

Wissenschaftliche Publikation

Die CO₂-Konzentrationen in Schweizer Schulen mit zufälliger Fensterlüftung wurden mit einem einfachen Modell zur Planung einer ausreichenden Fensterlüftung deutlich reduziert

Bundesamt für Gesundheit, Schweiz
Institut für Mathematische Statistik und Versicherungslehre, Universität Bern,
Schweiz

Abstract. Natürliche Fensterlüftung ist in europäischen Schulen häufig und führt oft zu ungenügender Raumlufqualität (RLQ). Im Winter durchgeführte viertägige Kohlendioxidmessungen in 100 Schulzimmern (davon 94% mit natürlicher Fensterlüftung) in der Schweiz ergaben durchschnittliche Expositionszeiten von 25%, 25%, 28% und 21% bei <1000, 1000-1400, 1400-2000 und >2000 ppm CO₂. In 69% der Räume mit natürlicher Fensterlüftung überstiegen die CO₂-Werte 2000 ppm (Grenzwert der nationalen Norm SIA180:2014) während mehr als 10% der Unterrichtszeit. Wir haben ein einfach zu benutzendes Simulationsmodell (SIMARIA) entwickelt, um die Schulen bei der Planung der Fensterlüftung für eine gute RLQ zu unterstützen. Darüber hinaus ist SIMARIA ein didaktisches Werkzeug, welches das Verständnis für die Voraussetzungen einer guten RLQ fördert. Die CO₂-Expositionen wurden in Pilot-Schulzimmern hoch signifikant reduziert (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, $p = 3.815e^{-06}$). Die medianen CO₂-Werte sanken von 1600 bei Kontrollen auf 1097 ppm. Ein durchschnittliches Schulzimmer profitierte von relativen Zunahmen der Unterrichtszeit um 24% und 6% bei <1000 und 1000-1400 ppm und von

Abnahmen um 8% und 22% bei 1400-2000 und >2000 ppm CO₂. Auch steigende CO₂-Werte in den nachfolgenden Schulstunden wurden vermieden. Eine wesentliche Verbesserung der RLQ wurde durch drei Massnahmen erreicht: 1) leicht längere Lüftungszeiten (+5,8%), 2) strategische Lüftung und 3) effiziente Lüftung durch die weite Öffnung aller Fenster.