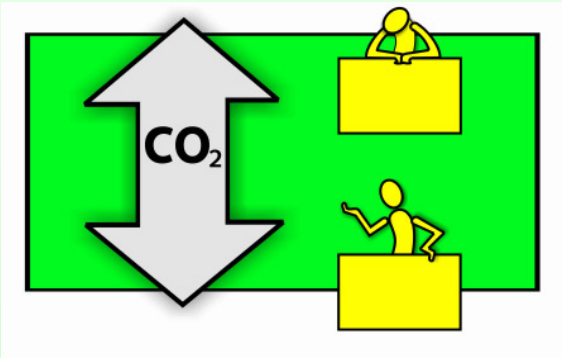
Gesundheitsamt Freie Hansestadt Bremen

Gesundheit und Umwelt

Keine Chance für dicke Luft, bei der die Leistungsfähigkeit verpufft !

Luftqualität in Unterrichtsräumen anhand des Indikators Kohlendioxid (CO_2) – prüfen – bewerten – verbessern



56. Bremerhavener MNU-Tagung
16./17. November 2009
Gesundheitsamt Bremen

Luftqualität in Unterrichtsräumen anhand des Indikators Kohlendioxid (CO_2) – prüfen – bewerten – verbessern

Übersicht

- CO_2 - kein neues Thema
- Gesundheitliche Wirkungen von CO_2
- Bewertung von CO_2 in der Raumluft
- CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen
- Einflussfaktoren und Empfehlungen

CO_2 – <u>kein</u> neues Thema!

„Zahlreiche Untersuchungen der Schullokale verschiedener Orte auf Kohlensäuregehalte haben gelehrt, daß die Luftverunreinigung in der Regel eine beträchtliche, mitunter eine sehr weitgehende ist.

Gewöhnlich ist die Luft im Schulzimmer bereits vor Beginn des Unterrichts im Sinne des PETTENKOFER'schen Maximums als verdorben zu bezeichnen."

Burgerstein/ Netolitzky (1902): Handbuch der Schulhygiene

Gesundheitliche Wirkungen erhöhter CO_2-Konzentrationen in der Raumluft

- Kopfschmerzen, Schwindel
- Halsschmerzen, Atemwegsinfektionen
- **Konzentrationsschwäche, Müdigkeit**
- Infektionserkrankungen
- Fehltage

Gesundheitliche Wirkungen der CO_2-Konzentration in der Raumluft

Studie des Instituts für interdisziplinäre Schulforschung, Uni Bremen, 2008:

Die **Senkung** der CO_2-Konzentration ist verknüpft mit

- höherer Aufmerksamkeit
- einer intensiveren Schüler/Lehrer - Kommunikation
- einem reduzierten Geräuschpegel
- einer Senkung der Beanspruchung (gemessen an der Herzfrequenz)

Tiesler et al. (2008) Gesundheitsfördernde Einflüsse auf das Leistungsvermögen im schulischen Unterricht. ISF Bremen.

Gesundheitliche Wirkungen der CO_2-Konzentration in der Raumluft

Studie der technischen Universität von Dänemark, 2006

- Erhöhte Lüftungsraten zeigten bei 70 % der durchgeführten Tests einen signifikanten Effekt bei der Leistungsfähigkeit (Schnelligkeit und Fehlerfreiheit)
- Eine Verdoppelung der Luftzufuhrrate verbesserte die Leistungsfähigkeit um ca. 8 – 14 %
- Die Effekte waren bei Kindern größer als bei Erwachsenen

Wargocki P, Wyon DP (2006) Research report on effects of HVAC on student performance. ASHRAE Journal 48

Bewertung von CO_2 in der Raumluft

Für Lüftungsanlagen: Klassifizierung der Raumluftqualität nach DIN EN 13779*, Ausgabe 09/2007

Hohe Qualität:	< 800 ppm
Mittlere Qualität:	> **800 – 1.000 ppm**
Mäßige Qualität:	> 1.000 – 1.400 ppm
Niedrige Qualität:	> 1.400 ppm

* Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme
Angabe nach DIN als „Erhöhung der CO_2-Konzentration gegenüber der Außenluft“ + 400 ppm für die Außenluft

Bewertung von CO_2 in der Raumluft

Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden, November 2008

Hygienisch unbedenklich:	**< 1.000 ppm**
Hygienisch auffällig:	1.000 – 2.000 ppm
Hygienisch inakzeptabel:	> 2.000 ppm

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

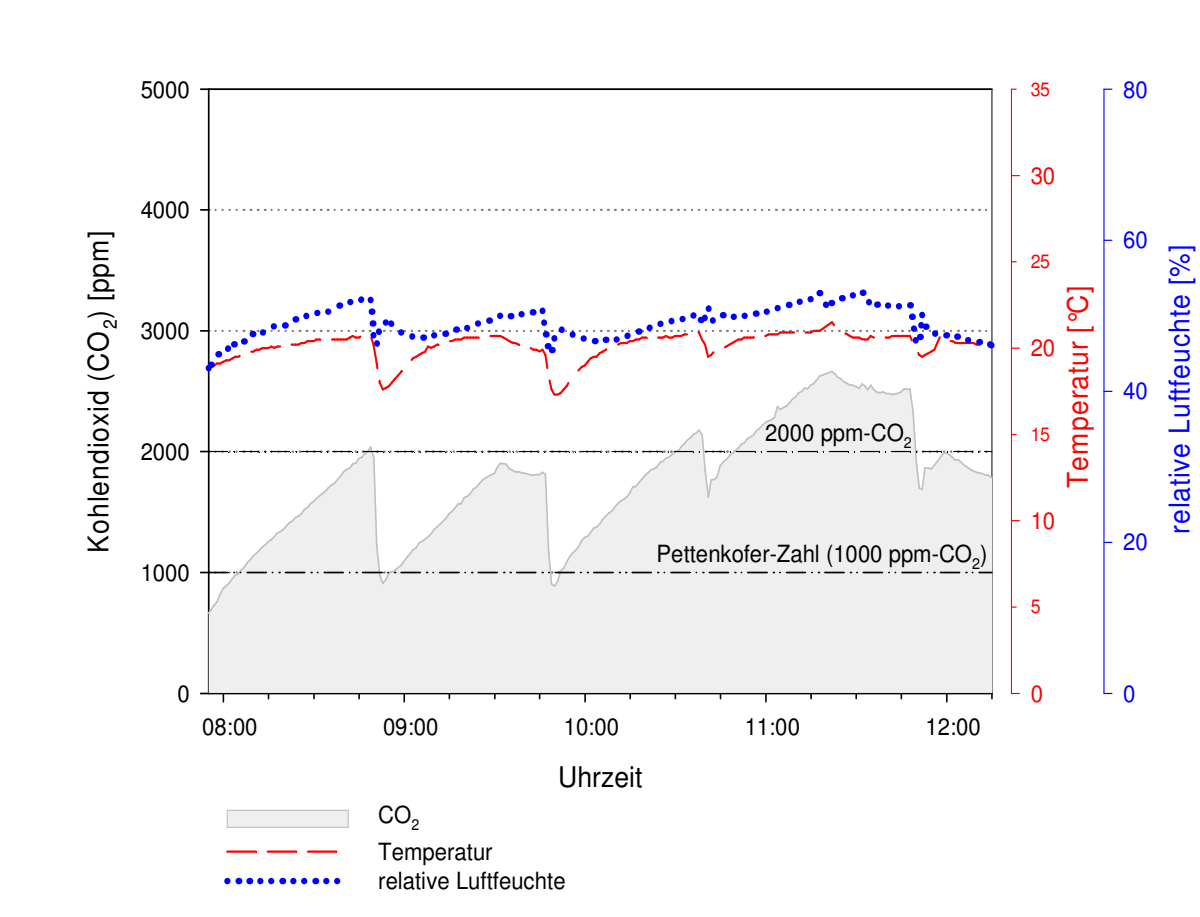


Abb. 2.: Typischer Verlauf der CO_2-Konzentration während der Unterrichtszeit in einer Schule (Quelle: Ad hoc AG Innenraumrichtwerte, Umweltbundesamt, 2008)

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

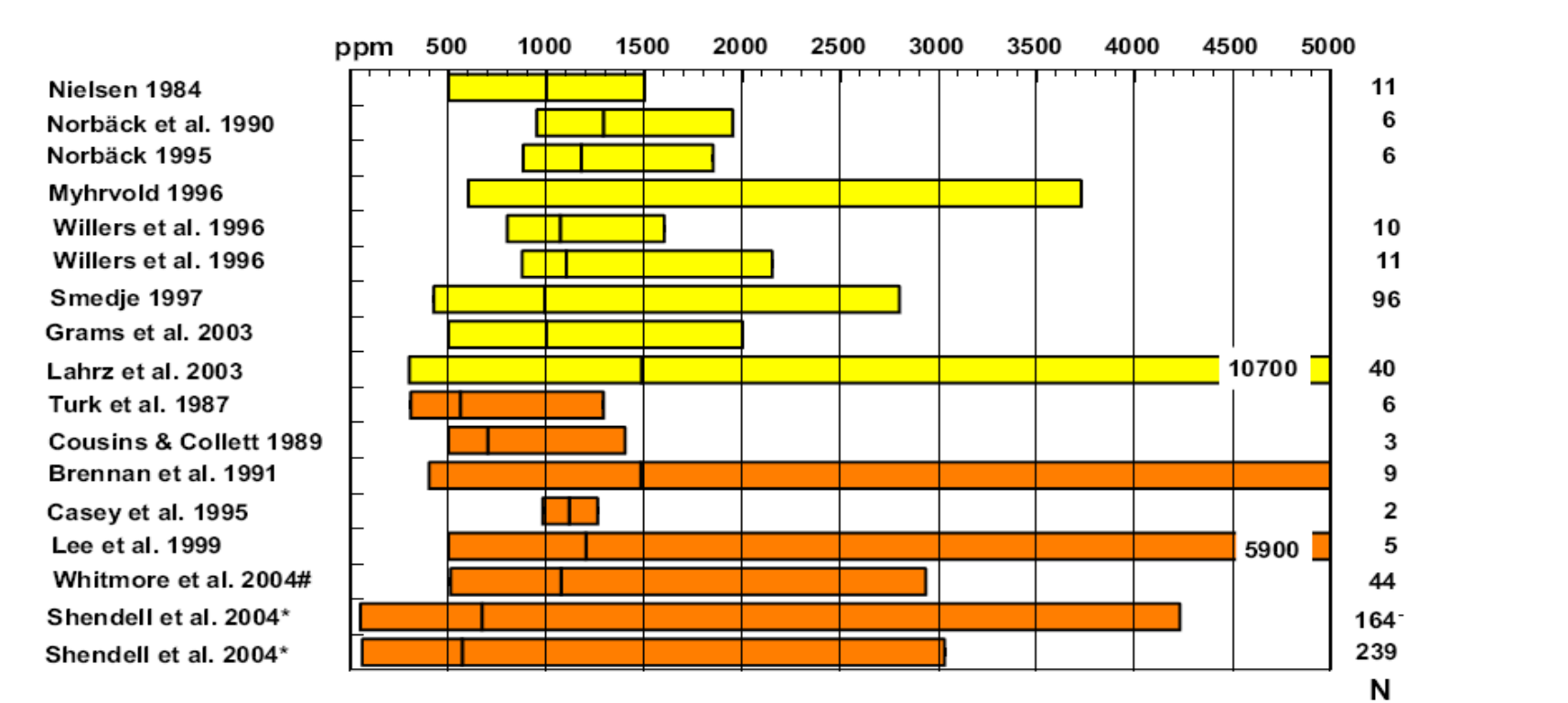


Abb. 3.: Ergebnisse von Studien zu CO_2-Gehalten als Median und Spannweite der Einzelmessergebnisse (obere gelbe Balken: Studien aus Europa; orange Balken: Studien aus Amerika / Quelle: Bayerisches Landesamt für Gesundheit, 2006)

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

➢ Einfluss der Jahreszeit:

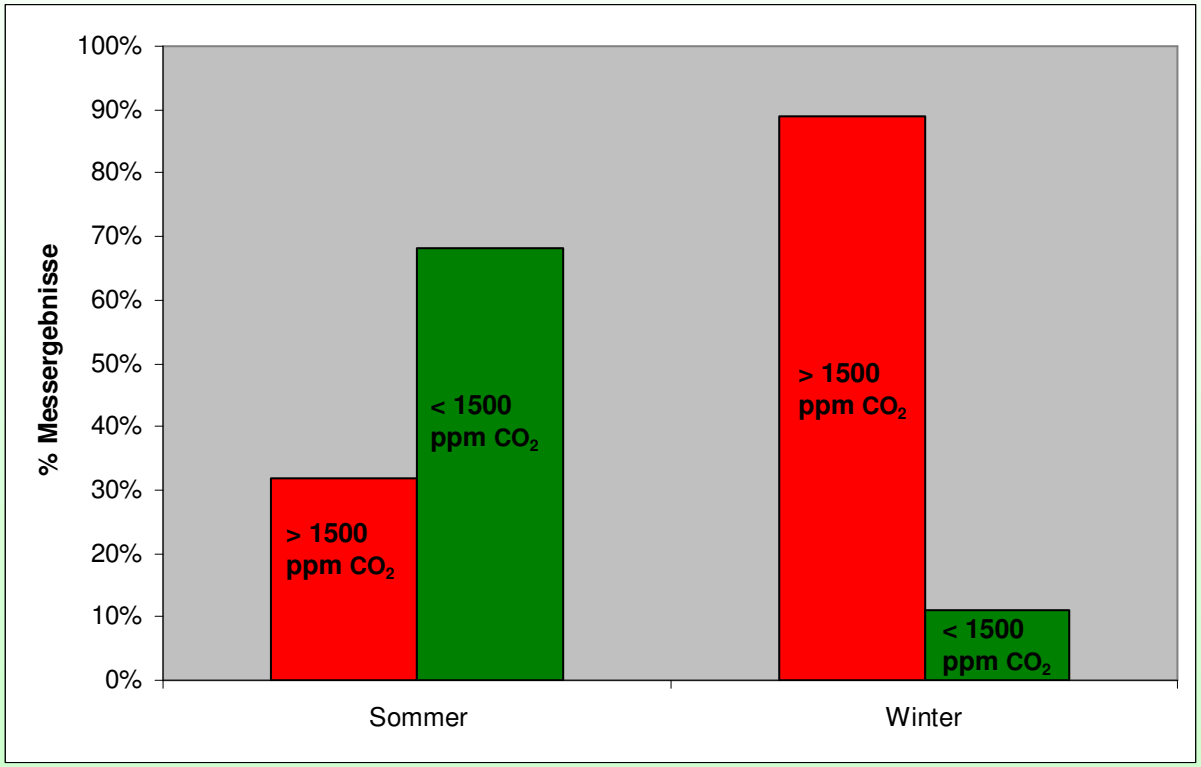


Abb. 5.: CO_2-Messungen in Klassenräumen von 7 Schulen in Niedersachsen
(Sommer: n = 22 Messtage; Winter n = 36 Messtage)
(Quelle: Nds. Schulmessprogramm 2004)

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

➢ Einfluss der Lüftung:

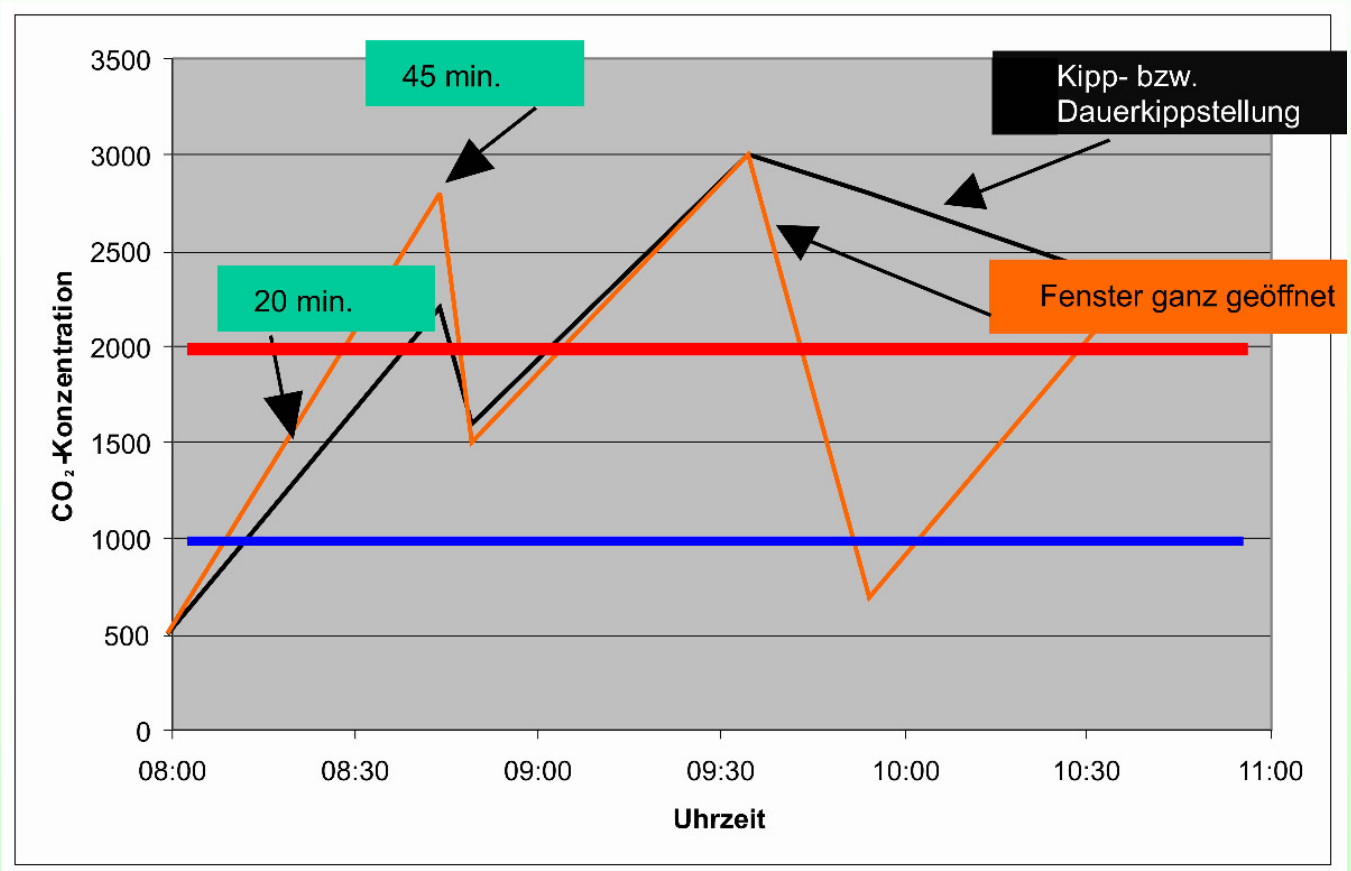


Abb. 4.: Messung: Tobias Bertram, Freie Bekenntnisschule Bremen, Untersuchung in einem Klassenraum 2006

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

Zusammenfassung

- Bundesweite Messreihen belegen, dass **in Unterrichtsräumen nicht selten CO_2-Konzentrationen von über 2.000 ppm bis 5.000 ppm** auftreten.
- In den meisten Fällen kann der **Richtwert von 1.000 ppm allein mit regelmäßiger Pausenlüftung nicht durchgehend eingehalten** werden.
- Die Höhe der CO_2-Belastung ist u.a. abhängig von den **baulichen Bedingungen**, dem **Außenklima**, der **Unterrichtsorganisation** und dem **Lüftungsverhalten**.

CO_2 – Konzentrationen in Klassenräumen

Zusammenfassung

- **<u>1.000 ppm</u>**
  ... sollten in Unterrichtsräumen möglichst dauerhaft eingehalten werden !
- **<u>2.000 ppm</u>**
  ... müssen in Unterrichtsräumen mindestens eingehalten werden !

Lüftungsempfehlung für Schulen in der Heizperiode

- Morgens vor Beginn der ersten Stunde !
- Nach etwa 20 – 25 Min. Unterricht !
- In der Mitte von Doppelstunden !
- In jeder Pause !

  Jeweils als **Stoßlüftung** !

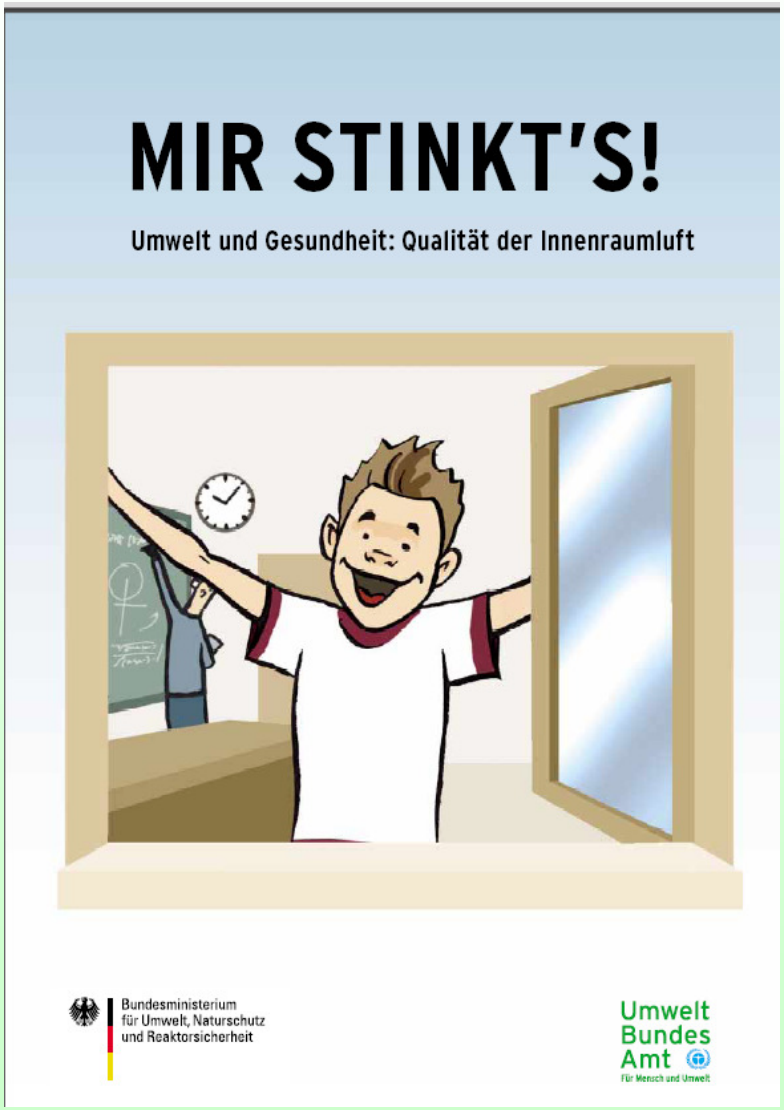
  Noch besser (sofern möglich): **Querlüftung**!

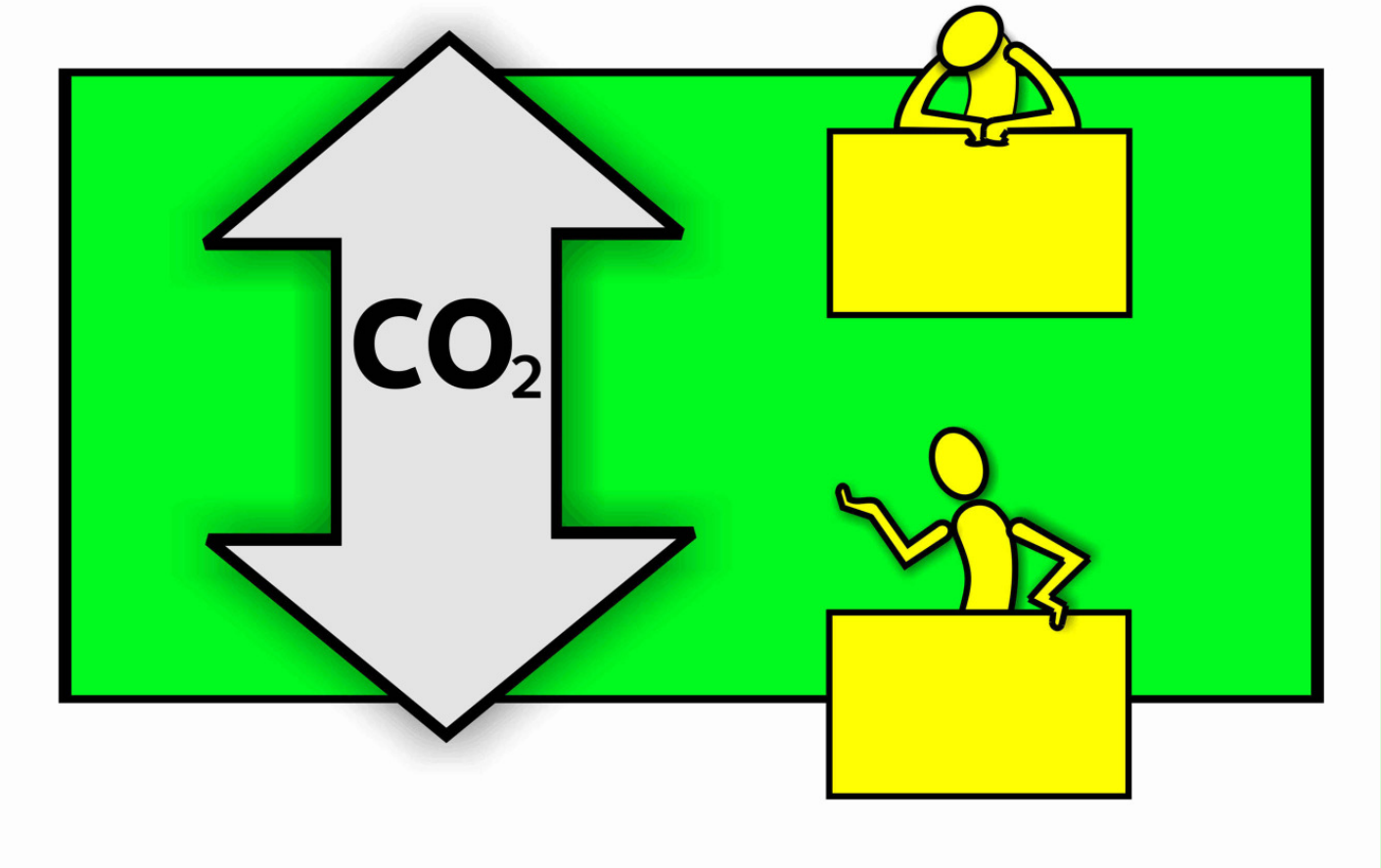
So wird es evtl. einfacher:

- Halten Sie (zumindest einige) Fensterbänke frei !
- Öffnen Sie möglichst viele Fenster voll !
- Organisieren Sie einen Lüftungsdienst !
- Erläutern Sie die Zusammenhänge ...

So wird es evtl. einfacher:

So wird es evtl. einfacher:





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !