

### Lüftungsampeln zur Überwachung der Raumluftqualität in Schulen

#### Referent: Jürgen Hardkop

Im Schulbereich gibt es bisher noch keine überzeugenden Lösungen, um das CO<sub>2</sub>-Problem in Klassenräumen in den Griff zu bekommen (siehe hierzu auch der Erfahrungsaustausch 2006-2 von Nürnberg und der neue AK für die VDI 6040).

In zahllosen bestehenden Klassenräumen ist i.d.R. nur Fensterlüftung möglich.

Der „Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden“ des Umweltbundesamtes vom August 2008 benennt als mögliche Hilfsmaßnahmen sensorgesteuerte Ampeln, die bei Überschreitung bestimmter CO<sub>2</sub>-Werte in der Raumluft von "grün" nach "gelb" nach "rot" umspringt und die Notwendigkeit zum Handeln aufzeigen (siehe Lüftungsampel in Anhang 1 unter Lüftungsplan).

#### Fragen:

1. Wer hat diese Ampeln in der Zwischenzeit eingesetzt?
2. Welche Erfahrungen wurden damit gemacht?

#### Antworten:

Den 7 Einsendern wird gedankt. Vier Einsender haben Lüftungsampeln eingesetzt und damit gute Erfahrungen gesammelt, davon haben jedoch zwei Einsender nur Tests durchgeführt. Die Antworten der beiden anderen Einsender werden nachfolgend im Wortlaut wiedergegeben.

#### Stadt Aachen

##### Zu Frage 1

Das Gebäudemanagement der Stadt hat mit der Entwicklung der Luftgüteampeln bereits im Jahr 2004 begonnen. Die Luftgüteampeln wurden damals von der Stadt in Eigenleistung hergestellt. Sie sind bis heute in ca. 80 Aachener Schulen im Einsatz.

**Die Idee**

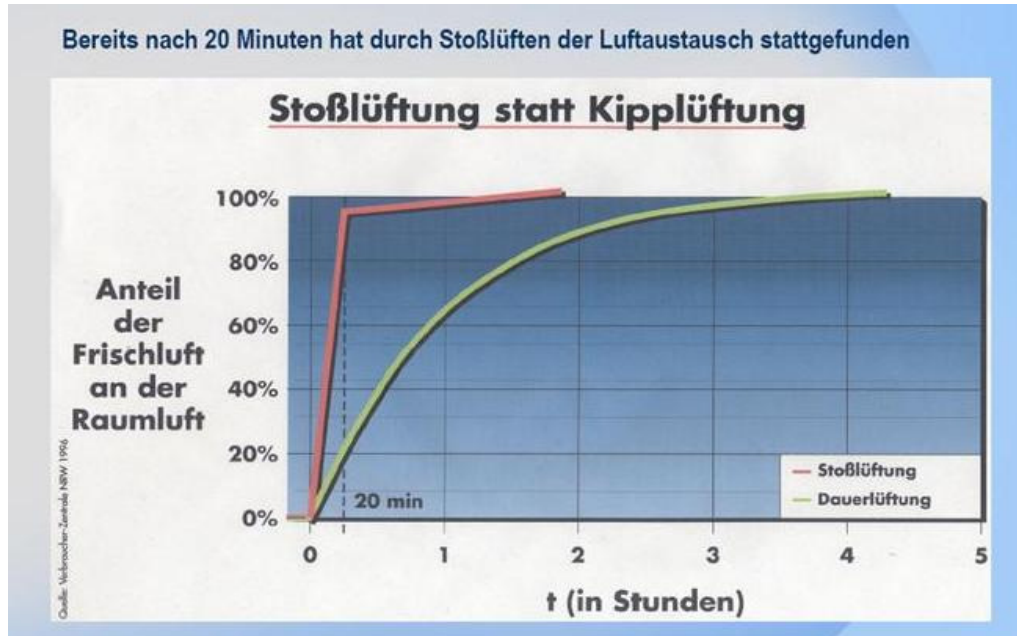
Ist die Raumluftqualität auch ohne mechanische Lüftungsanlagen beeinflussbar?

Ja, durch Visualisierung des Luftzustandes

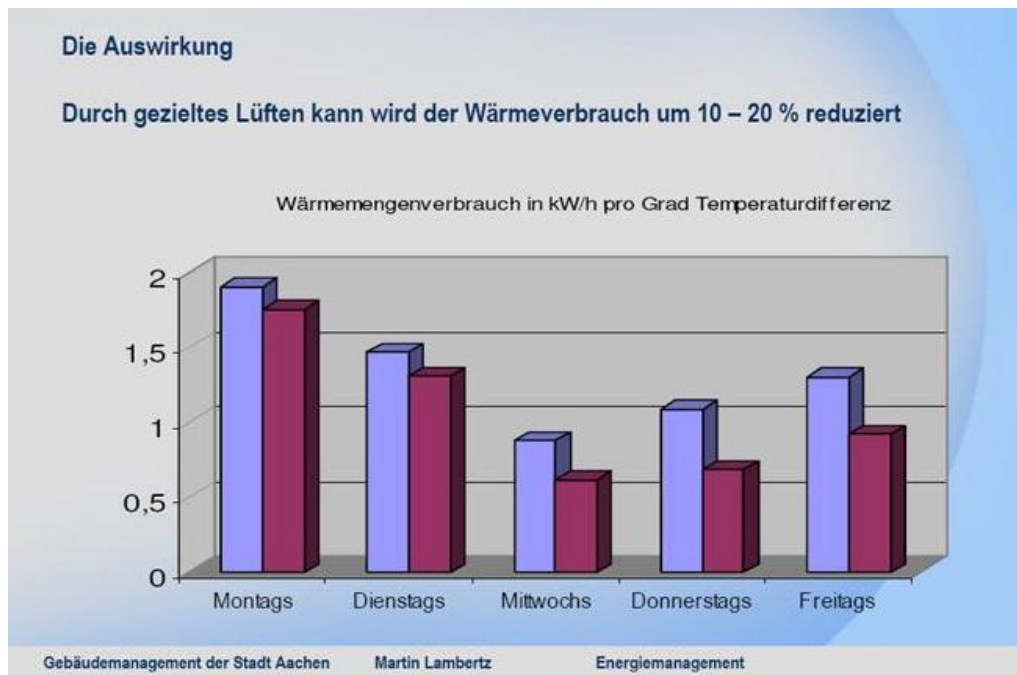


3. Rote LED Niedrige Raumluftqualität	ca. 3000 ppm CO <sub>2</sub>
2. Rote LED Niedrige Raumluftqualität	ca. 2500 ppm CO <sub>2</sub>
1. Rote LED Niedrige Raumluftqualität	ca. 2000 ppm CO <sub>2</sub>
2. Gelbe LED Akzeptable Raumluftqualität	ca. 1500 ppm CO <sub>2</sub>
1. Gelbe LED Akzeptable Raumluftqualität	ca. 1000 ppm CO <sub>2</sub>
2. Grüne LED Mittlere Raumluftqualität	ca. 700 ppm CO <sub>2</sub>
1. Grüne LED Hohe Raumluftqualität	ca. 500 ppm CO <sub>2</sub>

Der Einsatz der Luftgüteempeln sollte im Rotationsprinzip alle Schulklassen erreichen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es sinnvoller ist, die Luftgüteempeln als fester Bestandteil des Klassenraumes zu betrachten. Daher ist beabsichtigt, alle Klassenräume, welche nicht über eine mechanische Lüftungsanlage verfügen, mit diesem System auszustatten.



Der Einsatz an den städtischen Schulen führte zu einem sehr großen öffentlichem Interesse und Nachfrage. Im Jahr 2005 ist das Projekt und der Einsatz der Luftgüteempeln mit dem Euregio-Umweltpreis ausgezeichnet worden.



Die Luftgüteampel ist heute als CO<sub>2</sub>-Ampel oder Miefampel im Handel erhältlich und wird zum Beispiel von der Fa. MB-Systemtechnik ([www.mb-systemtechnik.de](http://www.mb-systemtechnik.de)) vertrieben.

### Zu Frage 2

Der Einsatz von CO<sub>2</sub>-Ampeln in nicht mechanisch gelüfteten Klassen- und Seminarräumen ist unumgänglich, insbesondere unter dem Aspekt, dass CO<sub>2</sub>-Konzentrationswerte von über 5.000 ppm gemessen wurden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Lüftungampel ist, dass neben der verbesserten Raumluft zusätzlich ca. 15 - 20 % Heizenergie eingespart wird, was auf ein optimiertes Lüftungsverhalten zurückzuführen ist.

Für bestehende, noch nicht sanierte Klassenräume bietet sich mit dem Einsatz der CO<sub>2</sub>-Ampeln ein sehr günstiges Instrument, die Luftqualität zu verbessern. Für neu zu errichtende Klassenräume haben wir mechanische Lüftungsanlagen zur Pflichtausstattung erklärt.

### Leuphana-Universität Lüneburg

#### Zu Frage 1

Eine CO<sub>2</sub>-Ampel misst den Anteil an CO<sub>2</sub> in der Luft, um dann mit grünen, gelben und roten Lämpchen anzuzeigen, wann gelüftet werden muss. Sie kostet rund 150 Euro und signalisiert rotes Licht bei dicker Luft. Auf diese Weise sorgt sie für bessere Luft in den Räumen, fördert damit die Konzentration und spart gleichzeitig Energie ein.

Die Universität hat Ampeln in allen Räumen zweier Seminargebäude sowie in den Besprechungsräumen der Verwaltung und im Senatsaal installiert. Von den insgesamt 25 Ampeln sind 20 Ampeln vorwiegend in Seminarräumen und einzelnen Besprechungsräumen fest installiert, 3 mit Datenlogger ausgestattet und 2 mobile Ampeln.

Die Universität verwendet Ampeln von Fa. MB-Systemtechnik und hat die Ampeln an ihre Gegebenheiten technisch angepasst. Ähnliche Ampeln bieten z.B. folgende Hersteller an:

<http://www.luftgueteampel.de/luftgueteampel.htm>

<http://www.bico.at/> (zu finden unter "Aktuell").

#### Zu Frage 2

Die Universität hat gute Erfahrungen mit den Ampeln gesammelt. Eine Testphase mit wissenschaftlicher Begleitung hat die Funktionsfähigkeit nachgewiesen. Ziel der CO<sub>2</sub>-Ampel ist nicht nur die Verbesserung der Luftqualität, sondern vor allem das Einsparen von Energie. „Wir haben zwei Effekte, neben der besseren Raumluft sparen wir Energie durch konsequentes Stoßlüften ein“, erklärt die Umweltkoordinatorin der Universität.

Die Studierenden, die in den Seminaren die neuen von der Ampel vorgegebenen Lüftungszeiten kennen lernten, nahmen die neue Technik als Anstoß für Diskussionen über Raumluft und das Einsparen von Energie. So ändert die CO<sub>2</sub>-Ampel auch das Bewusstsein über Energie in öffentlichen Räumen.

Besonders im Winter wird viel Energie verbraucht, weil in den Seminarräumen bei eingeschalteter Heizung mit gekippten Fenstern gelüftet wird, was zu keinem echten Luftaustausch führt. „So wird im Winter bares Geld verheizt“, konstatiert der Leiter der Betriebstechnik. Werden die Fenster dagegen nur für kurze Zeit geöffnet und die Thermostate auf Null gedreht, verliert der Raum kaum an Wärme.

Die CO<sub>2</sub>-Ampel zeigt sofort an, wann die Fenster wieder geschlossen werden können. Im Winter können mit diesem konsequenten Lüften zwischen 10 und 20 % Energie gespart werden. Nachfolgend die Infotafel, die in der Universität neben jeder Ampel hängt.



**CO<sub>2</sub>-Ampel**

Durch effektives Lüften schaffen Sie ein **gesundes Lernklima** im Seminarraum und sparen Energie ein.

**co<sub>2</sub>-ampel**

- Schlechte Luftqualität **Bitte für Luftaustausch sorgen** ▶
- Niedrige Luftqualität **Lüftungsbeginn** ▶
- Mittlere Luftqualität
- Noch gute Luftqualität
- Keine Belastung
- Außenluftqualität

**▶ Kurz und kräftig lüften:**

1. Thermostat auf 0 drehen
2. Stoßlüften, Fenster weit öffnen
3. keine Dauerkippfenster

Die Luft wird getauscht, die Wände bleiben warm.

**Beim Verlassen der Räume bitte Fenster und Türen schließen**

### Andere Antworten zu Frage 2

Die Lüftungsampeln tragen deutlich zur Sensibilisierung der Nutzer für die Problematik der gezielten Raumlüftung bei. Die Anzeige gibt ein realistisches Bild der Luftqualität wieder. Das Warnsignal bei Überschreiten des Grenzwertes wird von Raumnutzern in der Regel als Hinweis zur Lüftung auch angenommen.

Mehrere Anwender weisen darauf hin, dass für eine breitere Anwendung bisher die Ressourcen fehlen. Neben der Beschaffung der Geräte wird eine Einweisung der Nutzer für erforderlich gehalten, ev. auch eine regelmäßige Betreuung.

Ein Einsender, der noch keine CO<sub>2</sub>-Ampel eingesetzt hat, berichtet, dass das TGM bei CO<sub>2</sub>-geregelten RLT-Anlagen festgestellt hat, dass der Sensor kaum Veränderungen des CO<sub>2</sub>-Wertes in der Raumlufte feststellt. Dieses sei nachvollziehbar, weil Fenster nicht hermetisch dicht sind, Türen geöffnet werden und somit ein Luftaustausch erfolgt. Wenn eine variable Luftzuführung erfolgen soll, sollte diese mittels VOC-Sensor geregelt werden (*Hinweis: VOC sind flüchtige Kohlenwasserstoffe*). Die CO<sub>2</sub>-Messung werde ohnehin nur als Ersatz für eine VOC-Messung durchgeführt. Da die VOC-Messung Gerüche und Ausdünstungen messbar erfasst, sollte sie direkt gemessen und als Regelungsgröße berücksichtigt werden.

Die Diskussion ergibt, dass CO<sub>2</sub>-Sensoren bei Lüftungsampeln für Schulklassen und Besprechungsräume besser geeignet sind als Mischgas-Sensoren (VOC), weil mögliche Störfaktoren bei CO<sub>2</sub>-Sensoren nicht so wirksam werden.