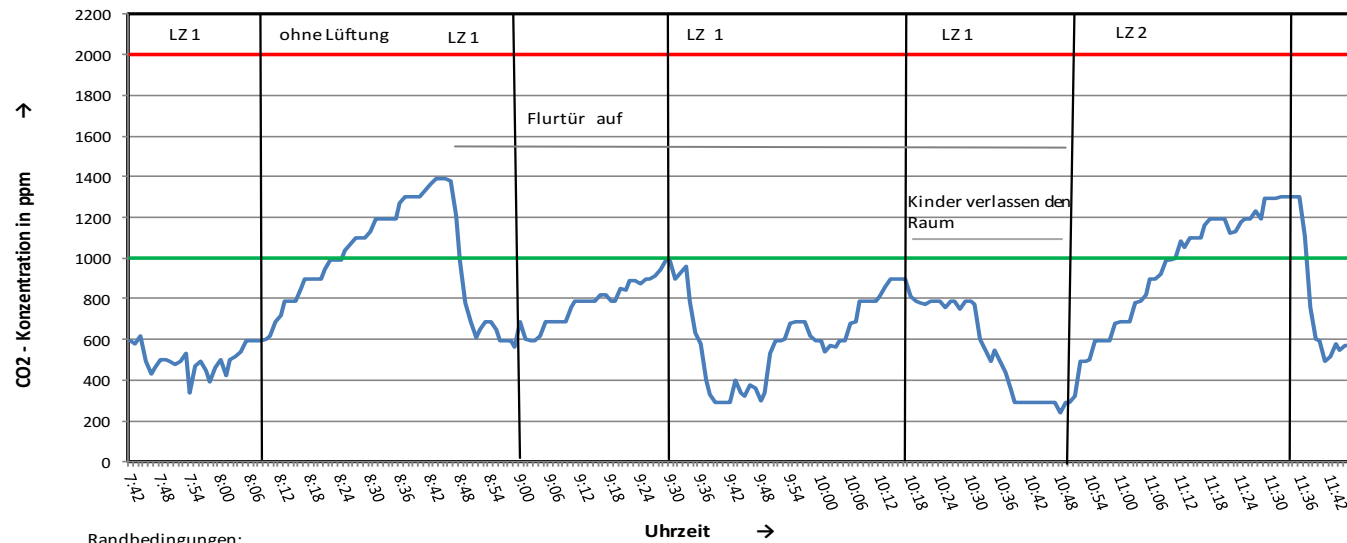


Gerade in den Wintermonaten kann die Sorge bestehen, dass das regelmäßige Lüften durch niedrige Temperaturen und Zugluft die Gesundheit gefährden könnte. Jeder Mensch ist jedoch eine Wärmequelle, was besonders in geschlossenen Räumen seine Wirkung entfaltet. Je nach körperlicher Aktivität hat jede anwesende Person eine Wärmeleistung von 80 (still sitzend) bis 300 Watt (starke körperliche Beanspruchung). In einem voll besetzten Klassenraum ist daher von einer Wärmeleistung von etwa 3 kW auszugehen, viel zu viel für einen gut gedämmten Unterrichtsraum. Daher wird bei der Stoßlüftung der Raum nicht auskühlen, sondern die überschüssige Wärme wird zusätzlich zum Lüftungseffekt beitragen.

In Neubauten und bei umfangreichen Sanierungsmaßnahmen sollte der Schulträger erwägen, eine technische Lüftung einzubauen. Neben der Energieeinsparung kann mit einer technischen Lüftung der CO₂-Gehalt gleichmäßig reguliert werden kann. Übrigens: Belastungen durch Baustoffe oder Einrichtungsgegenstände sind im Klassenraum meistens unproblematisch. Hier sind die festgestellten Stoffkonzentrationen i. d. R. niedriger als in privaten Wohnräumen.

Wirkung von Stoßlüftungen in einer Grundschulklasse mit 20 Kindern



Randbedingungen:

- Fensterlüftung durch Lehrpersonal
- Außentemperatur/rel. Luftfeuchte: 10°C/88% regnerisch
- Personen im Klassenraum: 20 Kinder + 2 Erwachsene
- Raumgröße: 61 qm
- Heizkörperthermostatventil: 1. Heizkörper Stellung 0
2. Heizkörper Stellung 2.4

Uhrzeit

Lüftungszustand:

- LZ 1: Stoßlüftung (2 Fenster 90° + 2 Fenster in Kippstellung geöffnet)
- LZ 2: 4 Fenster in Kippstellung geöffnet
- LZ 3: 1 Fenster in Kippstellung/ 1 Fenster 20 cm Spalt geöffnet
- LZ 4: 2 Fenster in Kippstellung geöffnet

Hier finden Sie weitere Informationen:

www.umweltbundesamt.de

Suchwort: Leitfaden Innenraumhygiene in Schulgebäuden

www.baua.de

Suchwort: ASR A3.6

www.sichere-schule.de

CO₂-Rechner zur Abschätzung der notwendigen Lüftungsintervention:

www.unfallkasse-nrw.de, **Webcode S0295**

Gesunde Luft in Schulen – Teil 1,
Schriftenreihe der Unfallkasse NRW PIN 56

Gesunde Luft in Schulen – Teil 2,
Schriftenreihe der Unfallkasse NRW PIN 57



Unfallkasse NRW

Sankt-Franziskus-Str. 146
40470 Düsseldorf
Tel 0211 9024-0
Fax 0211 9024-1355
www.unfallkasse-nrw.de

Haben Sie noch Fragen? Wir helfen Ihnen gerne!

Hrsg.: Unfallkasse NRW
Gestaltung: Gathmann Michaelis und Freunde, Essen
Druck: F&D, Lichtenfels
Fotos: Unfallkasse NRW, @istockphoto.com/skynshaer,
@shutterstock.com/Bedrin und Joana Lopes, istockphoto.com/GrabillCreative
5/2016



Lüften – Lernen
Gute Luft in Schulen

Ausgangslage

Sauerstoff ist wichtig für den Lernprozess. Durch Atmen wird Sauerstoff teilweise in Kohlendioxid (CO₂) umgewandelt. CO₂ ist die Leitkomponente für Luftqualität. Je höher der CO₂-Gehalt, desto schwieriger ist es, gute Lernleistungen zu erbringen. Ein erhöhter CO₂-Gehalt kann zu Konzentrations- und Befindlichkeitsstörungen, Kopfschmerzen und Müdigkeit führen.

Bereits 1858 hat Max von Pettenkofer festgestellt, „dass keine Luft behaglich ist, die mehr als 0,1 Vol.-% CO₂ enthält.“ 0,1 Vol.-% entspricht 1000 ppm (parts per million). In der Außenluft findet sich neben verschiedenen anderen Gasen ein CO₂-Gehalt von 400 ppm.

CO ₂ -Konzentration [ml/m ³] bzw. [ppm]	Maßnahmen
< 1000	<ul style="list-style-type: none"> Keine weiteren Maßnahmen (sofern durch die Raumnutzung kein Konzentrationsanstieg über 1000 ppm zu erwarten ist)
1000-2000	<ul style="list-style-type: none"> Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern Lüftungsplan aufstellen (z. B. Verantwortlichkeiten festlegen) Lüftungsmaßnahme (z. B. Außenluftvolumenstrom oder Luftwechsel erhöhen)
> 2000	<ul style="list-style-type: none"> weitergehende Maßnahmen erforderlich (z. B. verstärkte Lüftung, Reduzierung der Personenzahl im Raum)

CO₂-Konzentration in der Raumluft (nach Technischer Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 Lüftung)

Gezielte und geplante Lüftung ist – auch aufgrund immer dichter werdender Gebäudehüllen – die wichtigste Maßnahme gegen schlechte Luft und die damit zusammenhängenden Beeinträchtigungen der Lernenden und Lehrenden. In diesem Faltblatt haben wir von der Unfallkasse NRW die wichtigsten Fakten zu diesem Thema für Sie zusammengestellt.

Rechtslage

In der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) sind die Anforderungen an die Luftqualität so geregelt, dass an Arbeitsplätzen ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft gewährleistet sein muss. Diese Anforderung gilt sowohl für die Arbeitsplätze von Beschäftigten (z. B. Lehrkräften), als auch für die von Schülerinnen und Schülern.

Konkretisiert wird die Anforderung in der Technischen Regel ASR A3.6 *Lüftung*. Danach muss grundsätzlich die Luftqualität in Innenräumen der Außenluftqualität entsprechen. Ein Wert von bis zu 1000 ppm CO₂ wird als gesundheitlich akzeptabel angesehen, bei Werten über 1000 ppm sind Maßnahmen wie verstärkte Lüftung einzuleiten. Werte von über 2000 ppm gelten als nicht akzeptabel, so dass weitergehende Maßnahmen erforderlich werden. Diese Werte werden auch bestätigt im *Leitfaden zur Innenraumhygiene* des Umweltbundesamtes, der 2008 von der Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamtes erarbeitet wurde.

In den vergangenen Jahren hat die Unfallkasse NRW in rund 380 Klassenräumen die Luftqualität, insbesondere auch den CO₂-Gehalt, gemessen. Dabei zeigte sich, dass die CO₂-Werte bei geschlossenen Fenstern bereits nach einer Unterrichtsstunde den kritischen Wert von 2000 ppm erreichen bzw. überschritten haben, obwohl zu Beginn der Unterrichtsphase der CO₂-Wert von 400-600 ppm (das entspricht etwa dem CO₂-Gehalt in der Außenluft) aufwies.



Maßnahmen

Durch konsequentes Lüften kann sichergestellt werden, dass ein CO₂-Gehalt von 1000 ppm eingehalten wird. Verschiedene Studien kommen zu ähnlichen Ergebnissen: In Unterrichtsräumen, die zu Unterrichtsbeginn ausreichend gut gelüftet sind, ist nach etwa 20 min eine weitere Lüftungsphase erforderlich.

Über Kipplüftung ist eine Verbesserung der Luftqualität jedoch nicht zu realisieren. Gekippte Fenster sorgen im Idealfall dafür, dass der CO₂-Gehalt nicht weiter ansteigt. Vor jeder Unterrichtseinheit muss daher eine Stoßlüftung stattfinden, möglichst als Querlüftung. Die Lüftungswirkung hängt u. a. von der Dauer der Lüftungsphase und der Größe

der Lüftungsflächen (z. B. Fenster) ab. Je geringer die Temperaturunterschiede zwischen innen und außen, umso länger muss gelüftet werden.

Ebenfalls wichtig sind große Lüftungsflächen. Bei der Stoßlüftung sind möglichst alle Fenster zu öffnen. Da offen stehende Fensterflügel jedoch zu Verletzungen führen können, dürfen diese nicht in die Verkehrsbereiche hineinragen, in denen sich Schülerinnen und Schüler aufhalten. Damit die Kinder die Fenster nicht öffnen, wenn sie unbeaufsichtigt sind, wird empfohlen, die Fenster mit einer sog. Drehsicherung (z. B. Schloss oder abschließbare Olive) zu versehen, so dass nur Lehrkräfte oder anderes Personal sie mit einem Schlüssel öffnen können.

Wirkung der natürlichen Lüftung	Lüftungsart/Fensterstellung	Ungefähre Dauer der Lüftung, um einen Luftwechsel zu erzielen
	Fenster und gegenüberliegende Tür/Fenster ganz offen • Querlüftung	1 bis 5 Minuten
	Fenster ganz offen • Stoßlüftung	5 bis 10 Minuten
	Fenster halb offen	10 bis 15 Minuten
	Fenster gekippt und gegenüberliegende Tür ganz offen • Querlüftung	15 bis 30 Minuten
	Fenster gekippt	30 bis 60 Minuten



Öffnung von Fensterflügeln, die fixiert und mit Sicherheitsglas versehen sind

In Räumen, in denen sich Schülerinnen und Schüler aufhalten, kann bei Fenstern auf eine Drehsicherung verzichtet werden, wenn diese ausreichend gesichert sind. Solch eine Sicherung der in den Raum ragenden Flügel kann durch Möbel erfolgen, die sich an der Brüstungshöhe orientieren, jedoch mind. 80 cm hoch und 20 cm tief sein sollten und unter die Fensterflügel gestellt werden.

Alternativ können die geöffneten Fenster auch an der dahinterliegenden Wand fixiert werden; dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Verglasungen, die in geöffnetem Zustand dem Raum zugewandt sind, in Sicherheitsglas ausgeführt oder mit einer sog. Splitterschutzfolie gesichert sind.

Um sicherzustellen, dass alle Beteiligten die konsequente Lüftung als wichtigen Aspekt ihrer pädagogischen Arbeit sehen, sind regelmäßige Information und ein Lüftungsplan unabdingbar. Dazu könnte man Schülerinnen und Schüler als sog. Lüftungswächter einsetzen. CO₂-Messgeräte mit der Anzeige "grün-gelb-rot" können zur Unterstützung installiert werden.