

## **Nutzung der Natürlichen Lüftung zum Schutz der Umwelt**

- **Natürliche Lüftung erfüllt die Forderung nach Ressourceneinsparung**
- **Weniger CO<sub>2</sub> Emissionen.**

**Erhöhter Energieverbrauch in Gebäuden trägt deutlich zur globalen CO<sub>2</sub> Emission bei**





## Einsparungen der Investitions- und Betriebskosten

- **Sehr geringe Investitionskosten**  
Eine Lüftungsanlage für einen Klassenraum kostet im Mittel 5 - 6.000 €, eine CO<sub>2</sub> Ampel 199 €
- **Optimale Betriebskosten**  
Kein zusätzlicher Stromverbrauch und reduzierter Wärmeverbrauch durch effektives Lüften
- **Hervorragende Wirtschaftlichkeit**



## Angenehmes Raumklima mit dem Nutzer im Mittelpunkt

- Angenehmes Raumklima  
Fensterlüftung ist einfach und leicht verständlich.
- Höhere Konzentration  
Unabhängige Untersuchungen haben ergeben, dass bei einer korrekten Belüftung der Schulen die Lernfähigkeit von Schülern um 15 % steigt.
- Effektives Lüften trägt zur Energieeinsparung bei.
- Verringerung des Schimmelbefalls

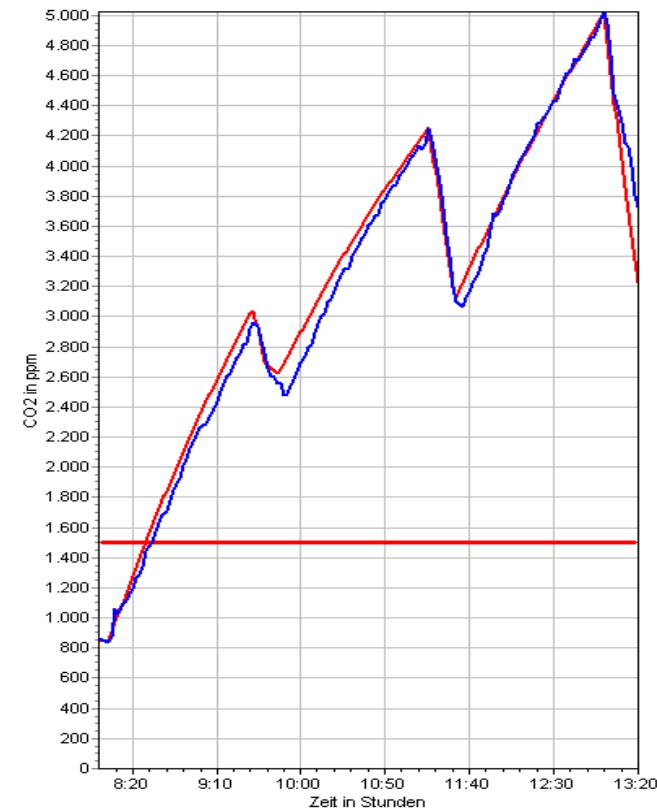
## Nationaler und Internationaler Vergleich der CO<sub>2</sub> Anforderungen

Staat	CO <sub>2</sub> in ppm
Deutschland	1500
Schweiz	1500
Österreich	keine Grenzen
Niederlande	1200
Belgien	800
USA	< 700 über Außenkonzentration
Kanada	1000
Norwegen	1500
Dänemark	1000 Höchstwert 2000
Finnland	1500 mit CO <sub>2</sub> Kontrollsystem 800
Polen	1000
Europäische Gemeinschaft	Kategorie A (15 % Unzufriedene) 460 ppm über AU-Konzentration
	Kategorie B (20 % Unzufriedene) 660 ppm über AU-Konzentration
	Kategorie C (30 % Unzufriedene) 1190 ppm über AU-Konzentration

## Simulationsrechnungen zur Raumluf

### Klassenraum ohne Lüftungsregelung

Simulationsrechnung zum CO<sub>2</sub>-Wert



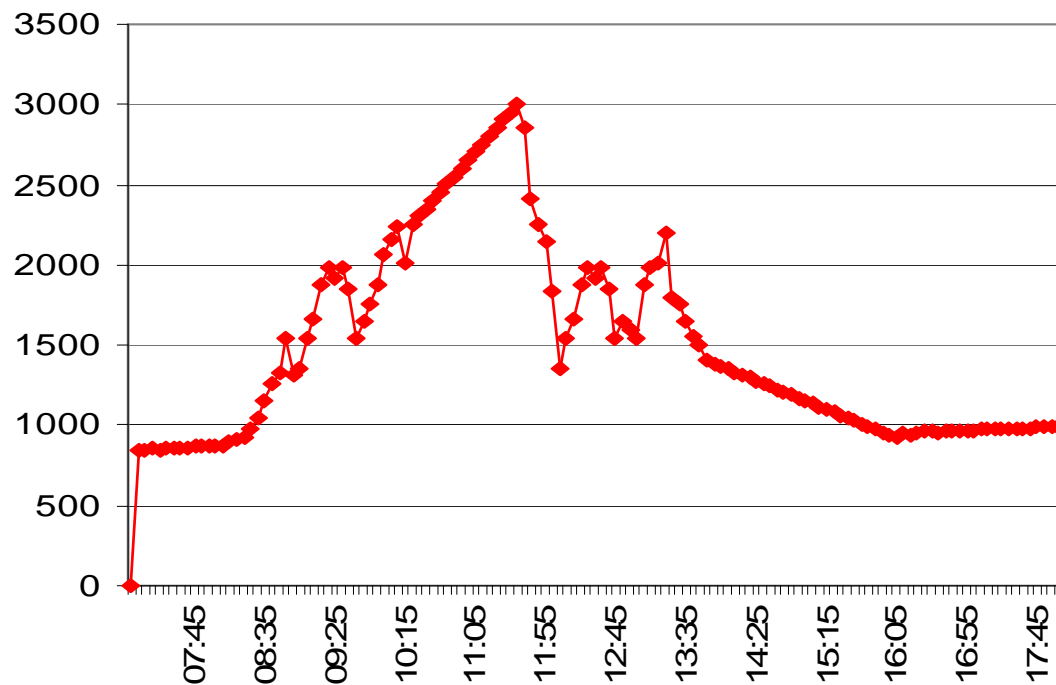
## Der Grundgedanke



Es gibt verschiedene Möglichkeiten ein Luftaustausch zu gewährleisten:

- **Mechanische Lüftungsanlagen**  
Abluft, Zu- und Abluft, mit und ohne Wärmerückgewinnung, Zentral oder Dezentrale Lüftungsanlagen
- **Fensterlüftung**  
Die Fensterlüftung als einfachste Lüftungsvariante führt zu ungenügenden Luftqualitätszustände, „Dicke Luft“
- **Technisch unterstützte Fensterlüftung**  
Die Kopplung einer technischen Lösung mit der einfachen Fensterlüftung, technisch visualisiert, menschlich umgesetzt

**In Klassenräumen ohne Lüftungsanlagen mit Fensterlüftung überschreitet die CO<sub>2</sub>-Konzentration bereits nach kurzer Zeit den Richtwert von 1.500 ppm**



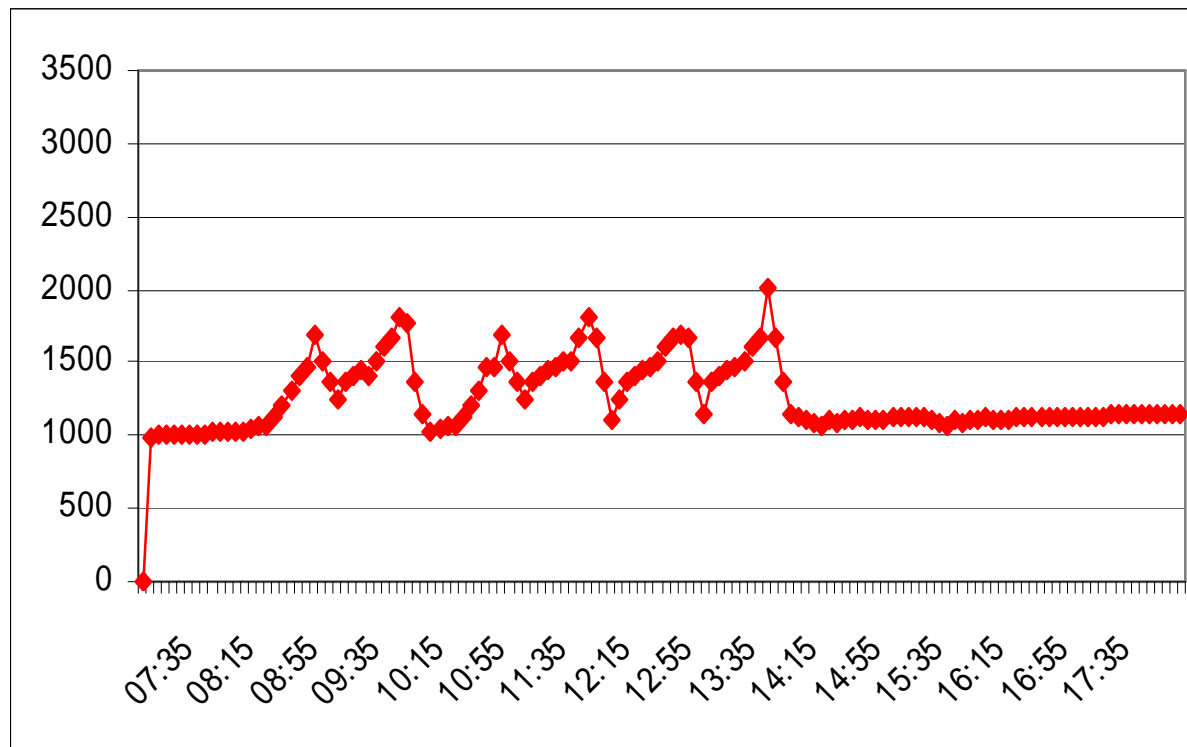


**Visualisierungszustände**

2. Rote LED schlechte Raumluftqualität	2000-5000	ppm CO <sub>2</sub>
1. Rote LED niedrige Raumluftqualität	1600-2000	ppm CO <sub>2</sub>
2. Gelbe LED mittlere Raumluftqualität	1200-1600	ppm CO <sub>2</sub>
1. Gelbe LED gute Raumluftqualität	800-1200	ppm CO <sub>2</sub>
2. Grüne LED hohe Raumluftqualität	400-800	ppm CO <sub>2</sub>
1. Grüne LED Aussenluft	0- 400	ppm CO <sub>2</sub>

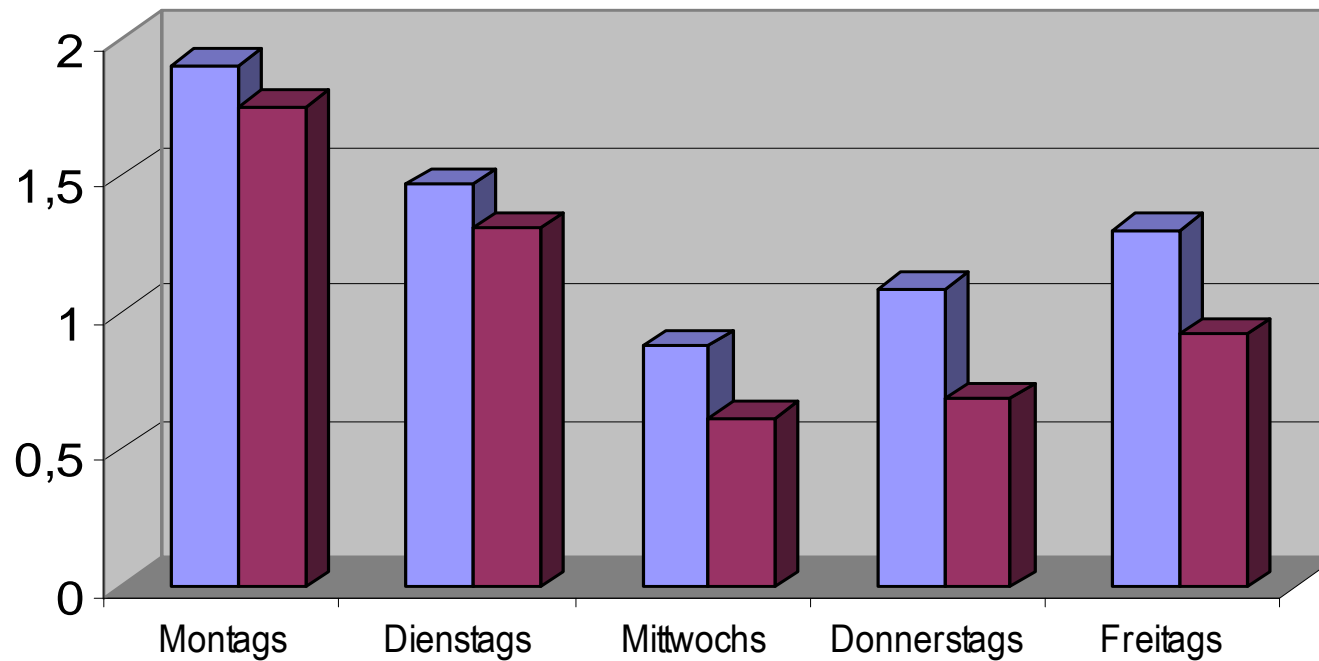
## Die Auswirkung auf den CO<sub>2</sub>-Gehalt

Durch gezieltes Lüften kann der CO<sub>2</sub>- Gehalt in Grenzen gehalten werden.

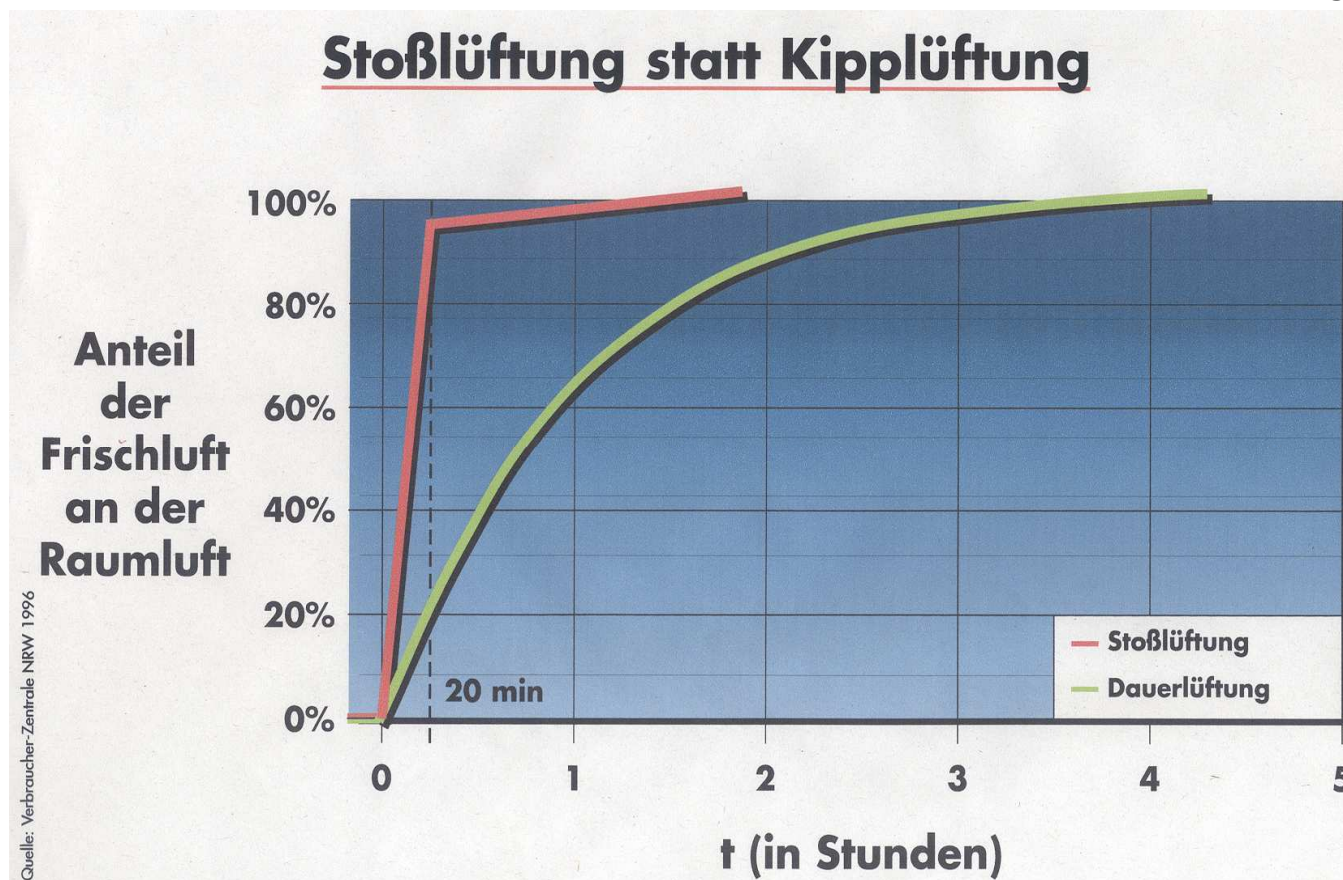


**Die Auswirkung auf den Wärmeverbrauch**  
**Durch gezieltes Lüften wird der Wärmeverbrauch um 10 – 20 % reduziert**

Wärmemengenverbrauch in kW/h pro Grad Temperaturdifferenz



Bereits nach 20 Minuten hat durch Stoßlüften der Luftaustausch stattgefunden





## **Der Einsatz einer CO2-ampel bietet folgende Vorteile:**

- **Durch gezieltes Lüften wird der Wärmeverbrauch um 10 – 20 % reduziert.**
- **10 % bedeuten eine Einsparung von ca. 30 € je Klassenraum und Jahr.**
- **Vermeidung einer Lüftungsanlage und den Betriebs-Wartungskosten.**
- **Keine baulichen und brandschutztechnischen Maßnahmen erforderlich.**