

Manuelle Lüftung (Fensterlüftung)

Bis vor recht kurzer Zeit war in vielen Gebäuden ein beständiger Luftaustausch durch die Heizsysteme gewährleistet: bei Einzelöfen (Kachelöfen, Ölöfen, Gasthermen) wird durch den raumluftabhängigen Betrieb ein ständiger Frischluftdurchsatz gewährleistet. Dieser war bisweilen zwar mit Zugerscheinungen verbunden, die Raumluftqualität wurde auf diesem Weg aber gesichert. Durch die Montage von Zentralheizungen und dem oftmals zeitgleichen Einbau von dichten Fenstern und Türen wurde die Lüftung drastisch abgesenkt.

Ab diesem Zeitpunkt waren die Bewohner zu einer beständigen Aufmerksamkeit hinsichtlich des Lüftungsverhaltens gezwungen: Querlüftung alle 2 bis 3 Stunden entspricht den bisherigen erforderlichen Luftwechselraten. Die übliche Lüftungsfrequenz liegt allerdings im Mittel deutlich niedriger, viele Räume werden täglich nur ein- bis zweimal gelüftet.



Luftwechselraten bei Fensterlüftung

Bei geschlossenen Fenstern und austauscharmer Witterung liegen Luftwechselraten bei Standardgebäuden im Mittel bei ca. $0,1 \text{ h}^{-1}$, bei üblichem geringem Lüftungsverhalten über temporäre Kipplüftung erhöht sich der Wert auf ca. $0,2 \text{ h}^{-1}$. Diese Werte sind auf keinen Fall ausreichend, um eine gesunde Raumluftqualität zu gewährleisten.

Für Querlüftung kann etwa von einem 40-fachen Luftwechsel pro Stunde ausgegangen werden, d. h. rechnerisch hat sich die Luft nach 90 Sekunden komplett ausgetauscht. Dies ist allerdings nur bei günstigen Rahmenbedingungen gegeben. Tabelle 1 stellt die Luftwechselraten dar, die sich bei vollständigem Luftaustausch (100 %) oder bei Austausch von 75 bzw. 50 % der Raumluft ergeben in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Lüftens. Um eine Rate von $0,5$ bis $0,8 \text{ h}^{-1}$ zu erreichen, müsste alle 60 bis 90 Minuten eine Querlüftung durchgeführt werden.



Tabelle 1: Luftwechselraten bei der Fensterlüftung

Luftaustausch beim Lüften	Zeitraum zwischen den Lüftungsvorgängen:			
	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden
100%	$1,0 \text{ h}^{-1}$	$0,50 \text{ h}^{-1}$	$0,33 \text{ h}^{-1}$	$0,25 \text{ h}^{-1}$
75%	$0,75 \text{ h}^{-1}$	$0,38 \text{ h}^{-1}$	$0,25 \text{ h}^{-1}$	$0,19 \text{ h}^{-1}$
50%	$0,50 \text{ h}^{-1}$	$0,25 \text{ h}^{-1}$	$0,17 \text{ h}^{-1}$	$0,13 \text{ h}^{-1}$

Einflussfaktoren auf die Luftwechselraten

Ein bedeutender Nachteil der manuellen Lüftung liegt in der Abhängigkeit von den äußeren Faktoren. Es kann weder die Richtung der Luftströmung beeinflusst noch der tatsächliche Luftwechsel eingeschätzt werden. Eine intensive Durchlüftung findet besonders dann statt, wenn sie nicht gewünscht ist: bei starkem Wind und bei sehr niedrigen Temperaturen. Insbesondere bei Häusern oder Wohnungen mit Luftverbund über mehrere Stockwerke wird durch die Thermik bei sehr kalter Witterung eine sehr starker Kaltlufteintrag bewirkt.



Nachtlüftung

In der Nacht ist es nochmals schwieriger, durch Fensterlüftung eine befriedigende Lösung zu erzielen. Die Praxis zeigt, dass vor allem im Winter ein großer Teil der Personen aus Schallschutz- und Behaglichkeitsgründen bei geschlossenem Fenster schläft. In Abbildung 1 werden Messwerte für die CO₂-Konzentration in einem Schlafzimmer dargestellt im Vergleich von manueller Lüftung und mechanischer Lüftung. Es zeigt sich, dass bei Fensterlüftung die Grenzwerte von 1000 bzw. 1500 ppm während der unbelüfteten Schlafensphase überschritten werden. Auch bei Kippstellung von Fenstern wurde der tatsächliche Luftaustausch bisher überbewertet.^{1 / 2} Eine besondere Bedeutung kommt der Nachtlüftung in Hitzeperioden zu: nächtliche oder frühmorgendliche Fensterlüftung ist zur Herunterkühlung des Baukörpers in der Regel unverzichtbar.



Schlussfolgerung

Fensterlüftung stellt für die Bewohner einen Zwang zur regelmäßigen Beschäftigung mit dem Thema Lüftung dar und verlangt Querlüftung des Wohnbereichs mindestens alle zwei bis drei Stunden. In der Praxis wird diese Anforderung im allgemeinen nicht erfüllt mit negativen Auswirkungen auf Raumluftqualität und mögliche Kondensatschäden an Bauteilen. Bei Gebäudesanierungen ist zu empfehlen, mechanische Lüftungsanlagen zur Sicherstellung effizienten Lüftens zu installieren.



¹ Ebel, W.; Kah, O.: Tracergasmessungen: Auswirkung von Fensteröffnung bei kontrollierter Lüftung. – Tagungsreader zur 7. PH-Tagung, PHI Darmstadt 2003

² Kah, O. u. a.: Kontinuierliche Luftwechseluntersuchungen. – Tagungsreader zur 7. PH-Tagung, PHI Darmstadt 2003

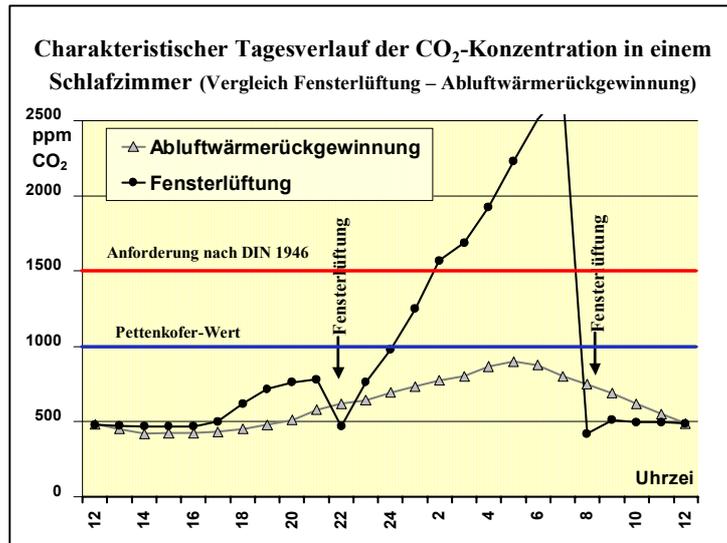


Abb.1

CO₂- Konzentration im Vergleich Fensterlüftung – kontrollierte Lüftung (Messung AnBUS, Fürth 2001)