufigkeiten verzichtet werden.

Bei nicht gekühlten Räumen bzw. Räumen, die als Räume ohne Kühlung eingestuft werden, ist dieses vereinfachte Verfahren prinzipiell nicht zulässig.

4. Andere Verfahren

Zum Nachweis der thermischen Behaglichkeit in der Heiz- und Kühlperiode sind andere Verfahren als die oben aufgeführten generell nicht zulässig.

Hinweise zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:

- Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist nach der für den öffentlich-rechtlichen Nachweis (EnEV-Nachweis) maßgeblichen Version der DIN 4108-2 zu führen. Alternativ ist auch der Nachweis nach einer neueren Version der DIN 4108-2 zulässig.
- Beim Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 ist neben der Einhaltung des maximal zulässigen Sonneneintragskennwertes $S_{max,zul}$ auch der angesetzte Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} zu dokumentieren. Darüber hinaus sind dessen Bestandteile, der angesetzte Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung g und der verwendete Abminderungsgrad des Sonnenschutzes F_c zu dokumentieren, zu begründen und Quellennachweise zu liefern.

Indikator 2 und 6: Zugluft

Das Zugluftmodell in DIN EN ISO 7730 benötigt als Eingangsparameter die Raumlufttemperatur, die mittlere Luftgeschwindigkeit und die Standardabweichung der Luftgeschwindigkeit (bzw. Turbulenzgrad, für Mischlüftung ist dabei von einem Turbulenzgrad von 40 bis 50 % auszugehen, für Quellluft von 20 bis 25 % [VDI 3804].
Das Verfahren nach DIN EN ISO 7730, Anhang A, Bild A.2 ist anwendbar in Temperaturbereichen von 20 bis 26 °C.
Dieses Modell wird idealisierend zur Bewertung des Indikators Zugluft herangezogen.
Für Gebäude ohne RLT-Anlagen gilt die Anforderung generell als eingehalten. Bekanntermaßen können Zuglufterscheinungen bei geöffneten Fenstern auftreten. Jedoch kann der Nutzer die Zuglufterscheinungen durch Schließen der Fenster selbständig abstellen.
Unabhängig vom Nachweisverfahren ist der Nachweis generell für alle Arten von Luftauslässen, ventilatorgetriebenen Luftströmungen (z. B. Lüftungsanlage, Umluftheizung, Konvektor mit Gebläse etc.) zu erbringen.

Für den Nachweis der Zugluft sind folgende Verfahren zulässig:

- 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

© DGNB GmbH

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.

Indikator 3 und 7: Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur
Die zulässigen Nachweisverfahren hängen von der Art des Bauteils ab:

- Beheizte / gekühlte Bauteile
  Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung.

Nur für die Heizperiode:

- Nicht beheizte, opake Bauteile
  Bei Einhaltung der U-Werte nach Kriterium TEC1.3 ist von einer Erfüllung der Kriterien für die Minimaltemperaturen auszugehen.
- Nicht beheizte, transparente Bauteile
  Es sind ausschließlich folgende Nachweisverfahren zulässig:

a) Zonale thermische Simulation
   Die Einhaltung der zulässigen raumseitigen Oberflächentemperaturen wird mit Hilfe einer zusätzlichen Auswertung der zonalen, thermischen Raumsimulation nachgewiesen. Dabei dürfen die zulässigen Grenzwerte analog zu Indikator 1 insgesamt während maximal 3 bzw. 5 % (je nach einzuhaltender Kategorie) der winterlichen Nutzungszeit (Zeitbezug analog Indikator 1: Winterliche Heizzeit, nicht das gesamte Jahr) unter- oder überschritten werden.

b) Eindimensionale Wärmestromberechnung
   Falls die Einhaltung der zulässigen raumseitigen Oberflächentemperaturen mit Hilfe eindimensionaler Wärmestromberechnungen nachgewiesen wird, sind hierzu folgende Randbedingungen anzusetzen:
   Außentemperatur: -5 °C
   Innentemperatur: 20 °C
   Wärmeübergangswiderstände nach DIN EN ISO 6946:
   außen: R_a = 0,04 m²K/W
   innen: Wärmestrom
   aufwärts: R_i = 0,10 m²K/W
   horizontal: R_i = 0,13 m²K/W
   abwärts: R_i = 0,17 m²K/W

© DGNB GmbH

c) Vereinfachtes Tabellenverfahren

Wenn keine Simulationen oder eindimensionale Wärmestromberechnungen durchgeführt wurden, kann der Nachweis vereinfacht mit Hilfe der nachfolgenden Tabelle geführt werden.

RAUMWEISE FASSADENBEZOGENER FENSTERFLÄCHENANTEIL	ANFORDERUNG BZW. NACHWEIS
f ≤ 40 %	Die Anforderung gilt als eingehalten
40 % < f ≤ 70 %	Bei einem Wärmedurchgangskoeffizienten der Fenster von U_w ≤ 1,3 W/(m²K) und einem Heizkörper, der unterhalb der Verglasung angeordnet ist, gilt die Anforderung als eingehalten.
f > 70 %	Der Wärmedurchgangskoeffizient der Fenster beträgt maximal U_w ≤ 1,0 W/(m²K).

Nur für die Kühlperiode:

Für nicht gekühlte Bauteile (insbesondere Glasfassade(n)) gilt:

d) Kein Nachweis erforderlich bei kleinen Fenstern (f < 40 %)

Der Nachweis der maximalen Innenoberflächentemperaturen der Glasfassade kann bei Räumen mit einem Fensterflächenanteil f < 40 % entfallen. Der Fensterflächenanteil f bezieht sich auf die raumseitige Fassadenfläche(n) bzw. die von innen sichtbare(n) Fassadenfläche(n).

e) Nachweis bei einem Außensonnenschutz:

Der Nachweis kann bei außenliegendem 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.

f) Größere Fenster (f ≥ 40 %) und kein Außensonnenschutz:

Falls bei größeren Fenstern (f ≥ 40 %) auf einen außenliegenden Sonnenschutz verzichtet wird, müssen die maximalen Innenoberflächentemperaturen zusätzlich über geeignete Simulationsberechnungen nachgewiesen werden. Dafür sind ausschließlich zonale Raumsimulationen, CFD-Strömungssimulationen oder spektrale Berechnungen nach DIN EN 13363-2 oder ISO 15099 zulässig.

I. Zonale Raumsimulation

Die Einhaltung der zulässigen raumseitigen Oberflächentemperaturen wird mit Hilfe einer zusätzlichen Auswertung der zonalen, thermischen Raumsimulation nachgewiesen. Dabei dürfen die zulässigen Grenzwerte analog zu Indikator 5 insgesamt während maximal 3 bzw. 5 % (je nach einzuhaltender Kategorie) der sommerlichen Nutzungszeit (Zeitbezug analog Indikator 5: Sommerliche Kühlperiode, nicht das gesamte Jahr) unter- oder überschritten werden.

© DGNB GmbH

II. CFD-Strömungssimulation
Die Einhaltung der zulässigen raumseitigen Oberflächentemperaturen wird mit Hilfe einer hochauflösenden CFD-Strömungssimulation für eine typische Sommersituation nachgewiesen.

III. Spektrale Berechnungen nach DIN EN 13363-2 oder ISO 15099
Falls der Nachweis mittels spektraler Berechnungen nach DIN EN 13363-2 oder ISO 15099 geführt wird, sind eine maximale Außentemperatur von +32 °C, eine vertikale globale Solareinstrahlung von 600 W/m² für Südfassaden bzw. 720 W/m² für Ost- oder Westfassaden (VDI 2078) und eine Raumlufttemperatur von 26 °C anzusetzen.

Indikator 4 und 8: Raumluftfeuchte
Die zulässigen Nachweisverfahren hängen davon ab, ob der Raum über eine Lüftungsanlage mit Befeuchtung verfügt:

(1) mechanische Lüftungsanlage mit Be- und Entfeuchtung

Der Nachweis erfolgt über die Dokumentation der Auslegung der Lüftungsanlage

(2) Räume ohne Be- und Entfeuchtung über die mechanische Lüftungsanlage oder Fensterlüftung

Für die Heizperiode:

Zonale Feuchtesimulation
Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden. Bei den thermischen Simulationen inklusive Feuchtebilanz muss bei Fensterlüftung die zeitlich sehr variable Fensterlüftungsintensität mittels zonaler Lüftungssimulation (Luftknotennetz) abgebildet werden.
Dabei dürfen die zulässigen Grenzwerte insgesamt während maximal 5 % der winterlichen Nutzungszeit (Zeitbezug analog Indikator 1: Winterliche Heizzeit, nicht das gesamte Jahr) unter- oder überschritten werden.

Für die Kühlperiode:

Zonale Feuchtesimulation
Erweiterung der thermischen Simulation um Feuchtebilanzen, welche den zeitlichen Verlauf der Luftfeuchte im Raum abbilden. Bei den thermischen Simulationen inklusive Feuchtebilanz muss bei Fensterlüftung die zeitlich sehr variable Fensterlüftungsintensität mittels zonaler Lüftungssimulation (Luftknotennetz) abgebildet werden.
Die Grenzwerte der Luftfeuchte (s.o.) nach DIN EN 16798 -1 gelten als eingehalten, wenn sie während mindestens 95 % der sommerlichen Betriebszeit (Zeitbezug analog Indikator 5: Nicht-Heizzeit, nicht das gesamte Jahr) erreicht werden; d.h. während max. 5 % der sommerlichen Betriebszeit ist eine Über- oder Unterschreitung der Grenzwerte zulässig.

© DGNB GmbH