



MdR Web-Seminar 07

Raumklimaparameter

8 Wissensbausteine (WB) zur Beratung eines normengerechten, rechtssicheren, gesundheits- und umweltverträglichen Raumklimas:

WB1	Grundlagen
WB2	Definitionen
WB3	Werkstoffkunde
WB4	Baustoffqualität
WB5	Haustechnik
WB6	Wohnbehaglichkeit
WB7	Raumklimaparameter
WB8	Raumklimaprüfung

WB7 ***Raumklimaparameter***

Die Raumklimaparameter werden verständlich erklärt. Das Raumklima teilt sich auf in biologische, chemische und physikalische Parameter. Chemische und biologische Anteile findet man in der Raumluft oder im Hausstaub. Temperatur, Feuchte, Luftbewegung, Licht, Schall/Akustik, Thermik gehören zu den physikalischen Faktoren. Schadstoffe wie CO₂, Radon, Feinstaub, Schimmel, VOC, Asbest, KMF, PAK, Holzschutzmittel PCP / Lindan, PCB, EDC, SVOC, POM, Gerüche und Raumluftsäuren (Abkürzungen werden in einem MdR – Glossar erklärt) werden erklärt und es wird gezeigt, wie sie gemessen und bewertet werden.

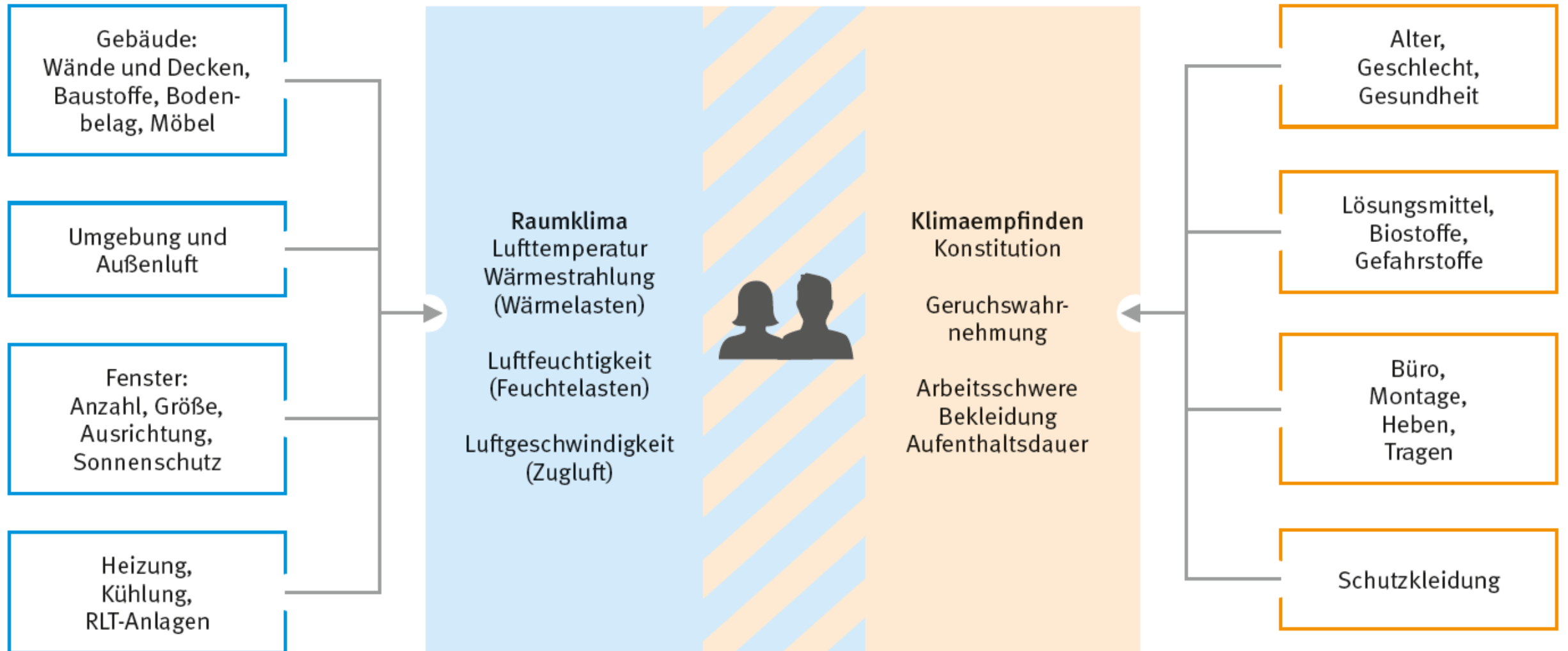


Abbildung 1: Einflussfaktoren auf das Raumklima und das Klimaempfinden

Klimafaktoren

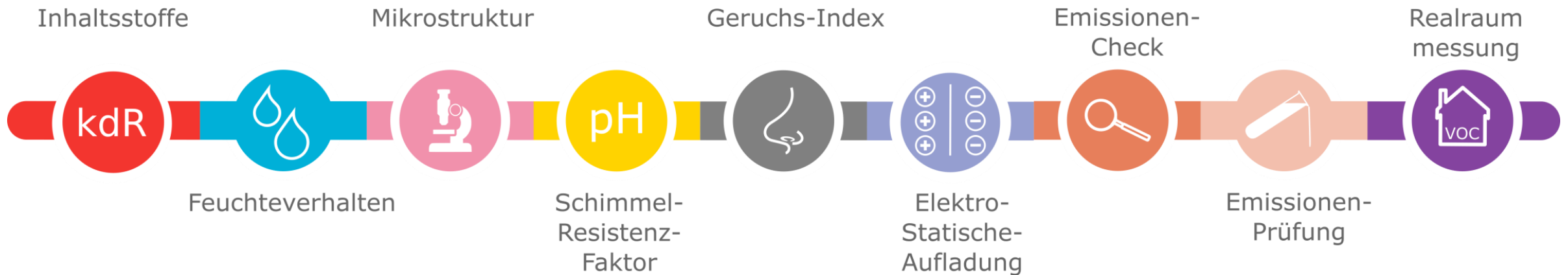
(Grundlagen: SBM, DIN EN 15251...)

1. Feuchte: Schimmel, Bakterien, Parasiten...
2. Gefahrstoffe: Asbest, PCP/Lindan, PAK, Mineralwollfasern...
3. Schadstoffe: Richtwerte für VOC, SVOC wie Alkohole, Terpene...
4. Wirkstoffe und physikalische Raumklimafaktoren: Gerüche, Licht, Wärme, Feuchte ...
5. Haustechnik, Nutzerverhalten...

Raumklima - Sensormesseinheiten

- Material- u. Luftfeuchte (rel.Lf)
- Material- und Raumlufttemperatur (% ρ , dgts, g/cm³)
- Geruch in Gi (-intensität), Gh (-hedonik), Gn (-note), Ga (-akzeptanz)
- VOC, Formaldehyd, Radon (Bq/m³/Zeit), CO₂ (ppm), CO, NO₂, TVOC, VVOC, Carbonsäuren (mg/m³)
- Partikel (PM 0,3-10) - quantitativ
- Hausstaub (mg/kg) - qualitativ
- Schimmel/Pilze/Umweltpilze, Bakterien etc. (Sporenzahl, KBE, Partikel)
- Luftbewegung (m/s), Schall (dB), Licht (flickerfrei, lumen) , E-Statik (V/statisches Feld und Abklingzeit)

Einflussgrößen



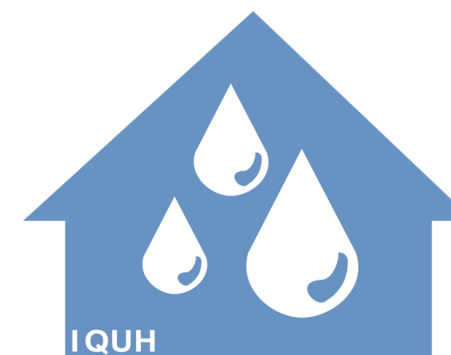
1. Raumklimaregel

- Ein *gutes Raumklima und eine behagliche Wohnumgebung* liegt im Allgemeinen dann vor, wenn vom Raumnutzer Geruch, Licht- und Schallverhältnisse, Farben, Luftzug, Wärmestrahlung, Lufttemperatur sowie Luftfeuchte als angenehm empfunden werden.
- Für sensible Personen sollten allergieauslösende Faktoren, elektrische und statische Felder und vermeidbarer Hausstaub vorsorglich vermieden werden.



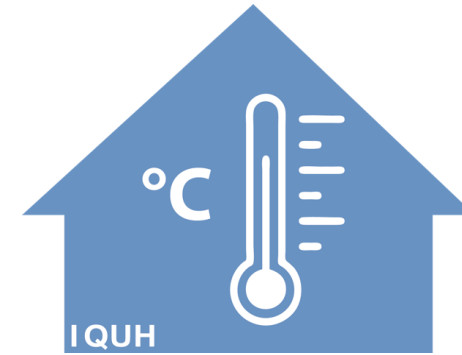
2. Raumklimaregel

- Die **relative Luftfeuchte** sollte im Sommerhalbjahr maximal 70 Prozent betragen. Langanhaltend hohe Luftfeuchte kann Schimmelbildung begünstigen oder die Parasitenbildung wie Milben fördern.
- Trockene oder zugige Luft ist für Haut- und Schleimhautirritationen verantwortlich, daher sollten 30 Prozent relative Luftfeuchte nicht unterschritten werden, damit die Augen und Nasen- sowie Rachenschleimhäute nicht austrocknen, weil sie dann zu Entzündungen bzw. Erkältungen neigen.
- Werden 40 Prozent unterschritten sind möglichst schon Gegenmaßnahmen durchzuführen, um Erkältungskrankheiten wegen zu trockenen Schleimhäuten vorzubeugen.
- Ab Werten unter 25 Prozent müssen dringend Maßnahmen ergriffen werden.
- Bestimmte Pflanzen eignen sich für die Innenraumbefeuchtung. Empfohlen werden je nach Größe



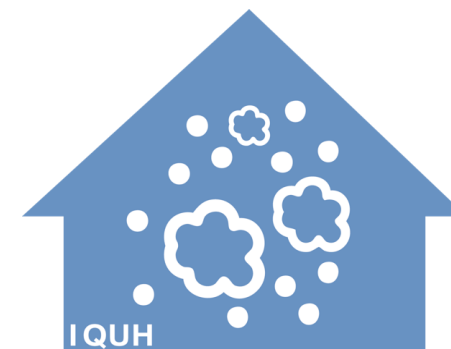
3. Raumklimaregel

- Die meisten Raumnutzer empfinden eine **Lufttemperatur** von 20 bis 22 Grad Celsius als behaglich, je nach Art der Beschäftigung oder Nutzungsart.
- Ab 25 Grad Celsius Raumtemperatur sollte man vorsorglich geeignete Sonnenschutzmaßnahmen oder Kühlmaßnahmen ergreifen.
- Werden 30 Grad Celsius über mehrere Stunden überschritten, ist ein Raum grundsätzlich nicht mehr als Wohn-, Schul- oder Arbeitsplatz geeignet.



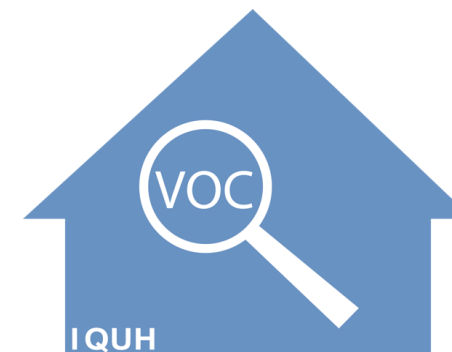
4. Raumklimaregel

- Der **Feinstaubwert** sollte im Durchschnitt und bei trockener und normaler Wetterlage nur geringfügig höher sein als im Außenbereich.
- Der Partikelanteil in der Raumluft sollteppm nicht übersteigen. (WorstCaseTest)
- Bei erhöhten Werten sollte ein Hygieneplan erstellt werden und möglicherweise muss die hereingelüftete Außenluft gefiltert werden.



5. Raumklimaregel

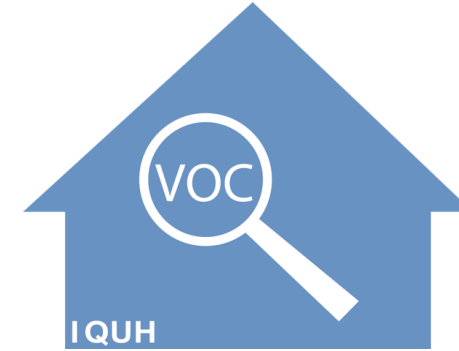
- Der **Formaldehydwert** sollte kurz vor einem Lüftungsintervall (ca. 2-3 Std.) unterhalb $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.
- Bei auffälligen Langzeitwerten (6-8 Std.) ohne Lüftung sollte ein Klima- und Lüftungsplan erstellt werden.



Fa. Trotec

6. Raumklimaregel

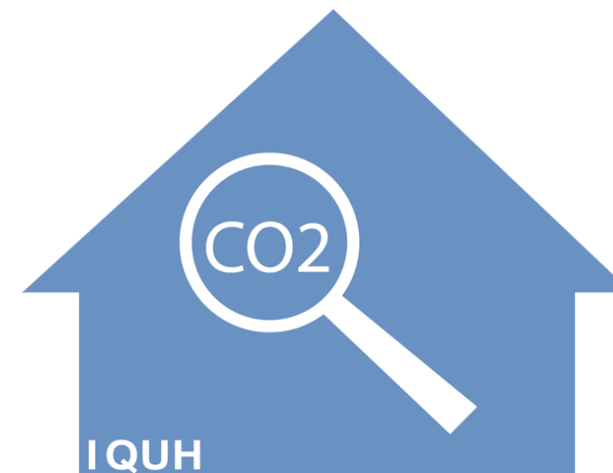
- Die **VOC Werte** sollten unterhalb aller UBA/AIR - Richtwerte liegen, ansonsten sollte ein Klima- und Lüftungsplan erstellt werden.
- VOC durch Schimmel sind geruchssensorisch auszuschließen.



Fa. Trotec

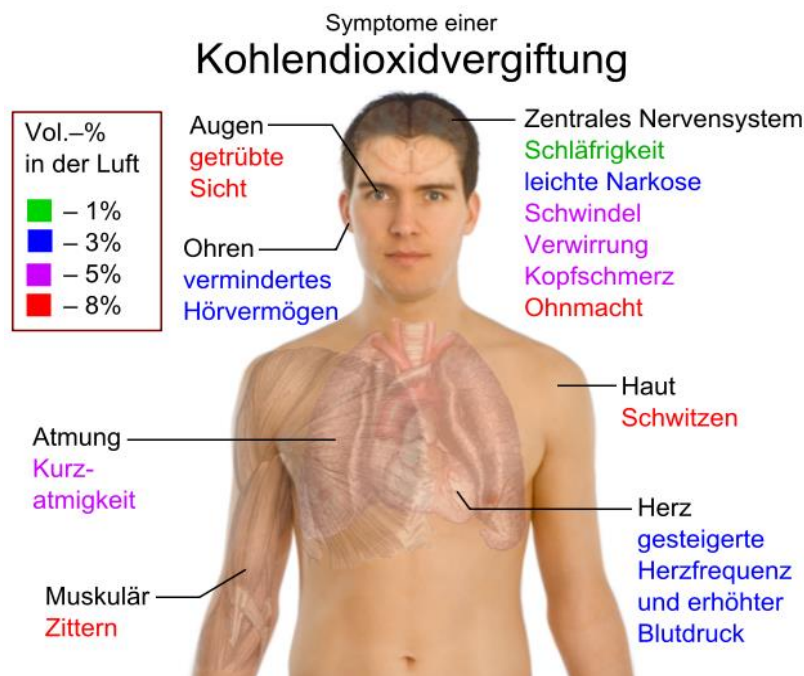
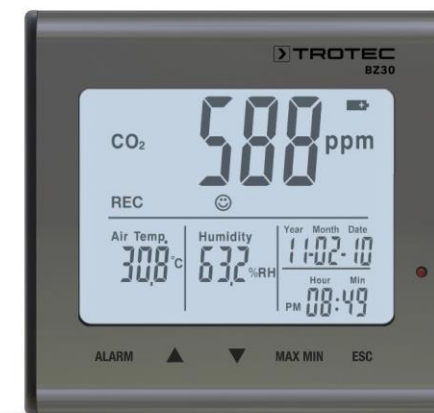
7. Raumklimaregel

Der **CO₂ Wert** sollte 850 ppm nicht überschreiten und vorsorglich durch Lüften gesenkt werden.



Symptome einer Kohlendioxidvergiftung

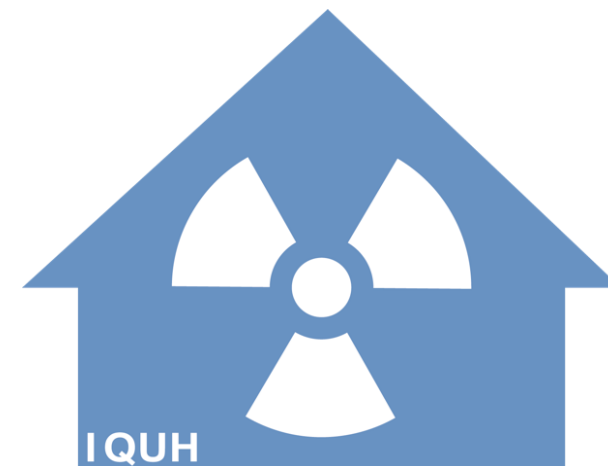
Vol.-% in der Luft	Symptome
1%	Zentrales Nervensystem Schläfrigkeit leichte Narkose
3%	Schwindel Verwirrung
5%	Kopfschmerz Ohnmacht
8%	Augen: getrübbte Sicht Ohren: vermindertes Hörvermögen Haut: Schwitzen Herz: gesteigerte Herzfrequenz und erhöhter Blutdruck Atmung: Kurzatmigkeit Muskulär: Zittern

Fa. Trotec

8. Raumklimaregel

- Der **Radonwert** sollte 100 Bq/m³ nicht überschreiten.
- Bei Überschreitung sollte eine professionelle Langzeitmessung folgen und eine Absperr- u. Lüftungsplanung erstellt werden.



9. Raumklimaregel

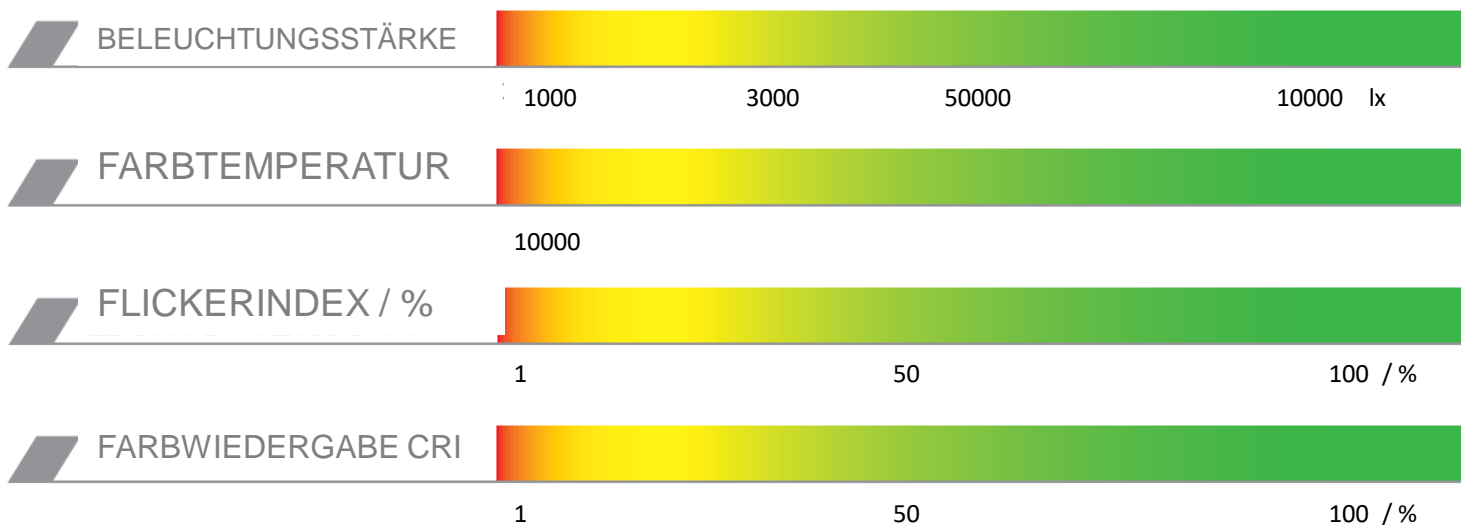
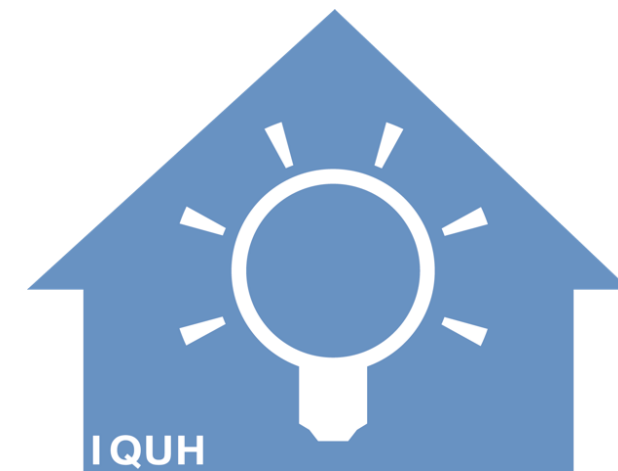
Die durchschnittliche ***Luftgeschwindigkeit*** sollte maximal 0,15 Meter pro Sekunde betragen.



Fa. Trotec

10. Raumklimaregel

Künstliches **Licht** sollte nahezu flickerfrei sein und über ein natürliches Farb- bzw. Tageslichtspektrum verfügen. Das Licht wird der Art der Tätigkeit angepasst.



Fa. Gossen

Raumluft- messung



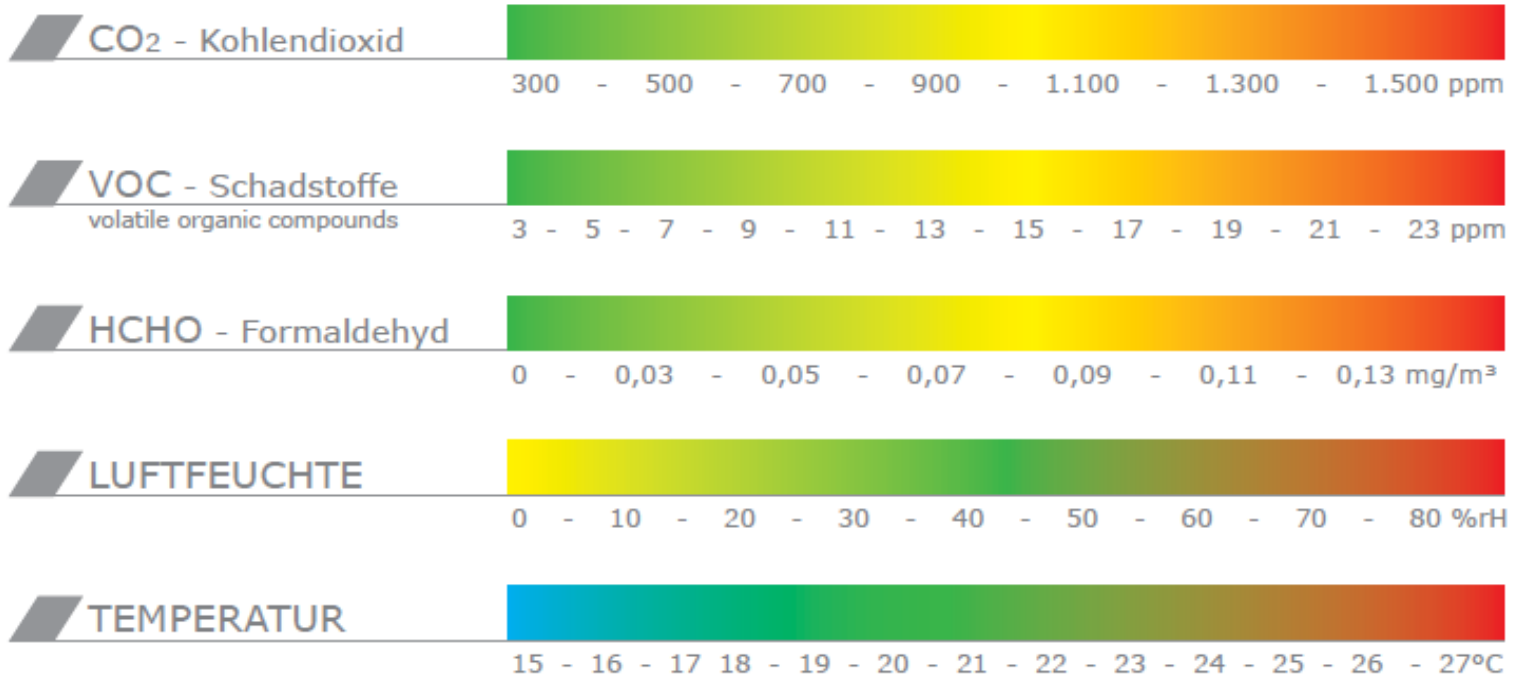
Grundlagen der Lüftung



KLIMAPARAMETER

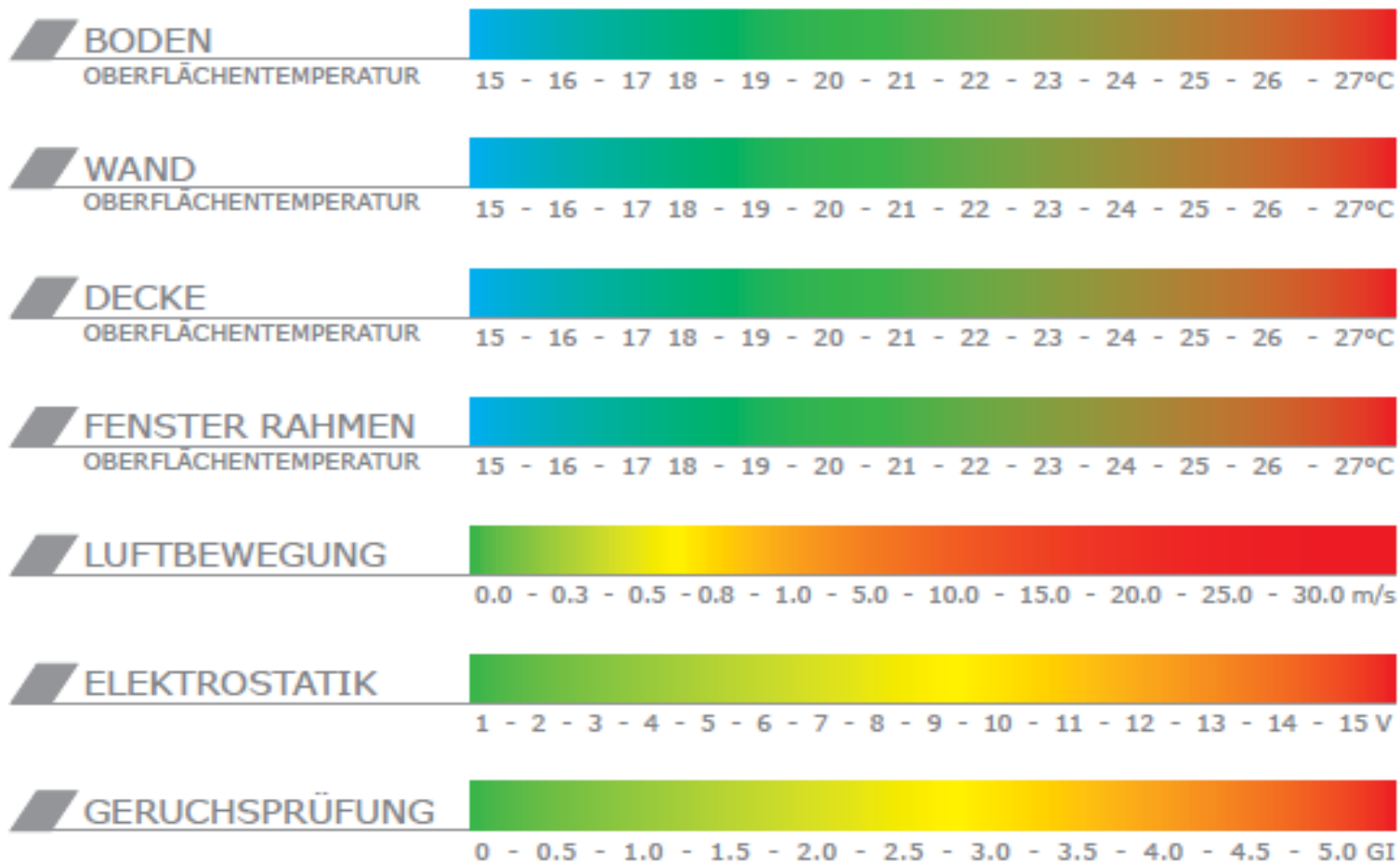
Lufttemperatur °C	Aussen:	Innen:
Luftdruck hPa	Aussen:	Innen:
Luftfeuchte rH%	Aussen:	Innen:
Windgeschwindigkeit m/s	Aussen:	Innen:
Niederschlag	Aussen:	
Bewölkung	Aussen:	

RAUMLUFTPARAMETER



MESSPROTOKOLL

RAUM- und BAUTEILPARAMETER



PHYSIKALISCHE STÖRFELDPARAMETER

HOCHFREQUENZEN

MOBILFUNK | DECT | WLAN

0.1 - 2.5 - 5.0 - 9.0 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

NIEDERFREQUENZEN

KAPAZITIVE ANKOPPLUNG

0.1 - 0.3 - 0.5 - 0.7 - 0.9 - 1.1 - 1.3 - 1.5 - 1.7 - 1.9 V

SICHERUNG Nr.

an:

aus:

LICHTINTENSITÄT

10 - 50 - 100 - 500 - 1000 - 3.500 - 10.000 - 20.000 Lux

SCHALLPEGEL

10 - 20-30 - 40-50 - 60 - 60-80 - 80-90 - 85 - 100 dB

RADON

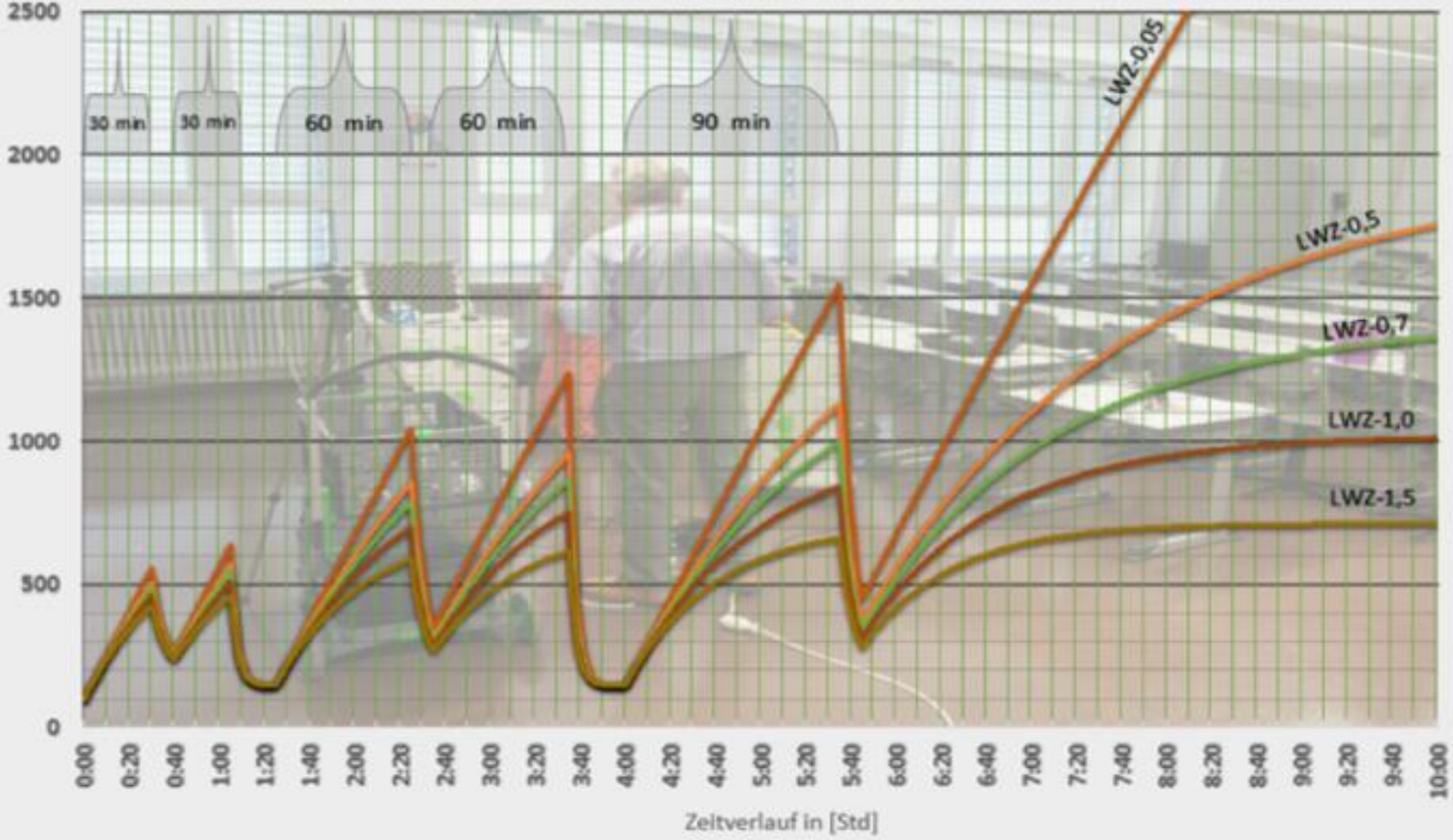
20 - 40 - 60 - 80 - 100 - 120 - 140 - 160 - 180 - 200 Bq/m^3

Simulation de TVOC-Konzentration bei verschiedenen LWZ

Gebäude:Neubau | Simulationsraum: Innenraum 25m² | Materialqualität(IAQ): Standard

Beladungsfaktor:2 Erwachsene | Klimadaten:21°C, 50% rLF | Verschleißvarianten: 2x30 min; 2x 60 min; 1x 90 min

TVOC-Konzentration in [µg/m³]



- TVOC-Emissionen LWZ 0,05
- TVOC-Emissionen LWZ 0,5
- TVOC-Emissionen LWZ 0,7
- TVOC-Emissionen LWZ 1,0
- TVOC-Emissionen LWZ 1,0
- TVOC-Emissionen LWZ 1,5