

## PISA und Pettenkofer

# Ein Plädoyer für bessere Luft im Klassenzimmer

Schlechte Luft in Klassenräumen, träge Schüler, unmotivierte Lehrer – ein fast schon alltägliches Problem in deutschen Schulen. Berlin, Hamburg, München und viele andere Städte haben dies bereits erkannt und wollen etwas dagegen tun. Seit Anfang dieses Jahrtausends wurden daher zunächst mehrere Untersuchungen über den CO<sub>2</sub>-Gehalt in Klassenräumen durchgeführt.

Das Ergebnis war erschreckend: In den Wintermonaten lag der CO<sub>2</sub>-Gehalt unabhängig vom Untersuchungsort in allen Fällen zu mehr als 80 % der Unterrichtszeit über 1.000 ppm – der so genannten „Pettenkofer-Zahl“. In 15 bis 30 % der Unterrichtszeit lag der CO<sub>2</sub>-Gehalt sogar über 2.000 ppm. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Innenraumrichtwerte“ des Umweltbundesamts und der obersten Landesgesundheitsbehörden halten CO<sub>2</sub>-Konzentrationen zwischen 1.000 und 2.000 ppm für hygienisch auffällig und Werte über 2.000 ppm für hygienisch inakzeptabel. In einem Leitfaden des Umweltbundesamts heißt es daher auch, dass ab einer Konzentration von 1.000 ppm gelüftet werden soll, ab einer Konzentration von 2.000 ppm gelüftet werden muss.

### Lüften tut not

Die Schulämter starteten aufgrund der Untersuchungen verschiedene Aktionen, um die Schüler und Lehrer zu mehr und besserem Lüften zu bewegen. Egal, ob Faltblätter oder CO<sub>2</sub>-Ampeln eingesetzt wurden, ein häufigeres Lüften hing immer von der Motivation der Lehrer und Schüler ab. Und Gründe für das „Nichtlüften“ gab und gibt es viele: Störung des Unterrichtsablaufs, Kaltluftfall, Zugluft oder ein hoher Außengeräuschpegel sind nur einige Argumente, die die Schülerinnen und Schüler vorbrachten. Durch den Bau von Passivhausschulen begannen die Bau- und Schulämter sich auch mit mechanischer Belüftung auseinanderzusetzen. Somit begann ein Umdenkprozess, der dazu führte, dass auch in Bestandsgebäuden eine mechanische Belüftung eingesetzt wurde. Diese führte zu einer deutlichen Verringerung der CO<sub>2</sub>-Konzentration. Eine Einführung auf breiterer Ebene scheiterte jedoch an den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln. Durch das Konjunkturpaket II, mit dem die Bundesregierung den Sanierungstau der vergangenen Jahre und Jahrzehnte an den Schulen beheben will, stehen den Ländern und Kommunen nun jedoch wieder mehr Gelder zur Verfügung. Diese sollen auch zum Teil für eine mechanische Belüftung der Klassenräume verwendet werden.

Bei der mechanischen Belüftung spricht vieles für eine dezentrale Lösung.

Dezentrale Lösungen sind leichter nachrüstbar als zentrale Lösungen, da Raum für Raum gearbeitet werden kann und nicht gleichzeitig mehrere Klassenräume für die Installation des Kanalnetzes durch die Bauarbeiten belegt werden; somit können die dezentralen Geräte auch während des Schulbetriebs eingebaut werden. Und falls die Anlage einmal gewartet werden muss oder ausfällt, ist jeweils nur ein Klassenraum und nicht der ganze Schulflügel betroffen. Auch die individuelle Regelung der Frischluftzufuhr ist in vielen Fällen mit einer dezentralen Anlage einfacher.



Spart Energie und erhöht den Komfort im Klassenzimmer: Der InnovairSchool liefert auch als robustes Wandgerät stets die genau benötigte Menge an Frischluft.

### Am Anfang stand die Vorschrift

Bei mechanischer Belüftung gilt es, die Anforderungen der DIN EN 13779 einzuhalten – unabhängig davon, ob zentral oder dezentral belüftet wird. 8 l/s je Person in RAL 3 (bzw. 12,5 l/s je Person in RAL 2) müssen bei einem Schalldruckpegel von 35 dB(A) in den Klassenraum eingebracht werden. Die DIN 13779 enthält mehrere Punkte des Building Bulletin 101 – Ventilation of School Buildings, einer englischen Vorschrift für RLT-Geräte in Schulgebäuden. Dieses Building Bulletin veranlasste den Klimaspezialisten Biddle, einen Gebläsekonvektor zu entwickeln, der auf die Anforderungen einer Schule abgestimmt ist: den InnovairSchool. Er wird seit 2006 in England und nun auch in Deutschland verkauft. Der Gebläsekonvektor bringt CO<sub>2</sub>-abhängig Frischluft in den Klassenraum und erwärmt diesen gleichzeitig.

### Erst messen, dann lüften

Das Besondere des InnovairSchool ist seine Regelung: Je nach CO<sub>2</sub>-Konzentration, die über einen Sensor gemessen wird, bringt das Gerät bis zu 886 m<sup>3</sup>/h Frischluft in den Raum und sorgt so dafür, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration selbst bei einer Klassenbelegung von 30 Schülern nicht über 1.500 ppm steigt. Dabei ist die Luftklappe immer ganz geöffnet oder geschlossen, so dass die Frischluftmenge genau definiert ist und kein Kurzschluss mit der Ansaugöffnung der Umluft entsteht. Somit wird exakt nur die Menge an Frischluft eingebracht, die tatsächlich benötigt wird. Schüler und Lehrer werden nicht mehr unangenehmer Zugluft ausgesetzt und der Unterricht muss zum Lüften nicht unterbrochen werden.

Eine serienmäßige Wanddurchführung mit integriertem Schalldämpfer reduziert einen Schalleistungspegel von 60 dB(A) vor dem Schulgebäude auf sehr leise 35 dB(A) im Klassenraum. Also kann auch in lauten Umgebungen gelüftet werden, ohne dass der Unterricht durch Außengeräusche gestört wird.



Schematische Darstellung eines InnovairSchool als Deckeneinbaugerät mit allen relevanten Bauteilen

### Kein Problem: Lüften und Heizen

Als letztes verbliebenes Argument der „Lüftungsgegner“ bleibt der Kaltlufteinfall. Der lässt sich jedoch durch das wärmepumpengeeignete Heizregister vermeiden: Es heizt (wenn nötig) die angesaugte Frisch- oder Umluft auf. Die gewünschte Raumtemperatur wird über einen Drehregler eingestellt und von einem Fühler überwacht. Ein eingebautes 4-Wege-Ventil setzt die Vorgaben um. Eine zusätzliche Raumheizung wird nicht benötigt und der Raum kann nicht überheizt werden. Sind die Vorgaben der Raumtemperatur und der CO<sub>2</sub>-Konzentration erfüllt, schaltet das Gerät auf Wunsch die Ventilatoren aus und öffnet die Frischluftklappe, um den Raum über natürliche Ventilation weiterzulüften.

Auch für den Brandschutz ist gesorgt: Steigt die Raumtemperatur über 45 °C, so schließt die Frischluftklappe und die Ventilatoren schalten sich ab, um ein vorhandenes Feuer nicht zusätzlich anzufachen. Selbstständig schaltet sich der InnovairSchool auch morgens an und abends ab. Ein Anlege-Thermostat registriert die Vorlauftemperatur des Heizkreises. Fällt diese am Abend ab, weil die Heizung der Schule über Nacht abgeschaltet oder heruntergefahren wird, schaltet sich auch der Gebläsekonvektor aus. Steigt die Vorlauftemperatur am nächsten Morgen wieder an, schaltet sich das Gerät wieder ein. In den Sommermonaten wird



Deckeneinbaugerät für Montage in einem anderen Raum. Die über das Dach angesaugte Frischluft wird über eine Rohrleitung in den zu belüftenden Raum geführt.

diese Funktion über einen Schalter überbrückt. Dafür kann der InnovairSchool, der als Wand- und Deckengerät für verdeckte oder sichtbare Montage erhältlich ist, im Sommer zur Nachtspülung verwendet werden. Die Nachtspülung schaltet sich abhängig von der Außen- und Raumtemperatur automatisch zu. Zu Unterrichtsbeginn ist der Klassenraum somit angenehm temperiert und die CO<sub>2</sub>-Konzentration liegt auf Außenluftniveau.

### Fazit

Wer eine Komplettlösung zum Belüften und Beheizen eines Klassenraums mit intelligenter Regelung sucht, sollte beim Kauf eines Gebläsekonvektors vor allem auf Qualität und neueste Technik setzen. Und, wer weiß, vielleicht bessern sich nicht nur die Raumwerte des Klassenzimmers, sondern auch die Schülernoten? Ein besseres PISA-Ergebnis dank Pettenkofer? Das wäre mehr als die Bundesregierung erwartet hätte.



Der Autor  
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Weiß,  
Vertriebsingenieur Biddle GmbH, Köln



Besuchen Sie uns auf der IFHT!



vom 14.-17.04.2010  
Halle 9, Stand 9517  
Nürnberg

## Klimafreundlich und wirtschaftlich heizen

**Mit LK-Hallenheizsysteme sparen Sie bis zu 70 % bei der Hallenbeheizung**

Durch die LK-Wärmerückgewinnung werden externe Wärmequellen genutzt und dadurch Ressourcen sowie die Umwelt geschont.

Interesse geweckt?  
**Fordern Sie weitere Informationen an.**  
Telefon 09122-699-0 oder  
per E-Mail: [info@lk-metall.de](mailto:info@lk-metall.de)

[www.lk-metall.de](http://www.lk-metall.de)



LK Metallwaren GmbH, Am Falbenholzweg 36, D - 91126 Schwabach, Tel.: +49 (0) 9122 - 699 - 0, E-Mail: [info@lk-metall.de](mailto:info@lk-metall.de)