

Gute Luft macht Schule



Gute Luft
macht Schule



Ausgangssituation: wie gut ist die Luft in Klassenräumen?



Gute Luft
macht Schule

- subjektive Wahrnehmung von extrem schlechter Luftqualität sehr häufig
- Studien belegen: CO₂-Werte von 2000 bis 3000 ppm sind der Normalfall; Spitzen bis zu 6000 ppm konnten gemessen werden (Pettenkofer-Grenze 1000 ppm)

Übersicht der Auswertung einer Studie an oberösterreichischen Schulen:



Gute Luft
macht Schule

CO2-Belastung (Maxima)	Charakterisierung	Anzahl	in %
< 1000 ppm	Gute Luftqualität	0	0%
1000 - 1500 ppm	Noch ausreichende Luftqualität	5	25%
1500 - 2000 ppm	Konzentrationsfähigkeit beeinträchtigt	4	20%
2000 - 3000 ppm	Konzentrationsfähigkeit stark beeinträchtigt	8	40%
> 3000 ppm	Unzumutbare Luftqualität	3	15%

Übersicht der Auswertung einer Studie an oberösterreichischen Schulen:



Gute Luft
macht Schule

- Dichtheit der untersuchten Gebäude extrem unterschiedlich (nL50 zwischen 0,8 und 17); keine Korrelation zur Luftqualität erkennbar
- ein Viertel der befragten Schulen leiden unter Lärmbeeinträchtigung; Schallschutzfenster sind aber nur ein Teil der Problemlösung

Lösungsansätze:

Vergleiche mit Hilfe eines Simulations-Tools



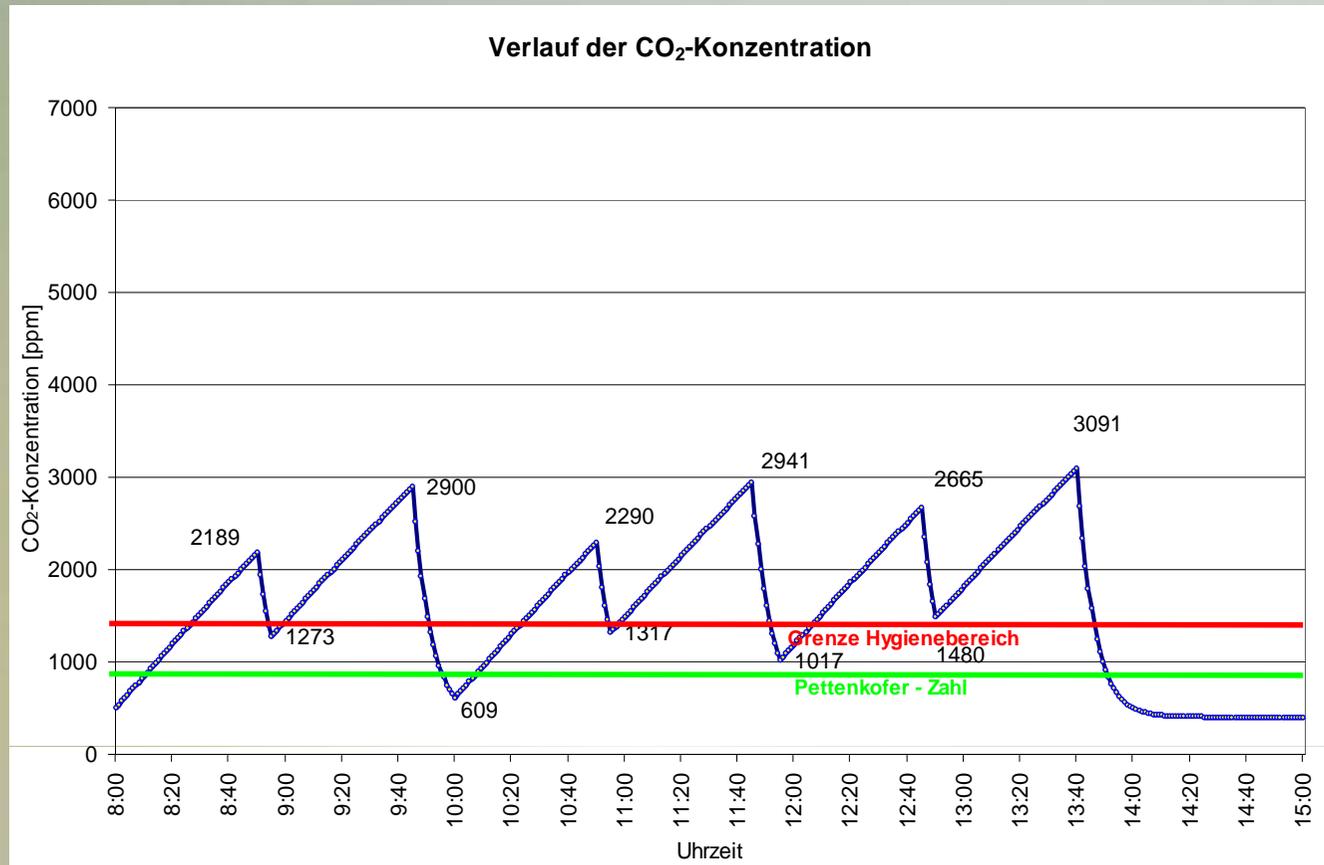
Gute Luft
macht Schule

- Klassenraum mit 62 m²; 3m Raumhöhe; 25 Schülern und einer Dichte von 1,0
- für den Vergleich des Energieverbrauchs: mittleres Sanierungsniveau ($u_{AW} \sim 0,15$; $u_{Fenster} \sim 1,6$); Klassenraum mit nur einer Außenfassade 48 m²

Fenster während der Unterrichtsstunde geschlossen, in der Pause (5 Minuten) werden alle Fenster geöffnet

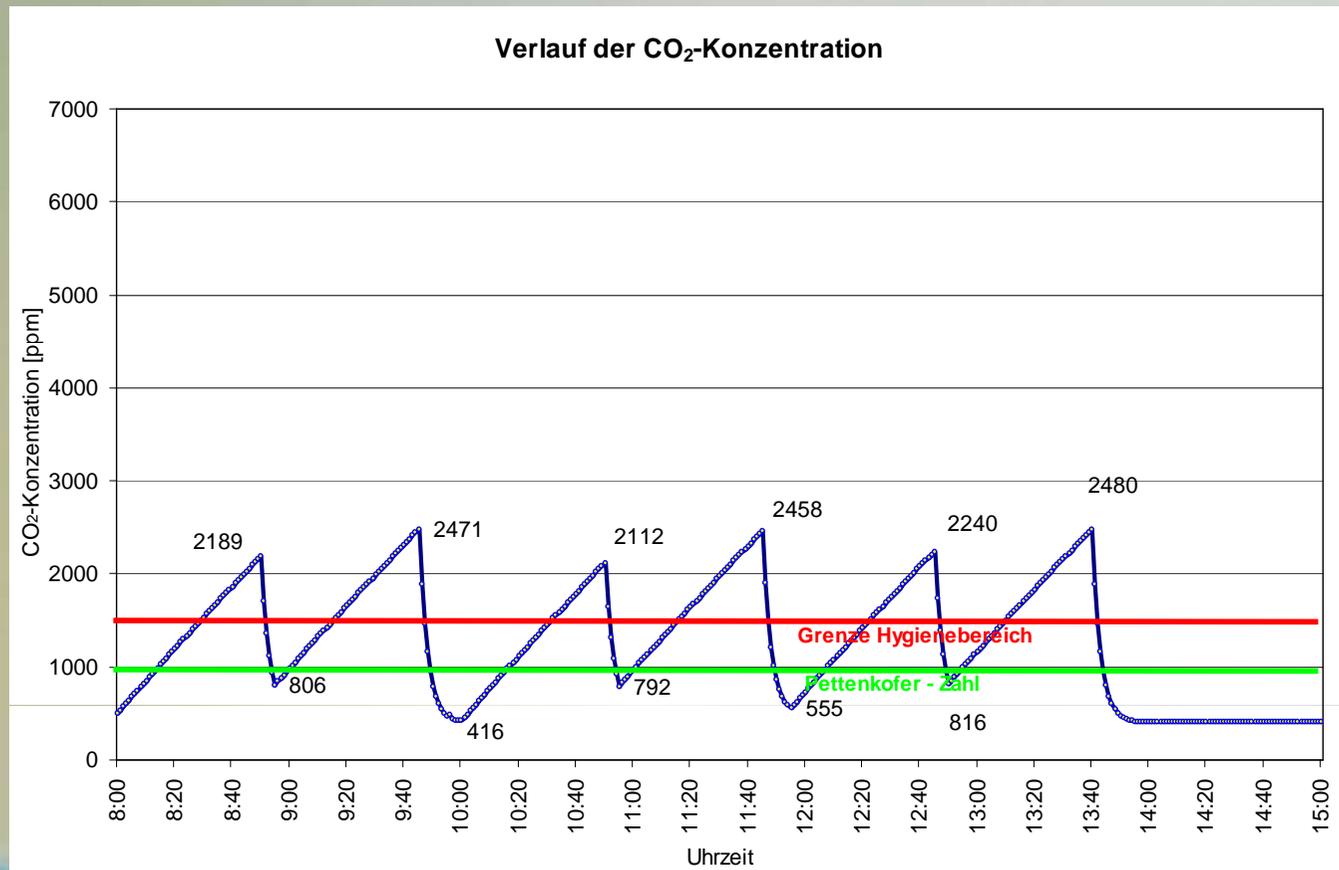


Gute Luft
macht Schule



Fenster während der Unterrichtsstunde geschlossen, in (bzw. nach) der Pause werden alle Fenster 10 Minuten geöffnet

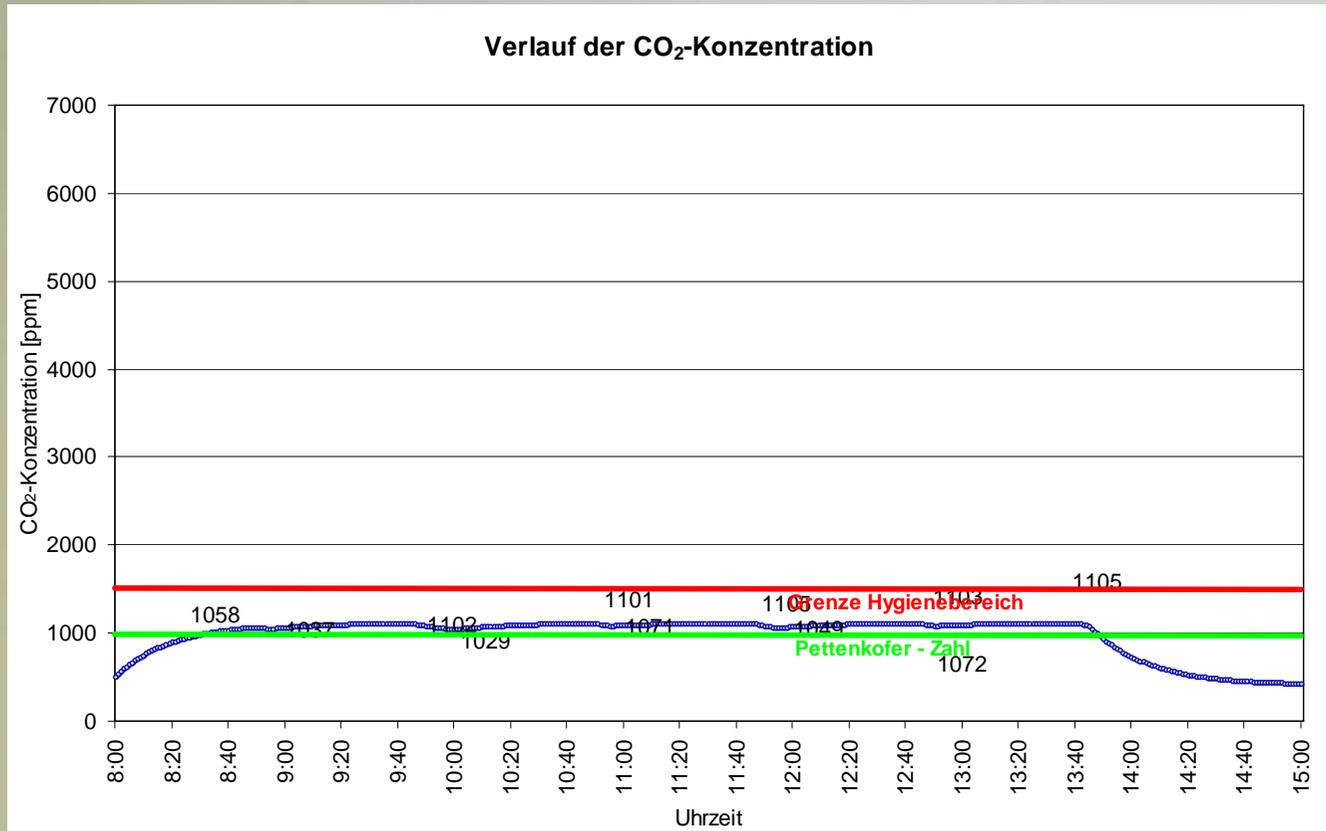
Gute Luft
macht Schule



Alle Fenster ständig gekippt



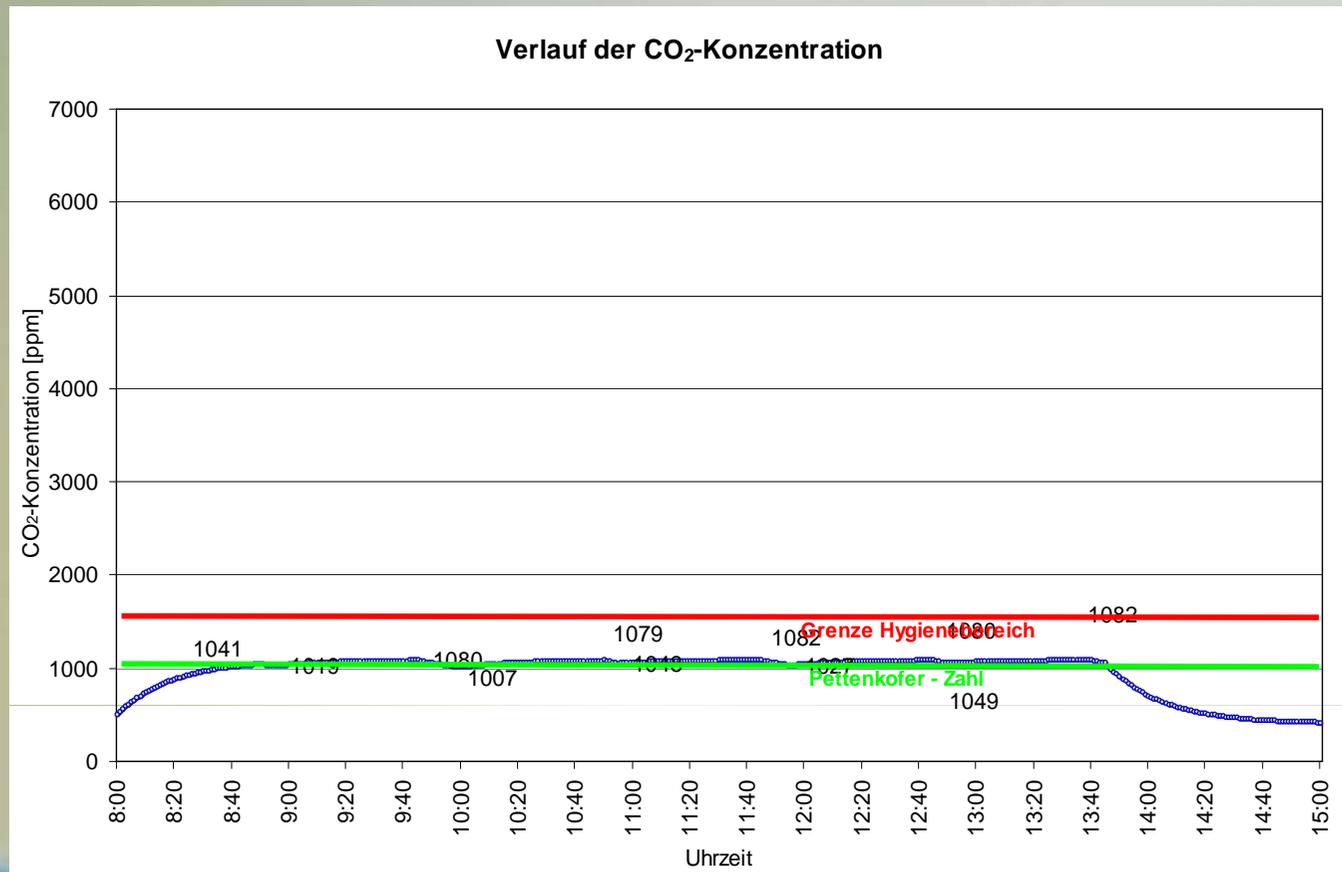
Gute Luft
macht Schule



Einsatz einer mechanischer Lüftungsanlage (18 m³/h pro Schüler)



Gute Luft
macht Schule



Vergleichende Übersicht Energie



Gute Luft
macht Schule

Übersicht Heizenergiekennzahl und Heizlast			
Strategie	Heizenergie- kennzahl (idealisiert)	Strombedarf Lüftung	max. Heizlast
	kWh/m ² a	kWh/m ² a	W/m ²
5 Minuten Stoßlüften	15	-	20
10 Minuten Stoßlüften	33	-	50
Alle Fenster gekippt	67	-	100
Komfortlüftung 18 m ³ /h.Schüler	8	7	10

Zusammenfassung Strategien



Gute Luft
macht Schule

- reine Stoßlüftungs-Strategien führen in Schulklassen aufgrund der zeitlich konzentrierten Schadstoffbelastung zu inakzeptabler Luftqualität
- ausreichende Luftqualität ist gewährleistet durch permanent gekippte Fenster oder eine mechanische Lüftungsanlage
- der Heizenergieverbrauch kann (bei gleicher Luftqualität) durch die Lüftungsanlage um fast 90% reduziert werden; der zusätzliche Stromaufwand bleibt weit unter der Einsparung
- die Heizlast und somit die Dimensionierung der Heizung kann ebenfalls auf ein Minimum reduziert werden
- Komfort wird nicht nur durch permanent hohe Luftqualität erreicht, sondern auch durch Vermeidung von eintretender Kaltluft und Zugserscheinungen

Anforderungen an die Klassenraum-Lüftung:



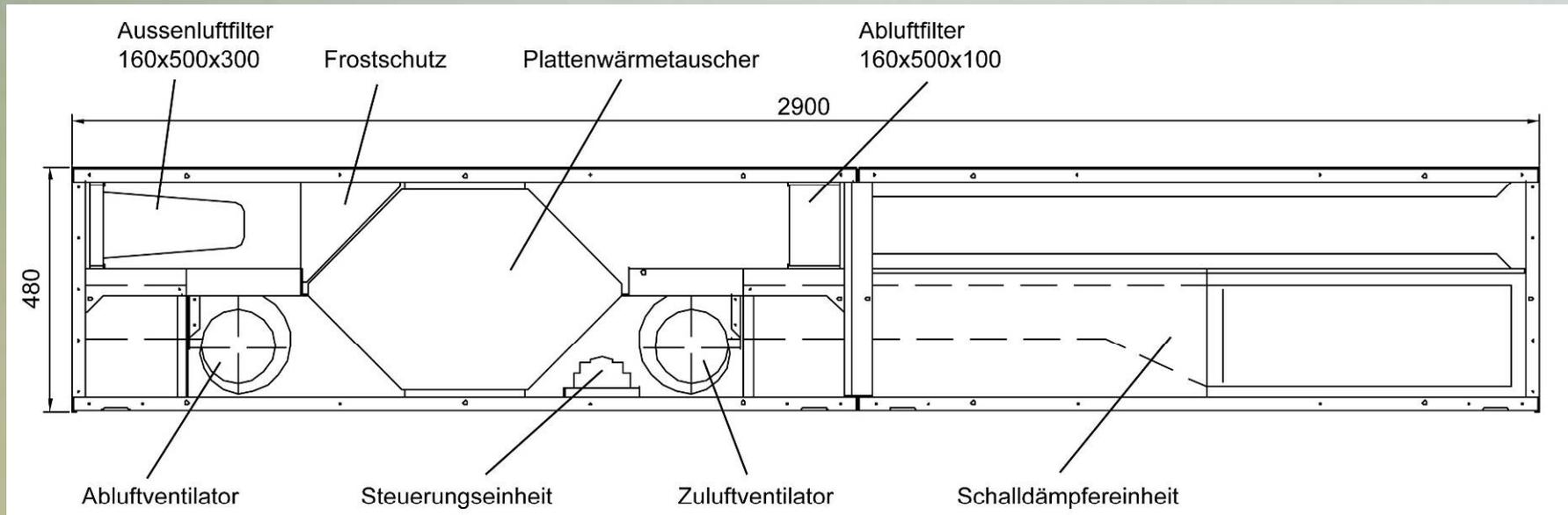
Gute Luft
macht Schule

- Luftmenge 15-20 m³/h pro Schüler (400-500 m³/h je Klasse)
- hocheffiziente Wärmerückgewinnung (>85%); automatische Frostfreihaltung ohne Abschaltung des Zuluftventilators (elektrische Vorheizung auf ca. -2°C)
- sparsamste Ventilatoren mit einer Leistungsaufnahme von ca. 0,35 W je m³/h
- Integration von Schalldämpfern und Luftein-/auslässen in das kompakte Lüftungsgerät (Montageaufwand, Ästhetik, Akustik)
- höchste akustische Qualität (ca. 30 dB(A))
- bedarfsgerechte Steuerung (Anwesenheits- und Feuchtigkeitsfühler;
- freie Sommerkühlung über Temperaturdifferenz, etc.)

Aufbau eines Klassenraum-Lüftungsgerätes:



Gute Luft
macht Schule



Fazit



Gute Luft
macht Schule

Der aus energetischer Sicht sinnvolle Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage in Klassenräumen steht für:

- Höheres Konzentrationsvermögen des Schülers, höherer Lernerfolg, und somit geringere Anzahl an Repitationen – mit allen damit zusammenhängenden volkswirtschaftlichen Nutzen
- Gesünderes Lernen (auch aufgrund von vermiedenem Lärmeintrag), geringere Fehlzeiten, geringere Belastung des Gesundheitswesens
- Höhere Arbeitsplatz-Qualität für den Pädagogen – verbunden mit höherer Zufriedenheit, auch das ist letztlich ein volkswirtschaftlicher Aspekt.

Schule Ainet Osttirol



Gute Luft
macht Schule



Schule Ainet Osttirol



Gute Luft
macht Schule



Schule Ainet Osttirol



Gute Luft
macht Schule



Volksschule Egg Vorarlberg



Gute Luft
macht Schule



Volksschule Egg Vorarlberg



Gute Luft
macht Schule

