



## Faktoren des Wohlbefindens in Innenräumen

Dr. Johannes Fechner  
17&4 Organisationsberatung  
Klima:aktiv Bildungsfortbildung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Wohlbefinden in Innenräumen – Bedeutung

- Wir sind 90 % unserer Lebenszeit in Gebäuden,
- Einfluss auf Gesundheit, Wohlbefinden und Produktivität.
- Forschungsergebnisse zur Wirkung von Bauwerken auf den Menschen geben auf wesentliche Fragen keine Antworten.
- Gravierende Gesundheitsgefährdungen gesetzlich begrenzt,
- vieles bleibt im Bereich der Eigenverantwortung und Vorsorge!

---

---

---

---

---

---

---

---

## Maßnahmen

Bei den Maßnahmen ist grundsätzlich zu unterscheiden:

- Individuelles Handeln
  - Architekt, Fachplaner, Bauherr, Raumnutzer
  - im Rahmen der eigenen Verantwortung und Entscheidungsfreiheit
- Politisches Handeln
  - vor allem im Bereich der Rechtsetzung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Faktoren des Wohlbefindens

- Innenraum Klima
  - Temperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegung
- Luftqualität in Innenräumen
  - Chemische Belastungen, Radon
  - Mikrobiologische Belastungen, Schimmelpilze, Bakterien
- Lärmschutz und Akustik
- Vibrationen and elektromagnetische Felder
- Licht und Farbe
- Weitere psychologische Faktoren

---

---

---

---

---

---

---

---

## Innenraum-Klima

Temperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegung

- Wirkungen gut untersucht (Fanger et al), aktuelle Themen:
- Sommertauglichkeit:
  - Produktivität von Büroarbeiten sinkt bei 26°C um 13% gegenüber 23°C (Wyon, 1986)
  - Sommertauglichkeit, mindestens Nachweis ÖN B 8110-3, siehe auch Kriterien klima:aktiv haus ([www.klimaaktivhaus.at](http://www.klimaaktivhaus.at))
- Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung bei Lüftungsanlagen
  - In wenig benutzten Räumen
  - Luftbewegung
  - Nachweise für Komfortlüftung klima:aktiv haus

---

---

---

---

---

---

---

---

## Luftqualität in Innenräumen

Chemische Belastungen, Radon;  
Mikrobiologische Belastungen, Schimmelpilze, Bakterien

aktuelle Themen:

- Unzureichender Luftwechsel (Schulen!)
- Bauprodukte in Innenräumen
  - gasförmige flüchtige organische Verbindungen VOC
  - Bauproduktenrichtlinie, Prüfschema (sh. AgBB-Schema)
  - Umweltzeichen: natureplus, österr. Umweltzeichen, Emissioncode

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bauproduktenrichtlinie

definiert die Bauprodukte als brauchbar, wenn sie „solche Merkmale aufweisen, dass das **Bauwerk**, ... die wesentlichen Anforderungen ... erfüllen kann.

„wesentliche Anforderungen“ nach Anhang 1 (BPR):

1. mechanische Festigkeit und Standsicherheit,
2. Brandschutz,
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz,
4. Nutzungssicherheit,
5. Schallschutz und
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Empfehlungen des BMU (D)

- Stärkung der Eigenverantwortung des Verbrauchers und Innenraumnutzers
- Verschärfung des Chemikalienrechts (REACH)
- Radonschutzgesetz
- Weiterentwicklung der Verbraucherkennzeichen
- Gesundheitliche Anforderungen an Bauprodukte
- Weitere Entwicklung von Innenraumluft-Richtwerten und Human-Biomonitoring Werten
- Analytische Qualitätssicherung
- Förderung der Kooperation zwischen Industrie, Behörden, Wissenschaft und Umweltverbänden
- Forschung
- Stärkung der Innenraumlufthygiene als eigenständigen Politikbereich

[http://www.bmu.de/files/chemikalien/downloads/02politik/01\\_innenraumluft.pdf](http://www.bmu.de/files/chemikalien/downloads/02politik/01_innenraumluft.pdf)

---

---

---

---

---

---

---

---

## klima:aktiv haus

Bewertungskonzept für Baustoffe und Konstruktionen:



Bestandteil	Ökologische Bewertung	Ökologische Bewertung	Ökologische Bewertung
1.1 Außenwand	1	2	3
1.2 Dach	1	2	3
1.3 Innenwand	1	2	3
1.4 Boden	1	2	3
1.5 Fenster	1	2	3
1.6 Türen	1	2	3
1.7 Kleinfenster	1	2	3
1.8 Kleintüren	1	2	3
1.9 Kleinfenster/Türen	1	2	3
1.10 Kleintüren/Türen	1	2	3
1.11 Kleinfenster/Türen/Türen	1	2	3
1.12 Kleintüren/Türen/Türen	1	2	3
1.13 Kleinfenster/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.14 Kleintüren/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.15 Kleinfenster/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.16 Kleintüren/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.17 Kleinfenster/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.18 Kleintüren/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.19 Kleinfenster/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3
1.20 Kleintüren/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen/Türen	1	2	3

- 1 **Ausschluss** von klimaschädlichen Baustoffen (z.B. HFKW-hältige Baustoffe)
- 2 **Vermeidung** von Baustoffen, welche in einer oder mehreren Phasen des Lebenszyklus Schwächen aufweisen (z.B. PVC)
- 3 **Forcierung** des Einsatzes von Baustoffen die über den gesamten Lebenszyklus sehr gute Eigenschaften aufweisen (Ökologisch geprüfte Bauprodukte)
- 4 **Ökologisch optimierter Einsatz** von Baustoffen und Konstruktionen im Gebäude Ökokennzahlbewertung des Gebäudes

---

---

---

---

---

---

---

---

## Qualitätssicherung klima:aktiv haus

klima:aktiv Kriterium D2 Raumlufte:

- Frischluftanlage optimiert oder
- Komfortlüftung mit WRG optimiert
- Verlegewerkstoffe emissionsarm
- Bodenbeläge emissionsarm
- Holzwerkstoffe emissionsarm
- Wand und Deckenanstriche emissionsarm
- Messung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe und Formaldehyd

→ Gesundes, qualitätsgesichertes Innenraumklima

[www.klimaaktivhaus.at](http://www.klimaaktivhaus.at) und [www.ixbau.at](http://www.ixbau.at)



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vibrationen und elektromagnetische Felder

- Mehr Schutz vor tiefen Frequenzen, auch von Nachbarn (Schönbäck et al., 2006)
- Mobilfunk
  - Aktuelle Studien belegen klar die biologische Wirkung durch elektromagnetische Felder des Mobilfunks auf den Menschen auch unterhalb der derzeitigen EU-Richtwerte.
  - *„Auf Grund dieser äußerst unbefriedigenden Situation sind die Umweltschutzverbände der Ansicht, dass das Vorsorgeprinzip beim weiteren Ausbau des Mobilfunknetzes unbedingt beachtet werden muss“*, (Umweltschützerin Dr. Andrea Schnattinger)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Licht und Farbe

- 2 bis 5 % der Bevölkerung leiden an seasonal affective disorder (SAD) (Pirek, Kasper, 2004).
- Lichtspektrum, Farben im Innenraum haben Einfluss
  - Farbwiedergabeindex
- Tageslicht durch Architektur
  - Vorsicht bei Sanierungen, Fenstertausch, ggf. Vergrößerung der Fensterflächen erforderlich



---

---

---

---

---

---

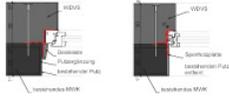
---

---

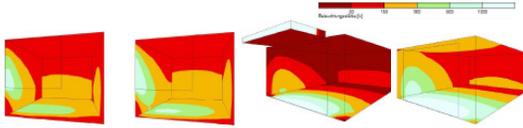
---

---

### Weniger Tageslicht nach Sanierung



3-fach Verglasungen und höhere Rahmenanteile durch die geforderte Rohbaulichte nicht berücksichtigt.  
→ Nettoglasfläche 25 % der Nutzfläche des Raumes.



Grünes Licht - Licht, Luft, Freiraum und Gebäudebegrünung im großvolumigen Passivhauswettbewerb, U. Schneider, G. Birnbauer, F. Brakhan, et. al., Berichte aus Energie- und Umweltforschung 03/2006  
[www.hausderzukunft.at/hwt\\_pdf/bericht\\_gruenes\\_licht\\_0306.pdf](http://www.hausderzukunft.at/hwt_pdf/bericht_gruenes_licht_0306.pdf)



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Transparente Bauteile mit Energiegewinnung



---

---

---

---

---

---

---

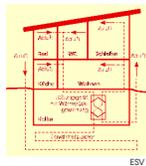
---

---

---

### Lärmschutz und Akustik

- 32 % der Bevölkerung lebt in Zonen mit einer Straßenverkehrslärmbelastung über dem geltenden Grenzwert für Lärmschutz an Bundesstraßen. Neu: EU-Umgebungslärm-Richtlinie 2002/49/EG  
→ Passivhaus-Technologie bringt hier Erleichterungen (Lüftungssysteme mit Filterung, Fenster)
- Schallschutz im Wohnbau durch Fremdüberwachung  
– IBO Ökopass
- Akustik von Aufenthaltsräumen



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Wohlbefinden in Innenräumen – Qualität sichern

Eigenverantwortung und Vorsorge!

Hilfreiche Instrumente sind umfassende Qualitätssysteme  
mit Planungszielen und Nachweisen:

- Total Quality: [www.argeta.at](http://www.argeta.at)
- IBO Ökopass: [www.ibo.at](http://www.ibo.at)
- klima:aktiv haus: [www.klimaaktivhaus.at](http://www.klimaaktivhaus.at)

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---