

CO2-Raumluft-Rechner

4.3.2019, aho

CO2-Gehalt Zuluft 0,050% = 500 ppm (280 ppm vorindustriell, 410 pp Global Feb. 2019, 500 ppm Stadt?)
 CO2-Gehalt Mensch 4,000% = 40.000 ppm (ziemlich konstant, siehe co2online.de)

Frischluft-Volumen

Raumgröße 12,0 m2 Raumhöhe 2,50 m
 Raumvolumen 30,0 m3 = 30.000 l
 Luftwechselrate 1,0 pro h
 Frischluft-Volumen 30,0 m3/h = 30.000 l/h

Atemvolumen Mensch

körperliche Aktivität
 Atemvolumen/min 10 l/min = 600 l/h (4 ... 50 l/min)

Mischgehalt	0,127%	=	1.275 ppm
-------------	--------	---	-----------

oder notwendige Luftwechselrate für

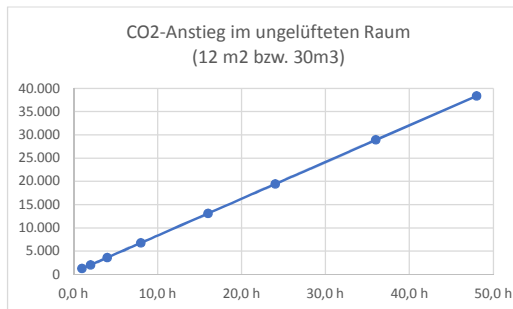
CO2-Gehalt < 0,100% = 1.000 ppm

Luftwechselrate (min.)	für max.	1.000 ppm ist	1,56 pro h
------------------------	----------	---------------	------------

CO2-Anstieg im ungelüfteten Raum (12 m2 bzw. 30m3)

Anfangs-CO2-Menge 15 l CO2
 Produktions-CO2 23,7 l/h CO2

1,0 h	38,7 l CO2	0,129% =	1.290 ppm
2,0 h	62,4 l CO2	0,208% =	2.080 ppm
4,0 h	109,8 l CO2	0,366% =	3.660 ppm
8,0 h	204,6 l CO2	0,682% =	6.820 ppm
16,0 h	394,2 l CO2	1,314% =	13.140 ppm
24,0 h	583,8 l CO2	1,946% =	19.460 ppm
36,0 h	868,2 l CO2	2,894% =	28.940 ppm
48,0 h	1152,6 l CO2	3,842% =	38.420 ppm
6,3 h	MAK 1	0,500% =	5.000 ppm
11,4 h	MAK 2	0,900% =	9.000 ppm
63,3 h	Narkose	5,000% =	50.000 ppm
101,3 h	Tod (30-60')	8,000% =	80.000 ppm



CO2-Messwert Luftqualität Innenluft

< 800 ppm sehr gute Luftqualität
 800-1000 ppm gute Luftqualität
 1000-1200 ppm befriedigende Luftqualität
 1200-1500 ppm ausreichende Luftqualität
 1500-1800 ppm gerade noch ausreichende Luftqualität
 - Lüften erforderlich
 1800-2400 ppm mangelhafte Luftqualität - macht müde
 - dringend Lüften
 > 2400 ppm vermindert die Leistungsfähigkeit -
 längeres Lüften erforderlich

CO2-Messwert Luftqualität Außenluft

380-420 ppm Ganz saubere Luft, z.B. bei starkem Wind vom Atlantik. 400 ppm wurden im Jahr 2014 als Welthintergrundwert auf dem Berg Mauna Loa auf Hawaii gemessen.
 420-440 ppm sehr gute Luftqualität
 440-480 ppm gute Luftqualität
 480-520 ppm befriedigende Luftqualität
 520-620 ppm ausreichende Luftqualität: Die Luft enthält schon erhebliche Anteile von Resten aus Verbrennungsprozessen und ist schon „alt“ und wenig durchmischt.
 620-700 ppm mangelhafte Luftqualität
 > 700 ppm deutlich belastete Luft

MAK: 5000 ppm / 9100 ppm;
 Kopfschmerz/Schwindel ab 50.000 ppm;
 Tod (30-60 Min.): 80.000 ppm;

Quellen: (abgerufen am 4.3.2019)

- https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gl_trend.html
- http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html
- <http://www.klimaretter.info/umwelt/nachricht/23013-co2-gehalt-uebersteigt-410-ppm>
- <https://www.donnerwetter.de/deutschland/co2-eifel.htm>
- <https://www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/wie-viel-co2-atmet-der-mensch-aus-8518/>
- https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Luft_und_Strahlung/Luftqualitaet.html
- <https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/messwerte/index.htm>
- <http://www.wissenwiki.de/Kohlenstoffdioxid>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffdioxid>
- <https://www.lufft.com/blog/fuenf-gruende-warum-die-ueberwachung-der-co2-konzentration-eine-gute-idee-ist/>

Kohlenstoffdioxid-anteil in der Atemluft	Gefährdung und Auswirkung bei zunehmender Kohlenstoffdioxidwirkung
ca. 0,5 - 1 Vol.-% entspricht ca. 9 bis 20 g/m³	Bei nur kurzzeitiger Einatmung generell noch keine besonderen Beeinträchtigungen der Körperfunktionen.
ca. 2 - 3 Vol.-% entspricht ca. 35 bis 60 g/m³	Zunehmende Reizung des Atemzentrums mit Aktivierung der Atmung und Erhöhung der Pulsfrequenz.
ca. 4 - 7 Vol.-% entspricht ca. 70 bis 130 g/m³	Verstärkung der vorgenannten Beschwerden; zusätzlich Durchblutungsprobleme im Gehirn, Aufkommen von Schwindelgefühl, Brechreiz und Ohrensausen.
ca. 8 - 10 Vol.-% entspricht ca. 140 bis 180 g/m³	Verstärkung der vorgenannten Beschwerden bis zu Krämpfen und Bewusstlosigkeit mit kurzfristig folgendem Tod.
> 10 Vol.-%	Tod tritt kurzfristig ein.