

Interessante Fakten zum Innenraumklima

zehnder
always the best climate

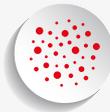
(Quelle: Faktor Verlag AG, Themenheft Nr. 52 «Raumluft in Schulbauten», www.faktor.ch)

Das ideale Innenraumklima

Temperatur 21 bis 23 °C



geringer Anteil an Feinstaub und Reizstoffen



Relative Luftfeuchtigkeit
40 bis 60 %

CO₂-Konzentration
< 1000 ppm



Faktoren wie Lärm, Beleuchtung,
Zugerscheinungen

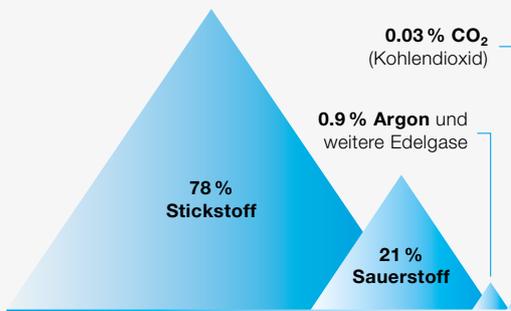
CO₂ in der Raumluft



CO₂-Konzentration in Innenräumen

< 1000 ppm	hervorragend
1000 – 1400 ppm	gut
1400 – 2000 ppm	schlecht
> 2000 ppm	inakzeptabel
> 3000 ppm	gesundheitsschädigend

Daraus besteht Luft



Ausserdem enthält die Luft auch Staub, Pollen sowie Pilzsporen

Der menschliche Atem



13 Mal atmet ein Erwachsener pro Minute

Das sind rund **600 ml Luft pro Atemzug**, was etwa **8 Liter Luft pro Minute** ergibt oder **480 Liter pro Stunde**, rund **11 500 Liter pro Tag** und etwa **300 Millionen Liter Luft im gesamten Leben**

3000 verschiedene Substanzen gibt der Mensch beim Ausatmen und durch Transpiration an die Umgebung ab, davon allein **40 Gramm Wasserdampf pro Stunde**

Ein menschlicher Atemzug enthält etwa 30 000 ppm CO₂*

* 1000 ppm (parts per million) = 1000 Kohlendioxid-Moleküle auf 1 Million Luftteilchen

Hätten Sie's gewusst?

90%

der Zeit verbringen Menschen in Westeuropa in Innenräumen

80%

weniger Wärmeverlust verursacht eine mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung verglichen mit dem manuellen Lüften (theoretischer Wert)

14%

der Erwachsenen und 10% der Kinder leiden unter Asthma – sie zeigen bei schlechter Luft mehr Symptome

20%

der Menschen in der Schweiz sind auf Pollen allergisch

Interessante Fakten zu Kohlenstoffdioxid (CO₂)

(Quelle: Faktor Verlag AG, Themenheft Nr. 52 «Raumluft in Schulbauten», www.faktor.ch)

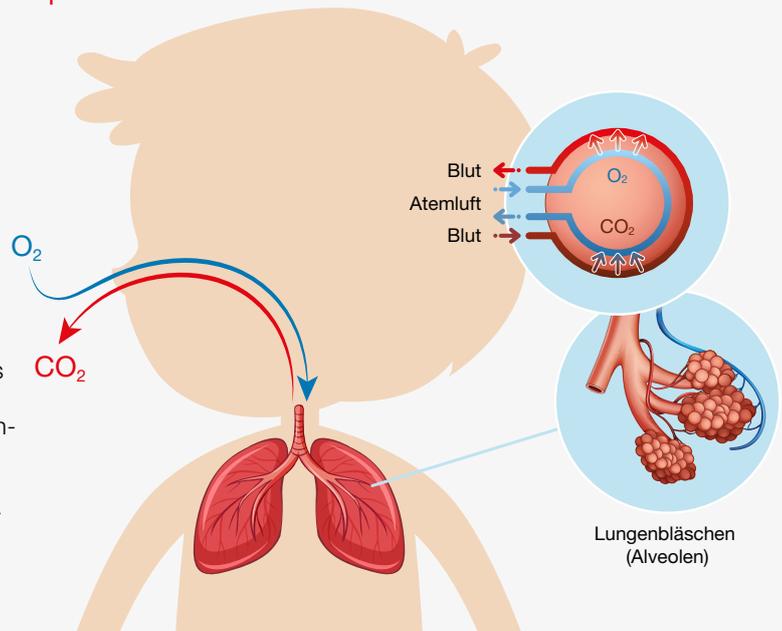
Kohlenstoffdioxid im menschlichen Körper

Der Sauerstoff aus der Luft wird im Körper für die Verbrennung von Nahrungsbestandteilen und damit für die Energieerzeugung benötigt. Bei diesem Prozess entsteht im Körper CO₂, das über das Blut in die Lunge transportiert wird.

In den Lungenbläschen tritt Sauerstoff ins Blut über und wird auf die Körperzellen verteilt. Währenddessen wird das im Blut enthaltene CO₂ an die Atemluft in der Lunge abgegeben und dann ausgeatmet.

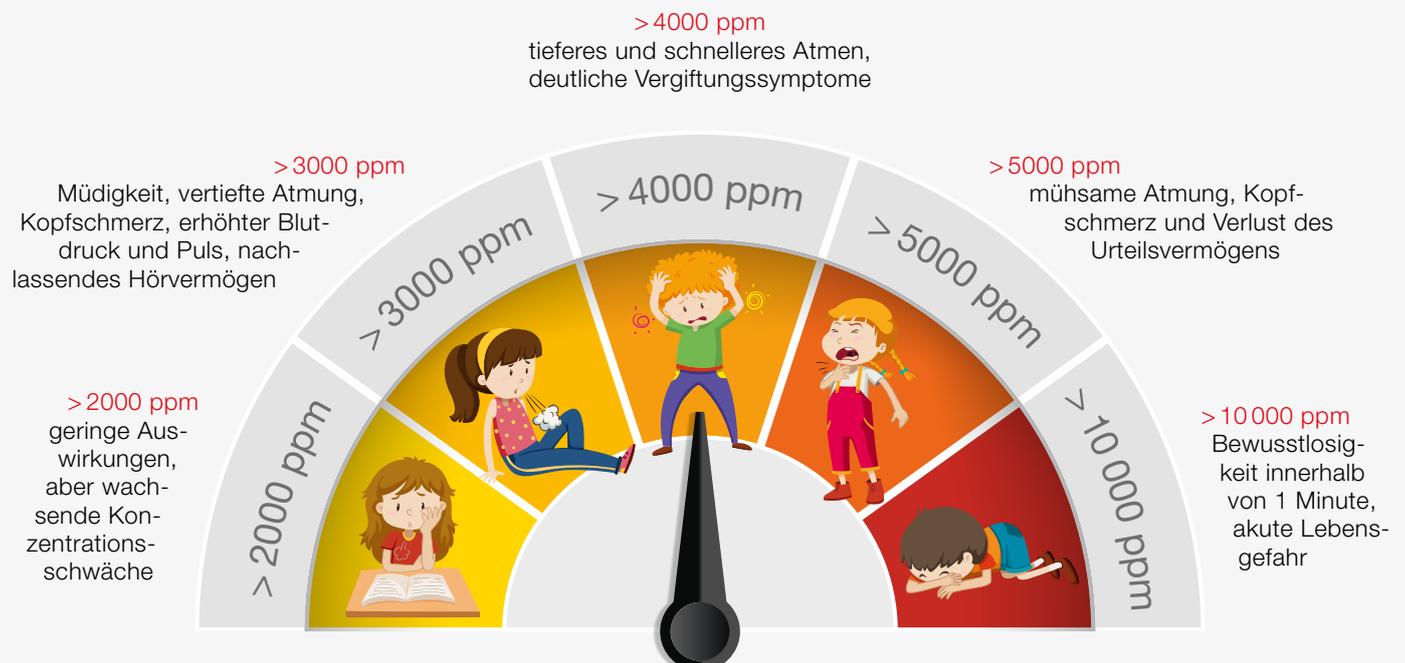
O₂ und CO₂ bewegen sich immer in Richtung der jeweils niedrigeren Konzentration. Auf diese Weise wird ein bestimmtes Gleichgewicht zwischen Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid im Körper aufrechterhalten. Ist die CO₂-Konzentration bereits in der eingeatmeten Luft erhöht, kann das Kohlenstoffdioxid aus dem Blut nicht in der notwendigen Menge in die Lunge übertreten. Folglich kann das Blut auch nicht genügend Sauerstoff aufnehmen.

Die Folge ist eine Kohlendioxidvergiftung (Hyperkapnie).



Das Problem in geschlossenen, schlecht belüfteten Räumen ist also nicht etwa mangelnder Sauerstoff, sondern ein Zuviel an Kohlenstoffdioxid in der Atemluft.

Auswirkungen von zu hohem CO₂-Gehalt in der Raumluft



Interessante Fakten zur Schullüftung

zehnder
always the
best climate

(Quelle: Faktor Verlag AG, Themenheft Nr. 52 «Raumluft in Schulbauten», www.faktor.ch)



Fakt 1

Eine gute Schullüftung hört man nicht



Fakt 4

Nichts, was krecht und fleucht, gelangt ins Klassenzimmer



Fakt 2

Eine gute Schullüftung verursacht keine Zugluft



Fakt 5

Eine gute Schullüftung enthält Filter, die Pollen aus den Klassenzimmer fernhalten



Fakt 3

Frische, unverbrauchte Luft sorgt für Vitalität, Wohlbefinden und gute Konzentrationsfähigkeit



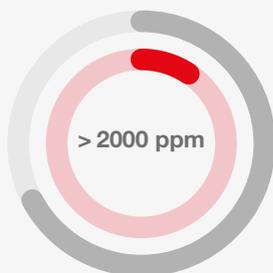
Fakt 6

Eine gute Schullüftung erlaubt auch das Öffnen der Fenster zur Stosslüftung

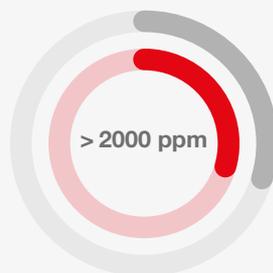
CO₂-Gehalt der Luft in Schulräumen

Laut BAG (Bundesamt für Gesundheit) soll der CO₂-Pegel in Schulräumen für optimale Lernbedingungen unter 1400 ppm liegen. Regelmässiges Überschreiten eines CO₂-Pegels von 2000 ppm erfordert sofortige Massnahmen.

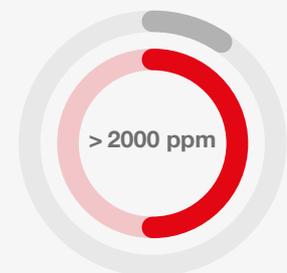
Anzahl ungenügend belüfteter Klassenzimmer in der Schweiz



In **67 %** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 10 %** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich



In **30 %** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 30 %** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich



In **10 %** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 50 %** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich

Fakt ist: 60 000 Schulzimmer in der Schweiz sind ungenügend belüftet!

(Quelle: Studie BAG 2013 – 2015)

