



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



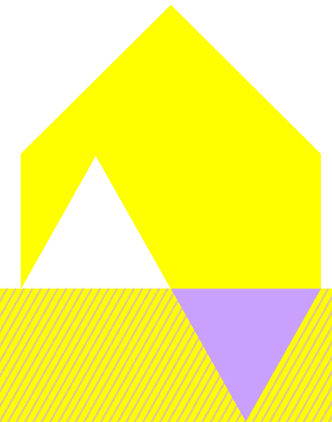
NATURAL
BUILDING
LAB



ARCHITEKTEN
KAMMER
BERLIN

Suffizienz Fachsymposium TU Berlin – 07. 06. 2024

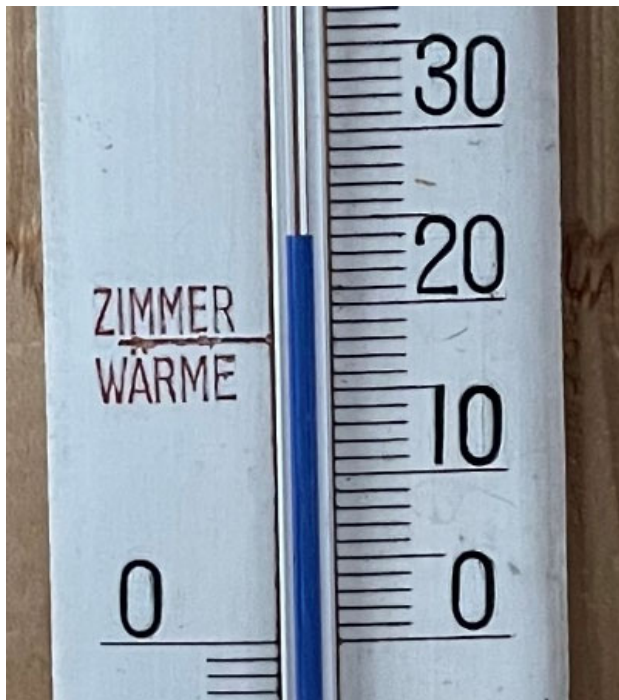
**LOW
TECH**^{BAU}



SUFFIZIENZ IN DER TEMPERATURPRAXIS

Übersicht

- Temperaturpraxis/ techno-kulturelle Entwicklung
- Auswirkungen
- Ganzheitliche thermische Behaglichkeit
- Wahrgenommene Kontrolle
- Suffizienz in der Temperaturpraxis



Zimmerthermometer von Arno Wolf
(1888-1967)

Kennzeichnung „Zimmerwärme“ bei 18°C

(Quelle: Michael Wolf mit Dank)

TEMPERATURPRAXIS

FRÜHER

HEUTE

ANSICHTEN VON FACHLEUTEN

1916 „Andererseits ist aber auch zu beachten, daß, je mehr eine Wand durchgewärmt ist, sie um so weniger zur Verhütung von Wärmestauung beim Kinde beitragen kann. Nußbaum fand **bei dauernder Heizung aller Räume Symptome der Wärmestauung schon bei +19°C**. Die Wärmeentziehung durch Strahlung kann in den einzelnen Zimmern eines Schulgebäudes eine ganz verschiedene sein.“

Rothfeld,
1916

1925 „Nach praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Untersuchungen ist für **Wohnzimmer in den Wintermonaten eine Temperatur zwischen 17 und 20° nötig, um Wohlbefinden zu gewährleisten**. Allerdings werden **17° von manchen Menschen bereits als zu kalt empfunden**, so daß man besser eine **Temperatur von 18°, in Kopfhöhe gemessen, durch die Heizung herbeiführen soll**. Bei Dauerheizung empfiehlt es sich, diese Temperatur auch nicht zu überschreiten, weil für viele Menschen bei völliger Durchwärmung eines Gebäudes **19°C schon zu warm sind...**

Bradke/
Liese
1937/
1952

ANSICHTEN VON FACHLEUTEN

1935 *Einzel- oder zentralbeheizte Räume, die zum **dauernden Aufenthalt von Menschen** bestimmt sind, sollten unseren Klimabedingungen und Lebensgewohnheiten entsprechend eine **durchschnittliche Raumtemperatur zwischen 17,5° und 18,5°** aufweisen. Solche Räume, die eine Lufttemperatur von **unter 17,0°** haben oder in denen sie **auf 21,0° zustrebt**, werden in der Regel als „**unbehaglich kalt**“ bzw. als „**überheizt**“ gelten.*

Bradke/
Liese
1937/
1952

1968 *„Vom wärmephysiologischen Standpunkt her sind i.allg. **bei unseren Kleidungsgewohnheiten Lufttemperaturen von mehr als 20°C nur für kranke und ältere Personen erforderlich**, deren Wärmehaushalt sich nicht im Rahmen des eingangs beschriebenen normalen Entwärmungsprozesses bewegt.“*

Rietschel
/Raib
1968

TECHNIK

Heizen:

Einzelfeuerstätten → Zentralheizung Radiatoren → Zentralheizung Fußbodenheizung

Lüften:

Fenster, Undichtheiten → Fenster → Fenster, Abluftanl. → Zu- u. Abluftanl. WRG

Grundrisse:

Wohnküche → separate/r Küche/Wohnbereich → kombinierter Küchen-Wohn-Ess-Flurber.

Gebäudehülle:

keine Wärmedämmung----- > ----- > ----- > hohe Wärmedämmung

Steuerung/Regelung

Manuell → Steuerung → Regelung → Smarte Technik

KULTUR

Bekleidung:

Früher: *„In den letzten 20 Jahren haben sich die Gepflogenheiten des Kleidens mit der Tendenz zu geringerem Wärmeschutz verändert. Vorzugsweise hieraus resultieren die Wünsche, die in Regeln und Normen genannten Richtwerte für die Raumlufttemperatur heraufzusetzen.“* (Rietschel/Raiß 1968),

Heute: Beispiel aus Dänemark: Behaglichkeit bei 23-26°C: *“must be able to walk around in T-shirt and bare feet year round”* (Simon P.A.K. Larsen, AAU, ZEB 2019)

Behaglichkeit und Gesundheit:

Bisher: Behaglichkeit = Gesundheit (Annahme)

Heute: Temperaturen leicht außerhalb des Behaglichkeitsbereiches sind gut für die metabolische Gesundheit (Verminderung Übergewicht und Adipositas) und die Resilienz, Temperatur als Life-Style Factor (van Marken Lichtenbelt et al. 2017, 2018, Pallubinsky et al. 2020, 2023)

KULTUR

Behaglichkeitsbegriff:

Früher Behaglichkeit: wohliges Gefühl der Zufriedenheit, stilles Vergnügen, Gemütlichkeit, Wohlbefinden

Heute Bequemlichkeit durch äußere Gegebenheiten/ technische Gegebenheiten, Annehmlichkeit, Luxus, Ersatz von *“Behaglichkeit”* durch *“Komfort”*

Beispiel: “User-friendliness describes how much the respective Smart Ready service simplifies the use of the building. For example, increased automation saves many manual interactions with the building technology.” <https://smartreadinessindicator.com/>

Raumwärme als Ware:

~1970 Der Gebäudeplaner ist „Anbieter“ des „Produktes“ Behaglichkeit (Fanger 70er Jahre)
Das Marketing eines fantastischen Gebäudes welches die (momentanen) Bedürfnisse der Nutzerinnen „kennt“ prägt deren Erwartungen.

KULTUR

Beteiligte und deren Rolle

- Können Baufachleute als Anbieter von Behaglichkeit (Komfort) angesehen werden?
- Können die Bewohner als Verbraucher oder passive Empfänger von Behaglichkeit (Komfort) betrachtet werden?
- Verstärkt dies die unter Fachleuten weit verbreitete Meinung, dass Nutzerinnen sich „*falsch*“ verhalten?
- Verstärkt dies den Eindruck der Nutzerinnen, das Raumklima nicht beeinflussen zu können?
- Ist es nicht logisch, dass die Nutzerinnen Änderungen vom Anbieter des „Komforts“ verlangen (z.B. Beschwerderate)?
- Die Betonung der Bereitstellung von Behaglichkeit (Komfort) als Dienstleistung
“*...may deny occupants simple facilities for discomfort alleviation...*” (Bordass&Leaman1997, p192)

WIRKUNGEN

Die beschriebenen höheren, homogeneren und stabilen Heizperiodentemperaturen

- sind ein Ergebnis der techno-kulturellen Entwicklung
- techno-kulturellen Entwicklung wirkt sich auf die Rollenverteilung der Beteiligten aus
- Vermutete Ursachen sind nutzerunabhängige (Technik z.B. verbesserter Wärmeschutz) und nutzerabhängige Faktoren (Schröder et al. 2014, 2018; Grafe 2023 KOSMA, Werkstattber.4, Renz et al. 2023, KOSMA Abschl. Ber.)

ABER

Die derzeitige Temperaturpraxis hat ungewollte Auswirkungen:

- 1) Gesundheit,
- 2) Resilienz (Mensch – Gebäude, Sommer),
- 3) Nachhaltigkeit (Pre-bound/ Rebound, Ressourceneinsatz, nachhaltiges Agieren)
- 4) Gebrauchstauglichkeit von Gebäuden/ Nutzerinnenzufriedenheit/ nachhaltiges Agieren

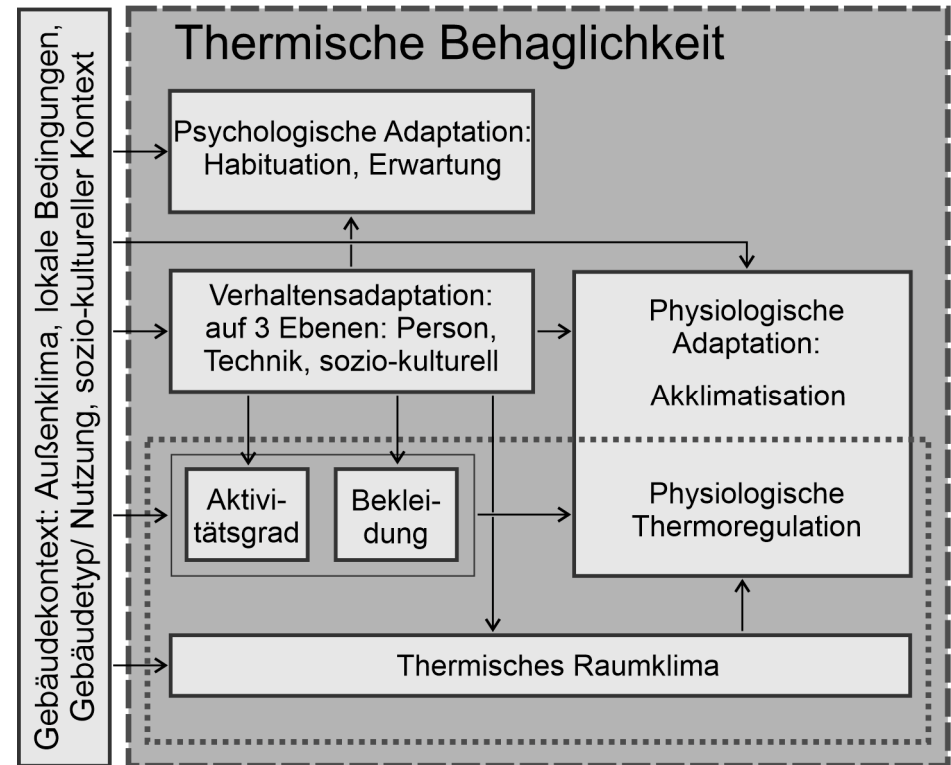
ADAPTATION

- Wir adaptieren an die Umgebung der wir ausgesetzt sind (Witterung und Innenräume)
- Keine Exposition → keine Anpassung → Reduzierung der Fähigkeit zu adaptieren Taylor 2014, Boeckmann & Rohn, 2014
- Aufenthalt in überwiegend thermisch neutralen und behaglichen Umgebungen, kann negative Wirkungen auf metabolische und kardiovaskuläre Gesundheit haben (Johnson et al. 2011, Moellering&Smith 2012, Übergewicht und Adipositas nehmen stetig zu (WHO 2022), im Zusammenhang mit Übergewicht oder Adipositas gibt es Weltweit jährlich über 4 Millionen Todesfälle (Dai et al. 2020)
- Regelmäßige Exposition gegenüber milder Wärme oder Kälte, leicht außerhalb des Behaglichkeitsbereichs, zeigte positive Auswirkungen auf die metabolische und kardiovaskuläre **Gesundheit** sowie **Resilienz** gegenüber Hitze/Kälte. (van der Lans et al. 2013, Hanssen et al. 2015, van Marken Lichtenbelt et al. 2017, 2018, Pallubinsky, 2020)
- Daher Adaptationsfähigkeit fördern! Wie adaptieren wir als Menschen?

Argumentation aus: Hellwig, R.T. (2018): Revisiting overheating indoors. Proceedings of 10th Windsor Conference: Rethinking Comfort Cumberland Lodge, Windsor, UK, 12-15 April 2018. London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings, <https://vbn.aau.dk/da/publications/revisiting-overheating-indoors>

GANZHEITLICHE SICHT AUF BEHAGLICHKEIT

- Grundlage: Wärmeaustausch zwischen Mensch und Umgebung
- UND drei Adaptationsprinzipien:
- Verhaltenmäßige Anpassung (z.B. Kleidung, Haltung, Fensteröffnen, Sonnenschutz, Beschwerde, etc.)
- Physiologische Anpassung (Thermoregulation, Akklimatisierung)
- Psychologische Anpassung (z.B. Gewöhnung, Erwartungen, Kultur)
- Gebäudekontext berücksichtigen!



Quelle: Hellwig et al. 2020, dt. Übersetzung: Hellwig

Leicht angepasste Abbildung aus:
Hellwig, R. T. et al. (2022). Guidelines for low energy building design based on the adaptive thermal comfort concept - Technical report: IEA EBC Annex 69: Strategy and Practice of Adaptive Thermal Comfort in Low Energy Buildings. Open access <https://doi.org/10.54337/aau510903564>

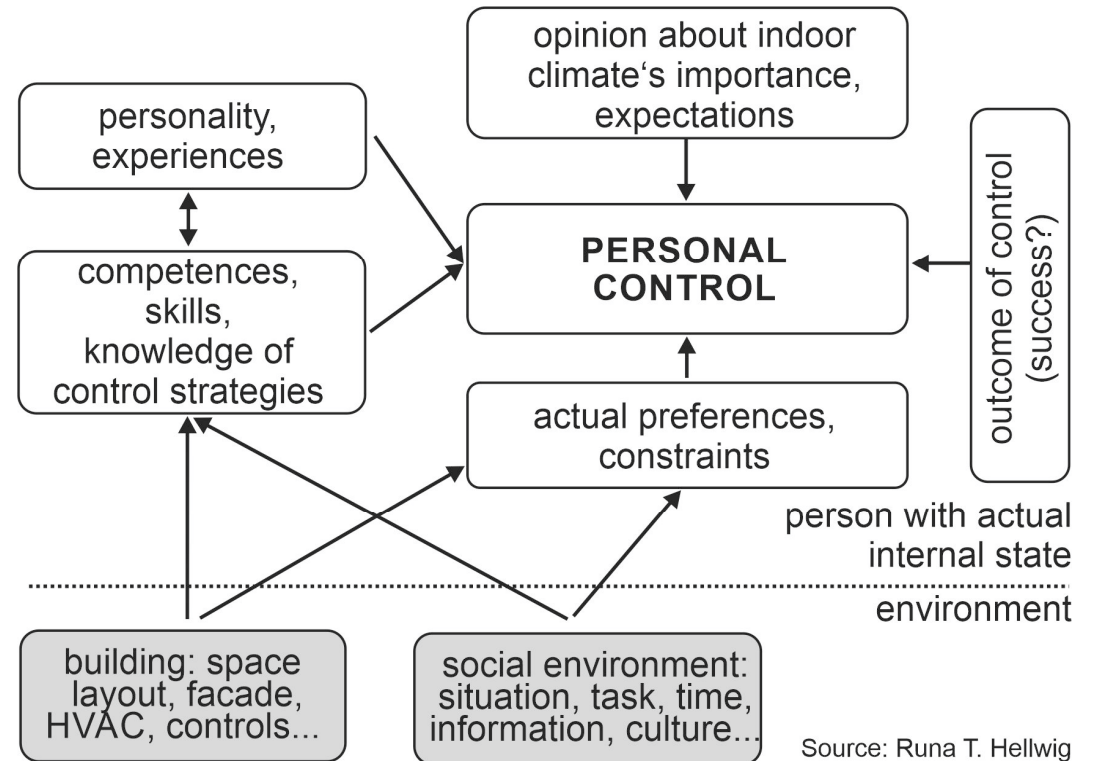
WOZU (UN)BEHAGLICHKEIT?

- Das Empfinden von thermischer Unbehaglichkeit hat die Aufgabe menschliche Handlungen zur Wiederherstellung von Behaglichkeit zu initiieren.
- Erfolgreiche vorgenommene Anpassungen des Raumklimas stärken unsere *Selbstwirksamkeit*
- Der gegenteilige Effekt wäre, dass wir daran zweifeln etwas bewirken zu können (z.B. beschrieben als *Erlernte Hilflosigkeit* oder *Vicious Cycle*)
- Deshalb brauchen wir als Menschen Handlungsoptionen.
- Vorhandene, wahrgenommene Handlungsoptionen entspannen und geben uns wahrgenommene Kontrolle.
- Das als behaglich empfundene Temperaturband wird weiter.

Hellwig, R. T. (2015). Perceived control in indoor environments: a conceptual approach. *Building Research and Information*, 43(3), 302-315. <https://doi.org/10.1080/09613218.2015.1004150>

WAHRGENOMMENE KONTROLLE - RAUMKLIMA

- Handlungsoptionen (*adaptive opportunities*) auf
 - Gebäudeebene
 - organisatorischer Ebene
 - personenbezogener Ebene
- Handlungen müssen Effekt haben
- Vorhersehbar reagierende Gebäude
- Informationen und nutzerfreundliche Schnittstellen
- Erwartungsmanagement auf allen Ebenen (Gesellschaft, Organisation, Gebäude/Technik)



Source: Runa T. Hellwig

Ausführliches Modell in: Hellwig, R. T. (2015). Perceived control in indoor environments: a conceptual approach. *Building Research and Information*, 43(3), 302-315. <https://doi.org/10.1080/09613218.2015.1004150>

SUFFIZIENZ IN DER TEMPERATURPRAXIS

Was ist Suffizienz in der Temperaturpraxis?

- Menschliche Adaptationsfähigkeit als Teil eines Raumwärmekonzeptes berücksichtigen
- ganzheitliche Sicht auf thermische Behaglichkeit nötig
- Bedarfe prüfen: Raumwärme nur wo und wann sie benötigt wird: Planung und Betrieb
- Wer definiert das: Nutzer, Technik, ...?
- Saisonale Innentemperaturen geben Außentemperaturverlauf gepuffert wieder
- Freie Wahl der Inanspruchnahme von Raumwärme, Möglichkeiten zur Adaptation
- Temperaturpraxis als kulturelle Praxis erhalten bzw. für verändertes Klima entwickeln
- Kommunikation: Gesundheit und Behaglichkeit anstatt Komfort

SUFFIZIENZ IN DER TEMPERATURPRAXIS

Welche Beziehung hat *Suffizienz in der Temperaturpraxis* zum Begriff Low-Tech?

- In der Praxis werden Gebäude mit einfachen Konzepten, die direkte Mensch-Gebäude-Interaktion ermöglichen, eher mit zufriedenen Nutzern in Verbindungen gebracht.
- Selber-machen und wissen wie stärkt Selbstwirksamkeit und Resilienz

Was kennzeichnet eine Raumwärme, die ein gesundes und gutes Leben in Innenräumen ermöglicht?

- Angemessene Temperaturen
- Saisonale, tageszeitliche und räumliche Variation,
- Vorhersehbarkeit, Beeinflussbarkeit