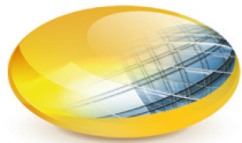


Dimensionen der Nachhaltigkeit abseits der Energiekriterien

Dipl.-Ing. Dr. Peter Holzer



Institute of
**Building Research
& Innovation**



INGENIEURBÜRO P. JUNG
Konzepte für innovative Gebäude

Dimensionen der Nachhaltigkeit abseits der Energiekriterien *Indoor Environmental Quality*

Dipl.-Ing. Dr. Peter Holzer



Institute of
**Building Research
& Innovation**



INGENIEURBÜRO P. JUNG
Konzepte für innovative Gebäude

Thermischer Komfort oder gar Gesundheit?

1

1. Komfort (...) ist die subjektive Empfindung von Zufriedenheit mit der eigenen Umgebung. Häufig werden Zustände geringsten Energieumsatzes als komfortabel empfunden.
2. Dass diese auf Dauer gesund sind, muss bezweifelt werden: Wir verfügen über ein leistungsfähiges Thermoregulationssystem. Es liegt Evidenz vor, dass sein moderates Training gesundheitsförderlich ist.
3. Nachdem unsere Aufenthaltsdauer im Freien drastisch sinkt, wird die Möglichkeit des thermischen Entrainments zu einem Aspekt der IEQ.

- Ergonomie
- Sicherheit
- Möglichkeit der persönlichen Einflussnahme

Indoor Environmental Quality


- Thermische und hygrische Qualität
- Akustische Qualität
- Visuell/nichtvisuelle strahlungsphysikalische Qual.
- Lufthygienische/toxikologische Qualität

Schlüsselgrößen in der IEQ

2

- 1) Temperatur
- 2) Luftbewegung
- 3) Feuchte
- 4) Schallschutz und Akustik
- 5) Tages“licht“versorgung
- 6) Luftqualität
- 7) **Qualität der Außenraumanbindung**

Innenraumtemperatur im Winter

- Unbehaglichkeit im Winter ist dank Wärmeschutz bei uns kein Thema mehr.
- Vorzugstemperaturen Innen sind (bei uns) in kalten Jahreszeiten bereits eindeutig kulturell und nicht physiologisch determiniert.
- Als medizinisch dauerhaft vertretbare Untergrenze der Innenraumtemperatur gelten ca. 16°C.
- Es liegt kein  Kriterium für die Mindesttemperatur vor, und das ist gut so.




Innenraumtemperatur im Sommer

- Eine Vielzahl von Normen benennt einen Bereich von 25°C bis 27°C als Komfortgrenze sommerlicher Innenraumtemperatur.
- Diese Festlegung basiert überwiegend auf den Forschungsergebnissen aus Klimakammern von P.O.Fanger, erstmals 1970, mit Testpersonen aus Kopenhagen (DK) und Syracuse (NY, USA).
- Umfangreiche Feldforschungen von Humphreys, Nicol, de Dear u.a. begründen alternativ dazu die Theorie des Adaptive Comfort, für NICHT AKTIV GEKÜHLTE Räume, mit einer Außentemperaturabhängigkeit der Komforttemperatur.

Innenraumtemperatur im Sommer

- Gut sind jedenfalls Anforderungen, die Bezug nehmen auf die Außentemperatur.
- Gut ist daher die Definition laut ÖNORM B 8110-3 (2012):
 $T_{\text{innen, operativ}} \leq 27^{\circ}\text{C}$ tagsüber und $\leq 25^{\circ}\text{C}$ nachts, bei $T_{\text{außen}}$ oszillierend um NAT-13 ($24,9^{\circ}\text{C}$ in Wien Innere Stadt)
- Gut ist daher die Definition laut VDI 2078 (2015):
 $T_{\text{innen, Luft}} 26^{\circ}\text{C}$ Lufttemperatur bis $T_{\text{außen}} \leq 32^{\circ}\text{C}$
- Problematisch ist daher die Definition laut AStV:
 $T_{\text{innen, Luft}} \leq 25^{\circ}\text{C}$ ohne Bezug auf Außentemperatur.
- Wichtig ist die Möglichkeit, Nachtlüftung zu berücksichtigen.

Innenraumtemperatur im Sommer

- Sehr gut ist daher die ÖNORM B 8110-3 (2012) mit der Einführung von Güteklassen der Sommertauglichkeit A+ bis D.
- Sehr gut ist daher die gestaffelte Bepunktung der Sommertauglichkeit in klimaaktiv 
- klimaaktiv  *Wohnbauten 2017 könnte optimiert werden mit dem Wechsel vom vereinfachten Verfahren der Speichermasse auf das Verfahren der periodisch eingeschwungenen Simulation mit dem Ergebnis der Güteklassen der Sommertauglichkeit.*
- Beide klimaaktiv  *Kataloge 2017 könnten optimiert werden mit einer klareren Anleitung zur Simulation und EN 15251.*

- Die Grenzwerte der komfortablen Luftbewegung in der Kühlungsperiode von z.B. 0,19 m/s werden häufig bestätigt.
- *Gut ist daher, dass sie in klimaaktiv Büro/Bildung berücksichtigt werden.*
- *Gut ist auch, dass sich klimaaktiv Wohnbauten auf „zugfreie Lüftungsanlagen“ beschränkt.*
- *Wichtig ist, niemals Kriterien aufzustellen, die Ventilative Cooling, also eine individuelle Fensterlüftung oder individuelle Ventilatoren verunmöglichen!*

- Für Räume mit Klimaanlage schreibt die AStV eine Bandbreite der rel.F. von 40 bis 70% vor.
- Der untere Grenzwert ist nur bei dauerhaftem Auftreten Komfort relevant.
- Die obere Grenzwerte ist nur bei gleichzeitig hohen Raumtemperaturen Komfort relevant, kann aber im Winter Bautechnik relevant sein.
(Schwülegrenze von $12\text{g}/\text{kg}_{\text{tr.L.}}$ wird bei 70% r.F. bei 24°C überschritten.)
- *Es ist gut, dass die Feuchte in klimaaktiv 2017 kein bepunktetes Komfortkriterium ist.*

- Die Sensibilität gegenüber Lärm von Außen und Geräuschen von MitbewohnerInnen scheint zu steigen.
- Die Bauordnung hat mit OIB RL 5 darauf reagiert.
- *Es ist gut, dass die Schallschutz und Raumakustik in klimaaktiv 2017 kein bepunktetes Komfortkriterium ist.*



- Die in Quantität und Qualität ausreichende Versorgung mit Tageslicht ist nachweislich ein wesentlicher Faktor von Lebensqualität und Gesundheit.
- Die OIB RL 3 (2015) stellt diese in keiner Weise sicher.
- Die neue prEN 17037 (2016) definiert Qualitäten für Tageslicht (Tagelichtautonomie), Sonnenlicht, Ausblick und Blendung.
- Biologische Lichtwirkungen sind u.a. normativ beschrieben in DIN 5031-100 (2009) oder in DIN SPEC 67600 (2013)

- klimaaktiv Wohngebäude hat keine Bepunktung der Tageslichtversorgung.
- klimaaktiv Bürogebäude/Bildungseinrichtungen hat eine Bepunktung des mittleren Tageslichtquotienten, gestuft nach $D_m \geq 1\%, 2\%, 3\%$.
- *Es ist dringend wünschenswert, dass die Tageslichtversorgung in klimaaktiv Wohnbau eingeführt wird und dass sie in klimaaktiv Bürogebäude/Bildungseinrichtungen verbessert/erweitert wird.*
prEN 17037 bietet dafür sehr gute Anhaltspunkte.

Vgl. ÖGNB: Belichtung und Besonnung,

Vgl. ÖGNI: Tageslichtverfügbarkeit, Sichtverbindung, Farbwiedergabe und Besonnung

- Die CO₂-Obergrenze von 1.000 ppm oder 600 ppm über Außen ist allgemein akzeptiert und scheint bestätigt.
- Was bei vollständiger Mischlüftung zu 35 m³/pers.h bei met 1,2 führt. Was wiederum bei 34 m²_{NF}/pers zu LW von 0,4 h⁻¹ führt.
- Was für das Doppelschlafzimmer zu wenig ist, für die leere Wohnung aber zu viel.
- Übrigens: CO₂ ist in diesen Konzentrationen ein Indikator und nicht das Problem. Sein MAK-Wert liegt bei 5.000 ppm.

- Es ist gut, dass **klimaaktiv** die Existenz von qualitätvollen Lüftungsanlagen mit WRG als bepunktetes Kriterium führt.
- *Es ist immerhin zu überlegen, ob **klimaaktiv** nicht zukünftig auch den Komfort steigernden Effekt von qualitätvollen Lüftungsanlagen ohne WRG (z.B. Abluftanlagen mit schallgedämmten Nachströmungen) bepunkten soll.*
(Der energetisch nachteilige Effekt derselben schlägt sich ohnehin in den Kriterien PE, CO₂ und f_{GEE} nieder.)
- *Es ist zu überlegen, ob **klimaaktiv** klimaaktiv nicht zukünftig auch die bedarfsgerechte Luftmengenregulierung von qualitätvollen Lüftungsanlagen ohne WRG bepunkten soll.*
(Was streng genommen in die Energiekriterien gehört, dort aber normativ nicht abgesichert ist.)

- Die Qualität einer individuell steuerbaren Außenraumanbindung der Wohnung / des Büros ist ein wesentlicher Komfort- und Gesundheitsaspekt.
- Kriterien dieser Qualität können sein:
 - Größe und Anzahl von zugeordneten Außenräumen
 - Witterungs-, Einbruch-, Zuschlagschutz von Fenstern
 - Außenlärmpegel am zugeordneten Außenraum
 - Mesoklima am zugeordneten Außenraum
- *Es wäre wünschenswert, diese Qualität als bepunktetes Kriterium für klimaaktiv zu entwickeln.*

Danke!

Peter Holzer



Institute of
**Building Research
& Innovation**



INGENIEURBÜRO P. JUNG
Konzepte für innovative Gebäude