HÖRMENS CARTOON

ZU WENIG FRISCHLUFT IM KLASSENZIMMER?

Viele Menschen, schlechte Lüftung: Rotlicht warnt vor Sauerstoffmangel

Bricht gegen elf Uhr das grosse Gähnen aus, liegt das nicht unbedingt an der Lehrperson oder am Schulstoff. Es könnte auch die mangelnde Frischluft sein. Das Raumluftproblem Nummer eins wird in den Schulen oft verkannt. Dabei belegen wissenschaftliche Studien, dass ein erhöhter CO_2-Gehalt Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten nach sich zieht. Was ist zu tun, damit es den Schülern und Schülerinnen in der Schule nicht mehr stinkt?

Die Schülerinnen und Schüler selbst sind die Hauptquelle für die Raumbelastung im Schulzimmer: Sie geben verbrauchte

Claudia Baumberger

Atemluft, Körpergeruch und Wasserdampf an die Umgebung ab. Der beste Indikator für diese Raumluftbelastung ist der CO_2-Gehalt. Je geringer ein Schulraum durchlüftet ist, desto höher ist der CO_2-Gehalt und desto eher treten Beschwerden auf. Die Kinder fühlen sich unwohl, sind müde und unkonzentriert. Studien haben gezeigt, dass Schüler bei schlechter Lüftung und hohem CO_2-Gehalt länger brauchen, um Aufgaben zu erledigen, und dass sie mehr Fehler machen. In der Arbeitswelt konnte man den Leistungsabfall sogar quantifizieren: Bei ungenügender Lüftung wurden Produktivitätsverluste von 5 bis 10 Prozent festgestellt!

Viel frische Luft nötig

Für jeden Schüler braucht es 25 bis 30 Kubikmeter Frischluft pro Stunde. Sitzen im Schulzimmer 24 Schüler und Schülerinnen und eine Lehrperson, ist die Luft schnell einmal verbraucht. Als Indikator für die Raumluftqualität wird die Menge von CO_2 in der Luft gemessen. Nach der aktuellen SIA-Norm wird ein CO_2-Pegel von 950 bis 1350 ppm (ppm = parts per million) als «mittlere Raumluftqualität» bezeichnet. Ein CO_2-Pegel unterhalb 950 ppm gilt als «gute Raumluftqualität». Damit sich die Schüler wohl fühlen und konzentriert lernen können, muss mindestens so viel Frischluft zugeführt werden, wie nötig ist, um eine CO_2-Konzentration von 1350 ppm nicht zu überschreiten. Damit können Müdigkeit und das Absinken der Konzentrationsfähigkeit verhindert werden. Das Ziel sind CO_2-Pegel im Schulzimmer unter 1000 ppm – dies hat schon der deutsche Hygieniker Max von Pettenkofer vor 150 Jahren gefordert.

Unauffällige Verschlechterung

Innerhalb der empfohlenen CO_2-Konzentrationen werden im Normalfall auch die Geruchs- und Schadstoffe in genügendem Mass entfernt. In den meisten Fällen genügt es somit, die CO_2-Konzentration zu messen, um die Raumluftqualität in einem Schulzimmer zu beurteilen. Menschen haben ein schlechtes Sensorium, um zu merken, wenn der CO_2-Gehalt im Raum steigt. Die Nase gewöhnt sich an die Raumluftqualität, und die negativen Folgen sind schleichend und unauffällig. Deshalb empfiehlt es sich, ein CO_2-Messgerät – eine sogenannte Luftampel – einzusetzen. Solche Messgeräte zeigen mit einem grünen, orangen oder roten Lämpchen an, wie hoch der CO_2-Pegel im Raum ist und ob gelüftet werden muss.

«Endlich frische Luft!», freuen sich die Kinder der 3. Klasse im Schulhaus Sulgenbach in Bern. Bilder MG

Fensterlüftung genügt nicht immer!

In der Schweiz haben sich vorab der Kanton Aargau und die Stadt Zürich mit dem Problem von zu hohen CO_2-Gehalten in Schulzimmern beschäftigt. Der Kanton Aargau hat eine Studie zur Luftqualität in Schulzimmern in Auftrag gegeben und danach den Leitfaden «Frische Luft – bessere Leistungen» herausgegeben. Die Studie zeigt, dass die Raumluftqualität in Schulräumen mit mechanischer Lüftung (beispielsweise bei Minergiebauten) deutlich besser ist als in Räumen mit üblicher Fensterlüftung, und dass bei einer dichten Gebäudehülle und stark belegten Räumen das regelmässige Öffnen der Fenster in den Pausen allein nicht ausreicht, um eine befriedigende Luftqualität zu erreichen. Während eines Grossteils der Unterrichtszeit wurden gar CO_2-Konzentrationen gemessen, die doppelt so hoch wie die Normvorgaben waren. Abhilfe schaffen hier nur grössere Fenster, gegenlüften mit Durchzug und zusätzliches Lüften während des Unterrichts.

Die Grafik zeigt den typischen Tagesgang der CO_2-Konzentration in einem Schulzimmer mit Fensterlüftung und einem mit mechanischer Lüftung. Beide Messungen wurden im Kanton Aargau am 28. Februar 2005 vorgenommen, im Schulzimmer mit Fensterlüftung waren zwanzig

ZU WENIG FRISCHLUFT IM KLASSENZIMMER?

Kinder, in demjenigen mit mechanischer Lüftung einundzwanzig Kinder anwesend. Abgesehen von kurzen Überschreitungen sind die Vorgaben für die CO_2-Konzentration bei der mechanischen Lüftung erfüllt. Schlecht schneidet die Fensterlüftung ab: Es reicht nicht einmal, die Fenster während der Pausen zu öffnen, um eine befriedigende Luftqualität zu erreichen.

Situation im Kanton Bern

Dicke Luft auch in Berns Schulzimmern? Davon hat der Stellvertreter des Kantonschemikers, Erhard Walter, bis anhin nie gehört. Es hätten sich auch nie Lehrpersonen, Schulleitungen oder Gemeinden wegen zu hohen CO_2-Konzentrationen in Innenräumen von Volksschulen beim Kantonalen Laboratorium gemeldet. Wenn jede Pause gelüftet werde, kann sich der Kantonschemiker nicht vorstellen, dass Probleme auftreten könnten. Für den Bau und Unterhalt von Berufs- und Fachhochschulen, Gymnasien und Universitäten ist das Amt für Grundstücke und Gebäude der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern zuständig. Bei Neu- und Umbauten setzt dieses auf Minergiestandard. Das Label fordert bei Neubauten eine mechanische Lufterneuerung, bei Sanierungen wird sie empfohlen. Damit wird eine CO_2-Konzentration unter 1200 ppm sichergestellt. Eine erste schwache Lüftung setzt ein, wenn die Schadstoffkonzentration über 700 ppm liegt. Die stärkere Lüftungsstufe schaltet dann ein, wenn die Konzentration über 1200 ppm steigt.

Fenster versus mechanische Lüftung

Mechanische Lüftungen sind, wenn sie sorgfältig geplant und ausgeführt, gut kontrolliert und gewartet werden, eine gute Lösung, um genügend Frischluft in Schulen zu gewährleisten. Das hat natürlich seinen Preis. Zudem sind mechanische Lüftungen bei Umbauten oft schwierig zu realisieren. Bei der konventionellen Fensterlüftung kommt es darauf an, ob es sich um ein altes, undichtes Gebäude oder einen neuen oder renovierten Bau handelt. Bauten ab Ende der 1990er Jahre sind wegen der damals geänderten Baunormen gut abgedichtet und wärmeisoliert. In Gebäuden mit einer dichten Hülle findet kaum mehr ein natürlicher Luftaustausch statt. Damit hier die Räume mit genügend Frischluft versorgt werden, ist ein straffes Lüftungsregime nötig. Bei jeder Lüftungsart sind «Extra-Lüftungen» nötig, sobald man mit Chemikalien wie beispielsweise Klebstoffen oder Lackfarben in einem Werkraum hantiert.

Die «Luftampel» misst den CO_2-Gehalt.

Reinigung

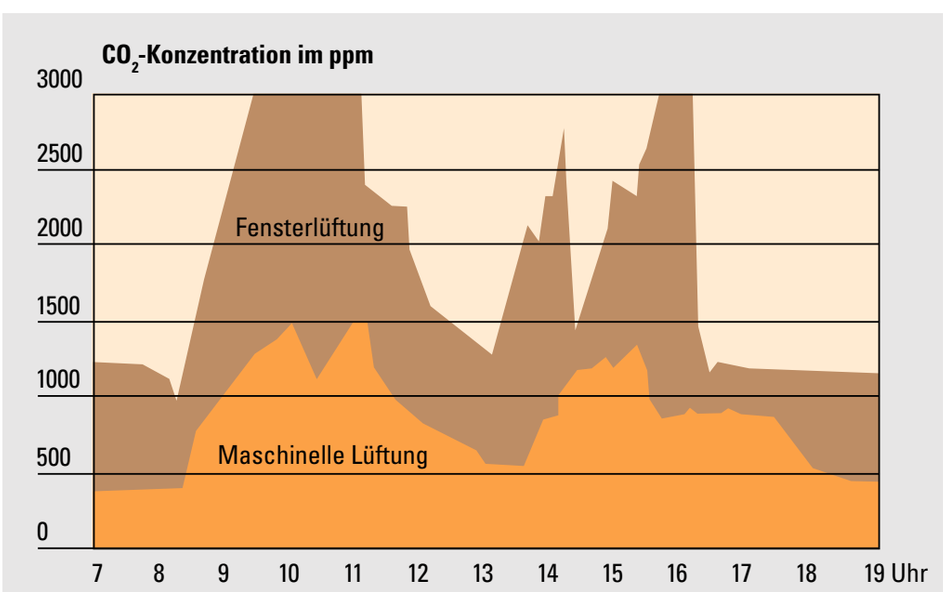
Die Innenraumluft einer Schule wird zusätzlich durch eingeschleppten Staub belastet. Neben harmlosen mineralischen Partikeln finden sich darin auch Bakterien, Schimmelpilze, Allergene und andere Stoffe, welche an Staubteilchen haften. Kinder mit empfindlichen Atemwegen, das sind heutzutage ca. fünfzehn bis zwanzig Prozent aller Kinder, können auf diese Stoffe reagieren. Hustenreiz und Atemwegserkrankungen sind die Folge. Weil alles, was an Staub und Dreck am Boden ist, aufgewirbelt werden kann und darum irgendwann auch in der Luft herumschwebt, ist eine regelmässige Staubreinigung in Schulen wichtig. Je nachdem wie viel Staub die Kinder eintragen und wie der Raum genutzt wird, bedeutet regelmässig täglich bis alle paar Tage.

Weihnachtsdüfte

Gerüche lösen Gefühle aus und deshalb sind in der Weihnachtszeit Duftlämpchen, Duftkerzen, weihnachtliche Duftmischungen und Räucherstäbchen manchmal auch in Schulzimmern anzutreffen. Düfte sind immer eine zusätzliche Belastung der Raumluft mit chemischen Stoffen. Je mehr dazu auch noch Verbrennungsprodukte freiwerden, desto stärker wird die Raumluft mit schädlichen Stoffen belastet. Dabei nimmt die Belastung vom Teelicht zur rauchenden Kerze und weiter zum Räucherstäbchen zu. Kräftiges Lüften ist danach besonders wichtig!

Was tun bei dicker Luft im Zimmer?

Genügt ein konsequent angewendetes Lüftungsregime nicht, um den CO_2-Gehalt unter den geforderten Werten zu halten, informieren Lehrpersonen zuerst die Schulleitung. Die Schulleitung wendet sich an den Besitzer des Gebäudes (meist die Gemeinde, bei Gymnasien und Berufsschulen der Kanton), der die Aufgabe hat, den Sachverhalt abzuklären und Massnahmen zu ergreifen. In der Regel wird sich das Bauamt damit beschäftigen.



Traditionelle Fensterlüftung im Vergleich mit mechanischer Lüftung (Grafik: Flyer «Frische Luft – bessere Leistungen» von der Fachstelle Energie, Kanton Aargau).

Fachliche Auskünfte zum Thema Innenraumbelastung:

Bundesamt für Gesundheit BAG, Abteilung Chemikalien, Fachstelle Wohngifte, Tel. 031 322 96 40, www.wohngifte.admin.ch
Bestelladresse Luftampel: Bau- und Umweltchemie, Beratungen+Messungen AG, Tel. 044 317 61 11, E-Mail: buc@raumlufthygiene.ch, www.raumlufthygiene.ch, Kosten: Fr. 490.– (exkl. MWSt)
LEBE-Mitglieder können bei der LEBE-Geschäftsstelle eine Luftampel kostenlos für eine Woche zum Testen ausleihen. Melden Sie Ihr Interesse bei michael.gerber@lebe.ch