

# Zu viel CO2

## Dicke Luft in deutschen Klassenzimmern

Von Michael Hartwig



dpa

Ungesunde Luft: Von Schülern wird viel verlangt, ihre Lernbedingungen sind oft schlecht

**In den meisten Klassenräumen herrschen Verhältnisse, die schon vor 150 Jahren als ungesund erkannt wurden: Die Luft ist oft so schlecht, dass sie krank machen kann. Die Schulbehörden konzentrieren sich auf die Wärmedämmung der Gebäude - gegen dicke Luft tun sie wenig.**

Wenn Alke Kraft früher mittags nach Hause kam, war sie fertig: Kopfschmerzen, extrem müde, "und mindestens zwei Mal im Jahr war ich ein paar Tage krank". Kraft ist seit über 20 Jahren Grundschullehrerin, sie unterrichtet in Hamburg-Neuallermöhe, und was sie erzählt, überrascht zunächst nicht. Lehrer stehen vormittags vor Dutzenden Kindern und Jugendlichen, müssen ständig aufmerksam sein und das bei einem oft hohen Geräuschpegel.

Doch heute sind Kopfschmerzen und Müdigkeit vorbei, krank war Alke Kraft seit langem nicht mehr - und das liegt nicht an leiseren Klassen oder weniger Unterricht. Man könnte eher sagen: Das Unterrichtsklima ist besser geworden. Oder genauer: Die Luft.

Wer jemals ein Aquarium hatte, weiß: Die Gesundheit der Fische hängt entscheidend von der Qualität des Wassers ab. Was leicht einzusehen, vielen Menschen aber nicht bewusst ist: Für uns hat die umgebende Luft eine ähnlich große Bedeutung - schlechte Luft macht krank.

## **Schon im 19. Jahrhundert war das Problem bekannt**

In der Schule von Alke Kraft wurde eine ganz normale Lüftungsanlage eingebaut, wie sie im modernen Wohnungsbau langsam Standard wird. Sie sorgt für einen regelmäßigen Luftaustausch. Knappe Haushaltsmittel mussten dafür nicht in Anspruch genommen werden: Ein mittelständisches Unternehmen stiftete das System als Demonstrationsanlage.

Dabei geht es bei der Luft in Schulräumen weniger um Chemikalien und giftige Ausdünstungen, zum Beispiel von Möbeln oder Teppichen: Die kann man problemlos vermeiden. Entscheidend ist vielmehr der Gehalt von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Raumluft.

Dass zuviel CO<sub>2</sub> krank machen kann, ist keine neue Erkenntnis. Die grundlegenden Forschungen betrieb der Wiener Hygieniker Max von Pettenkofer bereits Mitte des vorletzten Jahrhunderts. Mehr als ein Promille CO<sub>2</sub>, heute sagt man: 1.000 ppm ("Parts per million"), sollte hygienische Luft in Aufenthaltsräumen nicht haben, schrieb Pettenkofer 1858.

Stieg der CO<sub>2</sub>-Gehalt an, nahmen Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Unwohlsein schnell zu. Und "Menschliche Gerüche" hielten sich länger, schrieb Pettenkofer - wer je sein Kind mittags von der Schule abgeholt hat kennt den Geruch, der einem aus dem Klassenzimmer entgegenschlägt, und weiß, was er gemeint haben muss.

## **Mit dem CO<sub>2</sub>-Gehalt steigt auch das Ansteckungsrisiko**

Inzwischen haben verschiedene Untersuchungen eine weitere Annahme Pettenkofers bestätigt: CO<sub>2</sub> ist ein Indikator für die Qualität der Innenraumluft in den Räumen insgesamt. Wo es viel CO<sub>2</sub> gibt, werden auch besonders viele Keime gefunden. Die amerikanischen Wissenschaftler Rudnick und Milton zum Beispiel untersuchten 2003, wie hoch das Grippe Ansteckungsrisiko in einem Klassenraum ist. 30 Personen waren vier Stunden lang im Klassenraum, eine Person hatte akut Grippe. Das Ergebnis: Bei 1.000 ppm CO<sub>2</sub> steckten sich fünf Personen an, bei 2.000 ppm waren es zwölf und bei 3.000 ppm sogar 15.

Wo auch immer in deutschen Klassenräumen die Luftqualität gemessen wurde, waren die Ergebnisse erstaunlich schlecht:

- In München und Umgebung war der CO<sub>2</sub>-Gehalt während 82 Prozent der Unterrichtszeit über 1.000 ppm, der gemessene Spitzenwert lag bei 5.359 (gemessen während der Heizperiode 2005/2006).
- Ähnlich in Berlin: Überschreitungen 80 Prozent, Spitzenwert 6.000 (Heizperiode 2002/2003).
- Erfurt: 86 Prozent Überschreitungen, Spitzenwert 4.998 (Heizperiode 2005/2006).
- Raum Stuttgart: 79 Prozent und 4.380 ppm im Winter, 36 Prozent und 3.554 ppm im Sommer (Messungen zwischen 2005 und 2007).
- In Hannover kam es im Winter in 89 Prozent der Unterrichtszeit zu Überschreitungen mit einem Spitzenwert von 4.177 ppm kam (Heizperiode 2001/2002).

Und je neuer oder je besser renoviert die Schulen sind, je weniger Zugluft es gibt und je dichter die Fenster schließen, desto schlechter die Ergebnisse.

### **Kippfenster sind sicherer - verhindern aber eine gute Lüftung**

Den Behörden sind diese Untersuchungen bekannt - doch ihre Reaktionen sind dürftig. In Hamburg etwa fragte die Abgeordnete Carola Veit (SPD) im Mai 2009 den Senat, ob eigene Messungen geplant seien. Die Antwort: Nein, das sei nicht nötig, da in anderen Städten genügend Untersuchungen durchgeführt worden seien. In Hamburg erwarte man daher ähnlich schlechte Ergebnisse.

Es müsse einfach besser gelüftet werden, empfiehlt der Hamburgische Senat: Möglichst mehrmals pro Stunde und mit weit geöffneten Fenstern. Der Schönheitsfehler: Die meisten Fenster lassen sich heute überhaupt nicht mehr weit öffnen, das haben die Landesunfallkassen längst unterbunden.

Die Fensterbeschläge sind so umgebaut, dass nur eine Kipplüftung möglich ist, damit niemand hinausstürzt. Mit einer Kipplüftung aber kann man den Klassenraum zwar zügig auskühlen, aber einen wirksamen Luftaustausch erreicht man nicht. Auch das ist hinreichend oft gemessen worden.

### **Lüftungsanlagen könnten Heizkosten einsparen**

Hinzu kommt: Es gibt kaum eine wirksamere Methode, Heizenergie im großen Stil zu vernichten, als mit dauernd auf Kipp gestellten Fenstern. Dabei unternehmen viele Kommunen erhebliche Anstrengungen, den Energieverbrauch ihrer Schulen zu senken: Mit aufwändiger Dämmung, teuren Heizungsanlagen, neuen Fenstern.

Der Düsseldorfer Architekt Professor Christoph Parade, der über 30 Schulbauten realisiert hat: "Es ist völlig sinnlos, zum Beispiel dreifach verglaste Fenster einzubauen, wenn man sie anschließend dauernd gekippt haben muss, damit die Luft wenigstens einigermaßen erträglich bleibt."

Einfach Abhilfe schaffen könnten moderne Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, wie man sie zum Beispiel im Passivhausbau einsetzt. Nahezu geräuschlos und zugfrei versorgen sie die Schülerinnen und Schüler mit frischer Luft, um die 80 Prozent Heizenergie werden der Abluft mit einem Wärmetauscher entzogen und der Frischluft wieder zugeführt. Unterm Strich wird damit trotz der elektrisch betriebenen Ventilatoren sogar erheblich Energie gespart.

Allerdings kostet eine solche Anlage pro Klassenraum mindestens 10.000 Euro - auf den ersten Blick viel Geld. Nimmt man allerdings Alke Krafts Erfahrungen, könnten damit viele Krankheiten und teure Fehlzeiten von Lehrern vermieden werden. Und: Konzentrierte, merkfähige und gesunde Kinder lernen besser und schneller.

*Der frühere Journalist Michael Hartwig arbeitet als Architekt und Energieberater für Privathäuser in Hamburg*